

DESCOBRIMENT DE LA GEOLOGIA DE CATALUNYA PELS GEÒLEGS ESTRANGERS A COMENÇAMENTS DEL SEGLE XIX

Ll. Solé i Sabarís (†)

Rebut: març de 1985

SUMMARY

The discovery of the geology of Catalonia by foreign geologists at the beginning of the 19th century

The first works of foreign geologists on Catalonia, at the beginning of the 19th century, are discussed, and the political causes explaining the delay in the knowledge of the geology of Catalonia summarized. The first known works are those of Maclure and Lyell on the volcanic area of Olot (1808 and 1830), and those of Cordier (1816) and Dufrésnoy (1831) on the salt mountain of Cardona. The significance is stated of the works by Pratt (1852) and Fischer (1893) on the structural interpretation of the Catalanides; these works were ignored by latter geologists until the first quarter of the 20th century had elapsed (M. Riba). The influence of these early geological studies on Catalan and foreign geologists is discussed.

La geologia catalana havia començat a desenvolupar-se l'últim terç del segle XVIII. En són testimoni els treballs d'alguns acadèmics de la Reial Acadèmia de Ciències, els cursos donats per Josep Comes fins al 1799 i uns quants dels treballs que es publicaren de diversos acadèmics, Comes, en primer lloc, i d'altres: Fivaller, Desvalls, Tamarro. Com també, els cursos regulars de Geologia, donats més endavant per Llobet i Vall-Ilosera (1769-1862), a partir del 1835, que continuaven la tradició iniciada el segle anterior. Gairebé d'aquesta primera època són de remarcar les figures dels acadèmics afins, com Carbonell Bravo, Agustí Yañez i, especialment, la de l'olotí Xavier de Bolòs, autor d'un interessant treball sobre la regió volcànica d'Olot, el 1820 (SOLÉ, 1975, 1984a).

Tots aquests treballs foren fets bastant isoladament i a voltes, excepte en la meritoria memòria de Bolòs, sense gaire relació amb la ciència europea i amb la geologia que ja havia començat a prendre cos de doctrina, però que tot just s'havia iniciat. La geologia que a Espanya havia començat al Seminari patriòtic de Bergara, al Reial Gabinet d'Història Natural, a l'Acadèmia de Mineralogia de Madrid, i a l'Escola de Mines d'Almadén, potser estava més vinculada amb els científics estrangers que amb els de Barcelona gràcies als geòlegs miners d'Almadén i de Bergara, enviats a l'Acadèmia de Minería de Freiberg (Alemanya) i als científics estrangers: Thalacker, Herrgen, etc., captats per la política de Carles III. A Catalunya, sense universitat a Barcelona, el seu estudi es

portava a cap gràcies a l'Acadèmia de Ciències i a l'ajuda econòmica prestada per la Junta de Comerç.

Tinguessin un origen o un altre, tant a Madrid com a Bergara com a Barcelona, tot restà interromput pèr les guerres napoleòniques i per les tribulacions polítiques que les seguiren durant el segle XIX i que produïren el col·lapse de la nostra ciència, la qual tot just començava a desenvolupar-se durant el període de la Il·lustració, en temps de Carles III i de Carles IV. Aquesta interrupció fou un fet transcendental en l'evolució històrica de la geologia espanyola, el qual comportà un retard d'almenys vint-i-cinc anys, en una ciència que tot just estava començant a formar-se. A Madrid, el retard, sens dubte, no es prolongà tants anys, gràcies al retorn d'alguns científics hispano-americans, a causa de l'emancipació del Nou Món; però Bergara ja no es recuperà més, malgrat el brillant paper que havia tingut a Espanya. I Barcelona no es recobrà totalment fins a mitjans del segle XIX.

Aquestes circumstàncies històriques expliquen l'isolament del nostre país durant aquests anys desastrosos, continuats per la política nefasta de Ferran VII, amb el tancament de les acadèmies (la de Barcelona fou suspesa de 1808 a 1814, de 1824 a 1832, de 1840 a 1841 i, parcialment, de 1843 a 1844) i l'exili polític de milers de famílies dels titllats d'afrancesats. No és fins ben entrat el primer terç del segle quan el país recobra, fins a un cert punt, la tranquil·litat, malgrat la cua de les darreres guerres civils.

