

La sismicitat de Catalunya*

Eduard FONTSERÈ i RIBA

No sé si és un bon començament del curs de la Societat Catalana de Geografia venir a parlar-hi de terratrèmols. Però mentre la Geografia pura s'entreté a descriure la nostra terra quan està immòbil i reposada, potser no serà de més dedicar uns moments a retreure els dies que Catalunya té mala jeia, que és cosa que també té de tant en tant.

Ben mirat, no és pas el terratrèmol la característica més important de la terra catalana. De tot el que se'n pot dir, la part menys interessant són els moviments del subsòl. De les zones de major inestabilitat del nostre planeta, n'estem completament al marge. Aquestes zones són, en primer lloc, les costes de l'oceà Pacífic, i, en segon lloc, una ampla faixa que travessa l'Àsia, passa pels països de l'Orient proper i va a morir a l'Atlàntic vorejant el sud de la Península Ibèrica i l'Àfrica del Nord. Una altra zona, no tan conspícua, ressegueix l'Àfrica Oriental des d'Abissínia fins al Natal, passant per la regió dels Grans Llacs.

Els mapes de l'activitat sísmica mundial mostren d'una manera evident l'existència d'aquestes zones; però, en realitat, no hi ha cap lloc en tota la superfície de la terra, ni en tota la superfície del fons del mar, que una hora o altra no es bellugui, i a vegades en proporcions catastròfiques. De les estadístiques que en l'actualitat es porten, resulta que el nombre d'aquests moviments desagradables s'acosta molt al milió per any. La majoria d'ells somouen alguns punts de les dues gran zones abans esmentades. Els altres, escampats pertot arreu, són sovint petites commocions sense conseqüències, però de temps en temps n'hi ha algun que passa de la mida, àdhuc en països considerats generalment com a indemnes.

Pel que pertoca concretament a Catalunya, val a dir que no estem pas lliures de les causes de terratrèmols regionals. El vulcanisme, encara que apagat, té una bella representació al nord-est del país, i tot just fa cinc-cents anys que les seves escorrialles feren acte de presència d'una manera brutal. Per altra banda, les distorsions dels terrenys, ocasionades pels processos permanents de la tectònica regional, es tradueixen sovint en reaccions elàstiques que

fan vibrar alguns quilòmetres quadrats de territori. I finalment, el treball incessant que té lloc a la gran massa pirinenca en recerca del seu equilibri produeix una sismicitat gairebé permanent dels seus dos vessants, més potser del vessant francès que de l'espanyol.

Aquesta inestabilitat, que podríem dir-ne de segona categoria dins la gran sismicitat del planeta, és, però, suficient per a justificar les hores de treball i de recopilació que s'hi porten esmerçades, i d'elles, i dels resultats que fins ara se n'han tret, en surt ja alguna llum, si més no, com a orientació per a investigacions ulteriors.

Si es prescindeix dels estudis instrumentals, que són obra del nostre temps, l'estadística dels terratrèmols catalans no és pas nova. Entre els anys 45 i 47 del segle passat, Alexis Perrey, un dels homes més actius en la recerca d'aquesta mena de dades, presentava, primer a la Societat de Ciències de Dijon i després a la de Lió, unes memòries sobre els terratrèmols de la Península Ibèrica on eren compresos els de Catalunya. L'any 83 del mateix segle, el farmacèutic barceloní Joan Teixidor publicava a les Memòries de la nostra Acadèmia de Ciències dos resums d'història sísmica de Catalunya, referint-se en part a un opuscle publicat quaranta anys abans per Francesc Bolòs, el famós apotecari d'Olot, sobre els terrenys volcànics d'aquella comarca, i trets també en part de nombroses fonts d'informació, local o bibliogràfica. Els clergues Font i Sagué i Marià Faura, ja en el segle actual, aportaren dades interessants a aquests treballs d'estadística. A França, Octave Mengel i Marchand feren bona feina en la catalogació dels terratrèmols pirinencs, catalogació que anys abans havien emprès Lambron i Lezat en un annex a la seva monografia dels Pirineus.

Dues circumstàncies, però, obliguen a posar en quarantena una bona part d'aquestes informacions. En primer lloc, la procedència de les dades. Com és natural, de les més antigues són sovint inexactes la data, la localitat i la descripció dels fets. En fer-ne la discussió, es troben anotacions evidentment repetides en dates o en llocs diferents, per errors de còpia o de traducció, i això augmenta considerablement el nombre de terratrèmols catalogats. No són rares les vegades que un mateix fenomen, perfectament descrit, ho és en la mateixa data de dos anys consecutius, per efecte del diferent còmput emprat pels uns o pels altres cronistes.