El retard científic, a causa de les perturbacions polítiques i de les guerres civils que en derivaren, explica la lentitud en la incorporació de la geologia catalana al moviment europeu i l'escassa intervenció dels geòlegs estrangers en els descobriments de la nostra geologia. D'una banda, els nostres científics topen encara amb repressions de tipus inquisitorial, com en són proves les limitacions de la censura per a certes obres. Recordem que de la traducció de la *Història Natural* de Buffon, feta per Clavijo, director del Museu o Reial Gabinet d'Història Natural de Madrid, el 1785-91, en foren suprimits els capítols sobre la història de la Terra, que es consideraven heterodoxos. I els acadèmics barcelonins com, per exemple, Martí Franquès, havien d'importar de contraban les publicacions estrangeres. En els con-

vents les obres prohibides estaven en un lloc reservat, anomenat l'«infern».

D'altra banda, els estrangers topaven sovint amb dificultats per a circular pel nostre país. Així, el famós geòleg britànic Lyell, que volia conèixer els volcans d'Olot, topà amb innombrables impediments a la frontera, segons ens explica en les seves lletres; i a Barcelona, se'n sortí gràcies a les recomanacions del comte d'Espanya, que el volgué fer custodiar fins a Olot, per tal de vetllar per la seva seguretat personal (SOLÉ, 1982; ORDAZ, 1984).

Era el mateix clima d'intranquil·litat que els geòlegs de la meua edat coneguèrem al final de la nostra darrera guerra civil quan, en moltes de les nostres campanyes, topàrem amb dificultats semblants i, àdhuc, els treballs de camp d'algunes tesis doctorals hagueren de ser protegits per la guàrdia civil.

Aquell clima potser era, en part, correlatiu a la incultura de la gent del país, que no entenia prou bé què feien aquells científics que anaven per les muntanyes. Humboldt, per exemple, explica que en el seu viatge històric de la frontera a Madrid, durant el qual descobrí l'existència de la Meseta espanyola, en arribar a Martorell, és a dir, com qui diu a les portes de Barcelona, una trentena de persones l'impediren de prosseguir les investigacions astronòmiques que havia començat (a fi de determinar, amb precisió, la latitud geogràfica de la localitat), car cregueren que estava adorant la lluna. Un fet semblant li succeí a València (BRUHNS, 1872).

Aquesta sèrie de fets expliquen l'entrada tardana de geòlegs forasters i que les primeres publicacions científiques referents a la geologia catalana no comencin fins a mitjans de segle. Les primeres que es registren són del geòleg Cordier, del 1816, i de Dufrésnoy, del 1831. Però, certament, la primera és la de MACLURE (1808), el qual, gran viatger, ressegueix l'est de la Península des de Portbou a Cadis; però les seves valuoses observacions restaren inèdites, a part d'una breu nota publicada a París en la qual dóna a conèixer la regió volcànica olotina.

La comunicació de Maclure, destacat deixeble de Werner, explica amb tot detall les observacions fetes durant el seu viatge, i com anotava curosament, en el seu llibre de ruta, les de tipus geològic, les quals il·lustrava amb talls geològics que, segons sembla, són els primers fets o, si més no,

els primers coneguts de Catalunya. GIL NOVALES (1979) ha fet l'estudi del personatge i de la seva estada a Espanya i jo he comentat recentment (SOLÉ, 1984b) la personalitat geològica del que es considera fundador de la geologia nord-americana; a la vegada, he reproduït alguns dels esquemes geològics, curiosament arxivats als Estats Units. Aquesta breu nota de Maclure s'anticipa a la publicació de la documentada memòria del farmacèutic olotí Xavier de Bolòs, a qui es deu realment el descobriment del vulcanisme d'Olot, però que no es publicà fins el 1820, encara que, com ha demostrat DE GARGANTA (1936), era redactada de molts anys abans, però no s'havia atrevit a publicar-la.

Però la comunicació de Maclure no passa de ser la transcripció del seu llibre de notes mentre que la memòria de Bolòs, el qual la mostrarà a Maclure quan encara era inèdita, és un extens i documentat estudi dintre de la seva època, que acredita el nom d'aquest naturalista català. Ara bé, la nota de Maclure tingué la gràcia d'atraure l'atenció del gran geòleg Lyell, que el 1830 es persona a Barcelona per tal de visitar Olot i ens ha deixat la correspondència il·lustrativa del seu viatge de Barcelona a Montserrat, Cardona i Olot, on fou acollit per Bolòs, el qual, com abans havia fet amb Maclure, li mostrarà els seus estudis i l'acompanyà a recórrer la regió volcànica. Però Lyell, igual que Maclure, no tingué gaire en compte l'estudi de Bolòs i, com a resultat de la seva campanya, incorporà gairebé tot un capítol sobre la regió d'Olot en el seu famós tractat de Geologia, gràcies, sobretot, a la informació facilitada per Bolòs, però afegint-hi un petit esbós cartogràfic i un talls geològics força interessants. Així, gràcies a la cèlebre obra de Lyell, els volcans d'Olot entraren a la geologia europea abans de la publicació de la memòria de Bolòs (ORDAZ, 1984). Més tard, el conegut geòleg madrileny Ezquerria del Bayo féu la traducció espanyola del llibre de Lyell, però servint-se d'una edició antiga, anterior a la incorporació del text sobre Olot (ALASTRUÉ, 1983). Així resten explicats els motius i les circumstàncies de la incorporació de la regió d'Olot a la geologia europea.

L'altre aspecte de la geologia catalana que atragué ben aviat l'atenció dels estrangers és el salí de Cardona, pocs anys després de les citades publicacions. Val a dir que el salí de Cardona era ja explotat

des dels temps prehistòrics, com fa suposar-ho la troballa d'instrumental neolític en el mateix jaciment (LÓPEZ, 1934). Endemés, la sal de Cardona aflora espectacularment a l'exterior i fou intensament explotada, des dels temps antics, com a drets senyorials dels ducs de Cardona, amb concessió del privilegi d'extracció concedit als habitants de la vila senyorial; així la sal romangué estancada, com ho està avui, per exemple, el tabac, fins als temps moderns, car era indispensable per a usos domèstics.¹

Per tant, no es tracta de la descoberta, en sentit estricte, del salí de Cardona, sinó del seu descobriment o estudi geològic. No sabem, doncs, donada l'antiguitat, com va arribar la informació als geòlegs estrangers. A la mateixa Acadèmia de Ciències barcelonina s'havien publicat alguns estudis sobre el salí de Cardona (SOLÉ, 1984a) per en JOSEP COMES (1786, 1787), segons les idees de l'època, ben allunyades encara de la geologia pròpiament dita. També en la coneguda obra de BOWLES (1775) es parla del salí en termes més científics, recollits per THALBOT (1780).

Es tractava d'un jaciment prou conegut per la bibliografia de l'època, però completament verge en l'aspecte purament geològic. Per qualsevol de les publicacions esmentades pogueren arribar indicis de la seva existència als geòlegs forasters i cridar-los l'atenció per la seva estranyesa. Cal dir que, com que la sal és fàcilment soluble en l'aigua, l'existència d'un jaciment a cel obert era aleshores un fenomen poc conegut i digne de ser investigat, ja que encara es desconeixien els jaciments dels països àrids, com els del nord d'Àfrica, semblants als de Cardona, i constituïa, per tant, un menar interessant. Arreu, àdhuc les deus salades, tan freqüents al Pirineu, eren explotades mitjançant l'evaporació de l'aigua (Gerri de la Sal, Peralta de la Sal, etcètera).

El primer treball netament geològic sobre el salí de Cardona, avui tan ben estudiat per nacionals i estrangers, sobretot quan es descobrí que anava associat amb dipòsits de sals potàssiques, fou publicat a París pel destacat geòleg CORDIER (1816) a la Société Philomatique; amb aquest s'inaugurà una llarga llista bibliogràfica sobre la geologia de Cardona. Jean Louis

1. Vegeu, en l'aspecte històric, el recull d'articles aplegats a *La sal de Cardona*. Manresa, 1980.

Cordier (1777-1862) era un geòleg de primera fila que donava els seus cursos al museu d'Història Natural, als quals assistien alguns dels pensionats espanyols, com Vilanova i Piera, que expressà la seva sorpresa pel nombre de senyores que hi assistien. Cordier havia pres part en la desgraciada expedició a Egipte ordenada per Napoleó i dirigida pel conegut geòleg Dolomieu, durant la qual ambdós geòlegs foren fets presoners. Més afortunat, Cordier fou alliberat al cap de tres mesos, mentre que Dolomieu estigué dos anys en dolorosa captivitat. Cordier ja s'havia interessat per la geologia espanyola i el 1804 havia fet l'ascensió a la Maladeta.