En segon lloc, moltes de les citacions no fan referència al veritable punt d'origen del terratrèmol sinó a algun dels llocs on fou sentit, a vegades a centenars de quilòmetres de l'epicentre. Aquest detall, que podríem dir-ne demogràfic, depèn de la densitat de població i de la cultura, i així, Barcelona i Girona, per exemple, resulten ésser ciutats altament sísmiques, pel sol fet d'ésser-hi més nombrosos els observadors i els cronistes. En aquests casos, només una laboriosa recerca als arxius locals podria ajudar a precisar la situació d'alguns dels epicentres, però la incúria en temps de pau i la barbàrie en temps de revoltes i de guerres han destruït la major part d'aquells arxius, i del que en resta poca cosa ja se'n pot treure.

A conseqüència de tot això, l'estudi sísmic del nostre país cal dividir-lo en tres períodes essencialment distints pel que fa referència a la categoria dels elements disponibles. En el primer període, que és, de molt, el de més durada, s'hi comprèn des dels temps més reculats fins a finals del segle XVIII; és un període en el qual la imaginació, per una banda, i les inexactituds, per l'altra, fan suspectes o imprecises moltes de les dades, sobretot les més antigues, i una severa crítica és necessària per a aconseguir una visió aproximada dels fets. El segon període, en el qual es compta ja amb la informació de la premsa diària i amb elements escrits suficients per a resoldre dubtes, en particular de localització geogràfica,

comprèn tot el segle XIX, fins al començament de la Sismologia instrumental a Catalunya. El tercer període, al nostre país, és el que comença l'any 1908 amb la instal·lació del primer sismògraf a Barcelona i amb les enquestes sistemàtiques d'aquells terratrèmols que han estat prou forts per a cridar l'atenció de la gent.

Amb referència a la primera etapa, i posant-nos en el pla de la serenitat i fins del sentit comú, cal començar per dir que dels historiadors dels temps clàssics no se'n pot aprofitar pràcticament res. Les narracions que ens n'han arribat, recollides moltes d'elles per escriptors poc exigents, no solament són confuses, sinó sovint inversemblants. Aquells terratrèmols del Pirineus que obrien grans esvorancs, pels quals es veien els tresors i els metalls preciosos amagats dins la terra; aquelles convulsions que canviaven de lloc les muntanyes portant-les d'una banda l'altra o engegant-ne els cims a gran distància, són coses que no han succeït mai. De fet, gairebé totes les relacions de terratrèmols anteriors a la nostra era, i àdhuc ben entrada la nostra era, cal donar-les per inexistentes o considerar-les només com a llegendes, tant més pintoresques com més esgarrifoses.

S'ha d'arribar al segle IX per a trobar alguna descripció raonable de terratrèmols peninsulars. Són els cronistes àrabs els que ens n'han deixat alguna relació mesurada i objectiva, referent, com és natural, a aquelles terres on s'esplaiava la seva cultura: la meitat meridional de la Península.

De la banda francesa dels Pirineus, sembla que el primer sisme del qual es té notícia certa és un de l'any 580, descrit per Gregori de Tours, no sabem de quina font. Ambrosio de Morales el situa cinc anys més tard; si és el mateix o un altre, aneu a saber.

De la Catalunya estricta, la primera manifestació sísmica ben localitzada la trobem l'11 de desembre de 1151, a Sant Joan de les Abadesses, on fou destruïda la capella de la Mare de Déu del Prat. Poc després, l'any 1152, a Ripoll, el monestir de Santa Maria va sofrir nombrosos desperfectes. Segueix en la sèrie dels terratrèmols catalans un del 16 de novembre de 1224, sentit a Barcelona i a Girona i anotat en diferents catàlegs, però que no sembla haver estat un fenomen local, sinó repercussió d'un terratrèmol molt vast, probablement amb epicentre al migdia de França.