El referit estudi de Cordier sobre Cardona té poc més d'una pàgina impresa. Comença explicant la situació del jaciment a 135 m damunt les aigües del riu «Cardonero», enmig d'una vasta extensió de terrenys calcaris i gresos de Sant Miquel del Fai i de Montserrat. Diu que la sal, que aflora, té formes tallants (avui diríem que és el *lapiaz*, produït per la dissolució de l'aigua), és de colors roig i blanc i apareix, enmig dels terrenys que l'envolten, en cercle, com una ferradura de cavall. La muntanya de la sal ocupa els dos terços d'aquesta mena de circ. Hi distingeix la sal sòdica, d'estructura laminar, sola o barrejada amb guix o amb argila i anhidrita, distribuïda en capes verticals i paral·leles, de direcció ENE-WSSW. Alguns reinflaments alteren el paral·lisme de les seves capes (recordeu que les capes de la sal estan intensament replegades). Consigna, a continuació, que la muntanya de sal és rodejada per terrenys que ell creu que són d'edat secundària, opinió influïda pel que devia haver observat en els jaciments del Pirineu empotrats en el Trias. Observa com les preteses capes secundàries es redrecen a la proximitat de la sal i la cobriren, si es prolonguessin (no té, doncs, encara, la menor noció dels plegaments diapírics que formen els afloraments salins). Els terrenys que envolten la sal són gresos micacis amb fragments de quars, i esquistos argilosos, roigs, verds o grisos, sense fòssils, però amb alguns fragments vegetals carbonitzats. De les observacions acurades, dintre del llenguatge de l'època, que fa Cordier i que encara avui podrien ser vàlides, en dedueix que els terrenys salins i giposos del salí són més antics que els terrenys que l'envolten, sobre l'edat dels quals ja s'ha pronunciat; per tant,

atribueix el salí al terreny de transició, o sigui, immediatament anterior al Secundari.

Aquesta opinió de Cordier es mantingué durant anys, fins que fou rebatuda, poc temps després, pel geòleg pirineista DUFRESNOY (1831) en la seva comunicació presentada a la Société Géologique de France, recentment formada a París. El treball de Dufrésnoy és més extens i documentat que el de Cordier, car no endebades havien passat quinze anys; ocupa 6 pàgines del primer volum publicat per la nova societat. A més de les encertades observacions que fa sobre l'estructura del salí, creu que aquest és d'edat més recent de la que havia suposat Cordier (que és qui presideix la sessió, però no consta que li fés cap objecció), puix diu que la sal pot dipositar-se en qualsevol terreny. Tenint en compte la geologia pirinenca, l'atribueix al Cretaci, com aleshores es consideraven d'aquesta edat les ofites i les margues virolades del Trias, les quals se suposaven integrades a la base d'aquell terreny.

Però no eren únicament els geòlegs francesos els qui tenien posada la mirada a Cardona. Gairebé simultàniament a les notes de Cordier i de Dufrésnoy, dos geòlegs anglesos publiquen notes semblants. Primerament Thomas Stewaert Trail, apareguda en les Transactions of the Geological Society, quasi contemporani a la nota de Cordier (TRAIL, 1816).¹ La comunicació de Trail és semblant a la de Cordier, àdhuc comet el mateix error toponímic (Cardonero, en lloc de Cardener o Cardoner) i algunes altres observacions fan creure que és de data posterior, almenys en el moment de redactar la nota. Altrament, les observacions de Trail són originals, encara que no conté gaires novetats respecte a les de Cordier. Assenyala que no hi ha mines i que l'extracció es fa a cel obert; no se sap el gruix que pot tenir el dipòsit salí, però que la seva base visible és una sal blanca, molt pura i aprofitable directament. Remarca, especialment, l'aspecte dels canals oberts per dissolució de l'aigua i separats per crestes tallants com les del gel en les geleres (*lapiaz*). Finalment, fa encertades observacions sobre la

1. Aquests dos treballs anglesos m'han estat facilitats pel senyor Ribera Faig, a qui agraeixo la seva gentilesa i preocupació per la bibliografia espanyola antiga.

salinitat de les aigües del Cardener fins a Manresa, reconeguda per precipitar amb nitrat de plata, la qual arriba, a voltes, a matar tots els peixos, en contra del que diu Bowles.

La segona comunicació anglesa és lleugerament posterior a la de Dufrésnoy (HUNTER, 1834). L'autor creu (erròniament) que no hi ha cap descripció anglesa de la muntanya de sal de Cardona, la qual situa a Gern (Girona), i diu que, a causa de la guerra civil, no podrà ésser visitada durant anys. Remarca que els treballadors en fan rajoles que envien a Sevilla per combatre el còlera; també explica que un fuster de Cardona es dedica a fer-ne rosaris, canelobres artístics, etc.; es veu que aquest artesanat actual ja ve de lluny a la vila. Comenta les corrues d'atzembles carregades de sacs de sal, que reparteixen pels pobles del voltant. En l'explotació de la sal, que ara havia passat a mans del duc de Medinaceli, hi treballaven 35 miners, controlats dia i nit per una vintena de guardes, per evitar els robatoris de sal. Poca cosa d'interès geològic té la descripció del viatge feta per W. Perceval Hunter, que sobretot es lamenta de les aventures que passà, quan va ser detingut, havent de dormir quatre dies damunt la palla i transportat a Talarn on, finalment, fou deixat en llibertat.

A part d'aquesta pintoresca descripció del magazine britànic, hem vist que en els treballs anteriors, més estrictament científics, restava obert el debat sobre l'edat del salí de Cardona; però, ara no és el moment de seguir el curs de la discussió sobre la seva cronologia, litigi que arribarà fins als nostres temps. Però els articles de Cordier i de Trail sobre Cardona encapçalen, conjuntament amb els treballs citats referents a la regió d'Olot, la intervenció dels geòlegs forasters en la geologia catalana.

PRIMERS ESTUDIS SOBRE GEOLOGIA ESTRUCTURAL

Uns anys més tard, el 1852, una petita nota de l'anglès Pratt assenyala una altra ruta empresa per la geologia, i que crec que val la pena de destacar (PRATT, 1852). És una nota que ocupa tan sols cinc pàgines, en les quals es descriu la geologia des de Barcelona fins a la frontera, amb nombroses observacions paleontològiques, que

permeten a l'autor afinar sobre l'edat dels terrenys que troba: Oolític inferior, a Figueres (es refereix al que avui considerem Juràssic) i que el mapa francès donava com a Cretaci (que també hi és); els dipòsits al·luvials de l'Empordà, els quals considera com quaternaris; abans de Girona reconeix els esquistos metamòrfics amb granit, porfirs i lava; les pissarres són cobertes per potents calcàries, margues i gresos, i en les calcàries, hi reconeix encrinites i braquiòpodes i al seu damunt calcàries del Terciari inferior amb petits foraminífers. *Nummulites*, més abundants en les capes altes. Continua la descripció dels terrenys costaners, amb *Orthoceratites* i algun braquiòpode escassos, el Carbonífer de Malgrat, els dipòsits gipsosos de Montgat i a Barcelona gresos i conglomerats miocènics de Montjuïc. Deixant de banda les determinacions paleontològiques i precisions estratigràfiques de la comunicació de Pratt, moltes de les quals se citen per primera vegada, i que bé mereixerien estudiar-ne la novetat, sobretot cal assenyalar la innovació d'aquest treball respecte als treballs fets sobre Catalunya per geòlegs nacionals i forasters publicats fins aleshores. Em refereixo a la presència d'un tall geològic de Barcelona fins més enllà de Manresa, en el qual es representen les relacions estructurals de Montjuïc amb la Serralada Costanera, i les d'aquesta amb la depressió del Vallès-Penedès i els seus dipòsits del Terciari superior. Segueix en el tall la interpretació de l'estructura donada a la Serralada Pre-litoral i les seves relacions amb els terrenys eocènics de la Depressió Central, als quals se sobreposa el «Terciari superior». El tall de Pratt deixa algunes atribucions estratigràfiques per aclarir, com l'edat del «Terciari superior» del Vallès-Penedès i el de la Depressió Central, així com l'edat d'algunes formacions paleozoiques, la qual s'aclarirà amb el temps, però fora de les fixacions estratigràfiques, les quals en una gran part estaven encara per precisar. El que és més interessant de destacar d'aquest tall és la interpretació estructural. Em sembla que és fins aleshores el primer tall estructural d'una gran unitat de Catalunya, els Catalànids i àdhuc més enllà, de forma que comprèn un ampli sector de Catalunya. Tot i les seves omissions, com són les falles de la Depressió Pre-litoral i les del pla de Barcelona, això no obstant, és el primer assaig d'interpretació dels Catalànids i d'u-

na bona part de la Depressió Central.

Certament que a l'època del treball de Pratt existien altres estudis geològics sobre Catalunya, com el de MAESTRE (1845), que havia treballat dos anys aquí, però que no va acompanyat de cap tall geològic ni fa cap interpretació estructural de les grans unitats tectòniques. El mateix fan EZQUERRA DEL BAYO (1850) en el seu assaig geològic del NE de Catalunya i BAUZÁ (1874) en el seu resum sobre la província de Girona, text que acompanyava el mapa que deixà inèdit. Els treballs esmentats, anteriors al de Pratt, són citats en la seva breu comunicació; però cal tenir en compte com es mereix la seva encertada interpretació estructural, car encara tardarem alguns anys fins que el geògraf alemany FISCHER (1894) ens doni la seva interpretació estructural dels Catalànids, si més no, en l'aspecte tectònic de conjunt.

Pel que fa als geòlegs nacionals, és de lamentar que l'estudi estructural de Pratt, superior al terme mitjà dels treballs de la seva època, tampoc no deixés gaire petjada. Almenys no és citat en la bibliografia tan acurada de MAFFEI & RUA FIGUEROA (1871). En canvi, és citat en la relació bibliogràfica quasi exhaustiva de FERNÁNDEZ DE CASTRO (1874).

Altrament, malgrat aquesta darrera referència, no he sabut trobar la utilització de la nota de Pratt en cap dels treballs espanyols posteriors immediatament a la data de publicació d'aquest, si bé cal tenir en compte l'escassetat de citacions bibliogràfiques que hi ha en els treballs de l'època. Fou certament una llàstima que, com sembla, restés desconegut pels geòlegs tan competents que s'ocuparen de Catalunya, com Maestre, Thos i, àdhuc, Almera, Vidal, etc., car haurien disposat d'una documentació estratigràfica i sobretot estructural d'una part de Catalunya, la qual no comença a ser més documentada en l'aspecte estratigràfic fins a l'aparició de la tesi de VÉZIAN (1856) i del treball de LA MARMORE (1835) sobre Montjuïc o el de CORDIER (1816) sobre Cardona (SOLÉ 1984a).

Pel que fa als geòlegs i geògrafs alemanys, menys conegedors del nostre país, ja he assenyalat que cal arribar a FISCHER (1894) per trobar una interpretació estructural acceptable dels Catalànids, almenys en el seu aspecte tectònic essencial, car és el primer que assenyalava la fossa tectònica del Vallès-Penedès, característica que els

nostres geòlegs com Almera, Vidal, Font i Sagué no hauran sabut recollir fins arribar a la interpretació correcta donada per MARCET RIBA (1924).

En resum, la intervenció dels geòlegs estrangers i la descoberta de la geologia catalana, almenys en alguns dels seus aspectes, es féu primerament a través del vulcanisme olotí, a partir del 1800, i de l'estudi del salí de Cardona (1816). És curiós, tanmateix, assenyalar que al seu pas, geòlegs de primera fila, com Maclure i Lyell, observessin la muntanya de Montserrat i amb prou feines els cridés l'atenció. En canvi, un geògraf amb escassa formació geològica com ANTILLÓN (1815) en destaca la particularitat de les seves formes i hi dóna una interpretació gairebé correcta: diu que Montserrat «parece un juego de bolos, a causa de estar separados entre sí sus picos o pirámides por la descomposición del gluten o betún que unía sus diferentes piedras», fent al·lusió, sens dubte, a la importància de l'erosió en la morfologia de la muntanya santa de Catalunya. Humboldt passà gairebé indiferent, malgrat ser un bon observador, per Montserrat. En canvi, el seu germà, el filòleg Wilhelm féu encertades observacions sobre l'erosió i l'enderrocament de grans blocs que caigueren damunt d'algunes construccions del monestir (HUMBOLDT, 1896). Una indicació, sens dubte, de l'escàs interès que aleshores es donava a la geomorfologia.

BIBLIOGRAFIA

- ALASTRUÉ, E. 1983. Lyell en España. *Inst. Geol. Min. España*, t. homenaje a J. M. Ríos: 255-269.
- ANTILLÓN, I. 1815. *Elementos de la Geografía astronómica, natural y política de España y Portugal*, 2a. ed. (1a. de 1808). València.
- BAUZÁ, F. 1874. Breve reseña geológica de la Provincia de Gerona. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, 1: 169-175.
- BOWLES, G. 1775. *Introducción a la historia natural y a la geografía física de España*. Madrid.
- BRUHNS, K. 1872. *Alexander von Humboldt. Eine wissenschaftliche Biographie*. Leipzig.
- COMES, J. 1786. Sobre las salinas de Cardona. *Acad. Ciènc. Barcelona*.
- COMES, J. 1787. Como se produce la piedra de Montjuïc y la sal en la montaña de Cardona. *Ibid.*
- CORDIER, P. 1816. Sur la montagne de sel gemme de Cardona en Espagne. *Bull. Sci. Soc. Philomatique de Paris*, 57-58, i *Annales de Mines*, París, 1817: 179.
- DE GARGANTA, M. 1936. *Francisco de Bolòs y la cultura de su época*. Barcelona.

- DUFRESNOY, A. 1831. Notice sur les mines de Cardone. *Bull. Soc. Géol. France*, 1: 99-105 (1e. sér.).
- EZQUERRA DEL BAYO, J. 1850. Ensayo de una descripción general de la estructura geológica de España en la Península. *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid*, 1 (2): 13-105.
- FERNÁNDEZ DE CASTRO, M. 1874. Notas para un estudio bibliográfico sobre los orígenes y estado actual del mapa geológico de España. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 1: 17-60.
- FISCHER, T. 1894. *Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel*. Pettermanns. Gotha.
- GIL NOVALES, A. 1979. *William Maclure. Socialismo utópico en España (1800-1840)*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- HUNTER, W. P. 1834. Some account of the salt of the Mountain of Gern at Cardona, in Catalonia; with some facts indicative of the little esteem entertained by Spaniards for naturalists. *Magazine Natural History & J. Zool., Bot., Miner., Geol. & Meteor.*, 7.
- LA MARMORE. 1835. Note géologique sur la montagne de Mont-Jouy, près de Barcelona. *Bull. Soc. Géol. de France* (1e. sér.) 4: 351.
- LÓPEZ DE AZCONA, J. M. 1934. La industria neolítica en Cardona. *Inst. Geol. Min. España*, not. y com.: 1-5.
- MAESTRE, A. 1845. Descripción geognóstica y minera del Distrito de Cataluña y Aragón. *Anal. Minas*: 193-278.
- MAFFEI, E. & RUA FIGUEROA, R. 1871. *Apuntes para una biblioteca española de libros, folletos y artículos, impresos y manuscritos relativos al conocimiento y explotación de las riquezas naturales y a las ciencias auxiliares*. Madrid.
- MARCET RIBA, J. 1924. *Estudio Fisiográfico de Cataluña*. Premi «Memorias Patxot», 1924. Barcelona, 3a. edició (1938) amb el títol *La Fisiografia o Fisonomia geogràfica de Catalunya*. Barcelona.
- ORDAZ, J. 1984. El viatge de Charles Lyell a Olot. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50: 21-28.
- PRATT, J. 1852. On the geology of Catalonia. *Proc. Geol. Soc. London*: 268-273.
- SOLÉ, Ll. 1975. Los primeros geólogos catalanes. *Estud. Geol.*, 31: 831-836.
- SOLÉ, Ll. 1982. Lyell a Catalunya i el vulcanisme olotí. *Rev. Girona*, 28: 209-216.
- SOLÉ, Ll. 1984a. La geologia catalana abans del Dr. Almera i de Lluís Marià Vidal. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 50: 29-37.
- SOLÉ, Ll. 1984b. El socialista utòpic Maclure i la regió volcànica d'Olot. *Rev. Girona*, 107: 87-92.
- TRAIL, T. S. 1816. Some observations on the salt of Cardona, made during a tour in Spain, in the summer of 1814. *Trans. Geol. Soc. London*, 3: 404-412.
- VÉZIAN, A. 1856. *Du terrain post-pyrénéen des environs de Barcelone et des ses rapports avec les formations correspondantes du bassin de la Méditerranée*. Tesi de Geologia. Montpellier.