No és fins a les darreries del segle XIV que comencen les nostres cròniques aprofitables des del punt de vista sismològic; més concretament, cap a l'any 1370. És quan al nostre país comença d'haver-hi diaris regulars, entre els quals els de la nostra ciutat fan un bon paper. A Perpinyà, a Montpeller, a Girona, a Tortosa, queden escrites relacions dels terratrèmols que hi són sentits. Des d'aquella època ja anem més guiats, i encara que no sempre es pot distingir entre si es tracta d'un sisme autòcton o d'una mera propagació provinent de focus més o menys llunyans, la precisió d'algunes dades i la coetaneïtat de moltes d'elles, ens permet ja un primer assaig de situació dels fets en el temps i en l'espai.

Durant els cinquanta anys compresos entre 1370 i 1420, abunden ja les anotacions fidedignes, tant d'ençà com d'enllà dels Pirineus. Als esmentats catàlegs de Perrey, n'hi ha alguns de consignats. En general, són citats com a esporàdics i sense relació entre ells.

És ja en ple segle XV, cap a l'any 1421, que la repetició dels sismes s'insinua com a cosa greu a la nostra terra. És el començament de la gran tragèdia olotina. Des de l'any 1421,

la terra tremola sovint a Catalunya, en gran part a causa de fenòmens insospitats esdevinguts a la comarca d'Olot. A partir d'aquell any, els terratrèmols són cada vegada més freqüents i més forts, fins al punt que a Barcelona, prou llunyana de la regió epicentral, l'any 1425 ja anaven pels carrers processons de deixuplinants demanant misericòrdia. L'any 1426 comença la veritable obra de destrucció, que havia de durar molt de temps. Que fou aquell flagell, ho sintetitza prou bé un testament de l'any 1430, que ho recorda en aquests termes: «E jo haja vistas moltes morts en temps pasats... e grans terres trèmols que comensaren en l'any del Senyor .MCCCCXXVI. e comensaren lo primer diumenge de march e duran encare...».

Refer un per un i amb exactitud les característiques d'aquella multitud de terratrèmols olotins seria impossible. Hi juguen errades de transcripció, diferències de còmput, i molt sovint confusions amb terratrèmols d'altres orígens, provocats potser per les mateixes causes geològiques, com a veritables satèl·lits o ressos de la sismicitat principal. A la descripció equànime que es troba en alguns documents, s'ajunten aberracions de la fantasia, fruits de la por o de l'afany d'impressionar. Com a exemple de descripció terrorífica, potser la més típica és una que es conserva a l'arxiu de la Seu de València i de la qual Josep Iglésies m'ha tramès una còpia. Diu així: «A .v. de març del any MCCCCXXVII que foren grans terratrèmols dellà Gerona en lo loc de Amer, e foren vistos molts spirits mals que anaven a cavall entorn del loch, tots negres, e caygueren los murs e totes les cases del dit loch de Amer...».

Malgrat aquest garbuix de veritats i d'invencions, i examinada en conjunt tota la caòtica documentació que hem pogut aplegar referent a aquella borrasca sísmica, en surten ben evidents alguns paroxismes i alguns fets culminants que es poden donar per definitivament establerts. Per ordre cronològic, els terratrèmols olotins més greus han estat els següents:

El del 15 de març de 1427, amb destrucció total de la vila d'Amer i erupcions de fang a Lloret Selvatge. D'Amer no en restà en peu ni una sola casa, i en una carta dels jurats de Girona se'n fa una assenyada relació, així com dels auxilis que hi hagué de trametre la Ciutat per a fer front a la misèria dels damnificats. L'erupció de fang que es produí a diversos llocs d'una llarga falla oberta en el terreny, és corroborada per diferents testimonis.

El del 23 d'abril de 1427. Es caracteritzà per erupcions de gas sulfhídric i altres gasos meffítics entre Lloret i Amer, probablement al llarg de la mateixa falla anterior, o d'alguna de molt propera. Segons diverses descripcions, hi moriren asfíxiades algunes persones.

Un cronicó del Monestir de Breda conta com anà propagant-se la sismicitat cap al nord, i com el terratrèmol «comenzà en la vila e parròquia de Amer e tirà la via de Hostoles, e de Bas, e de Olot, Castellfollit e Camprodon», manera senzilla de mostrar un exemple del que ara en diem migració dels epicentres.

El 15 de maig d'aquell any li tocà el torn a Olot. D'aquesta vila no en quedà pràcticament res. De Castellfollit, Ridaura, Santa Pau, el Mallol i els Masos de Bas, en restà ben poca cosa. Fins més enllà de Sant Joan de les Abadesses, les ruïnes i la mortaldat foren generals.

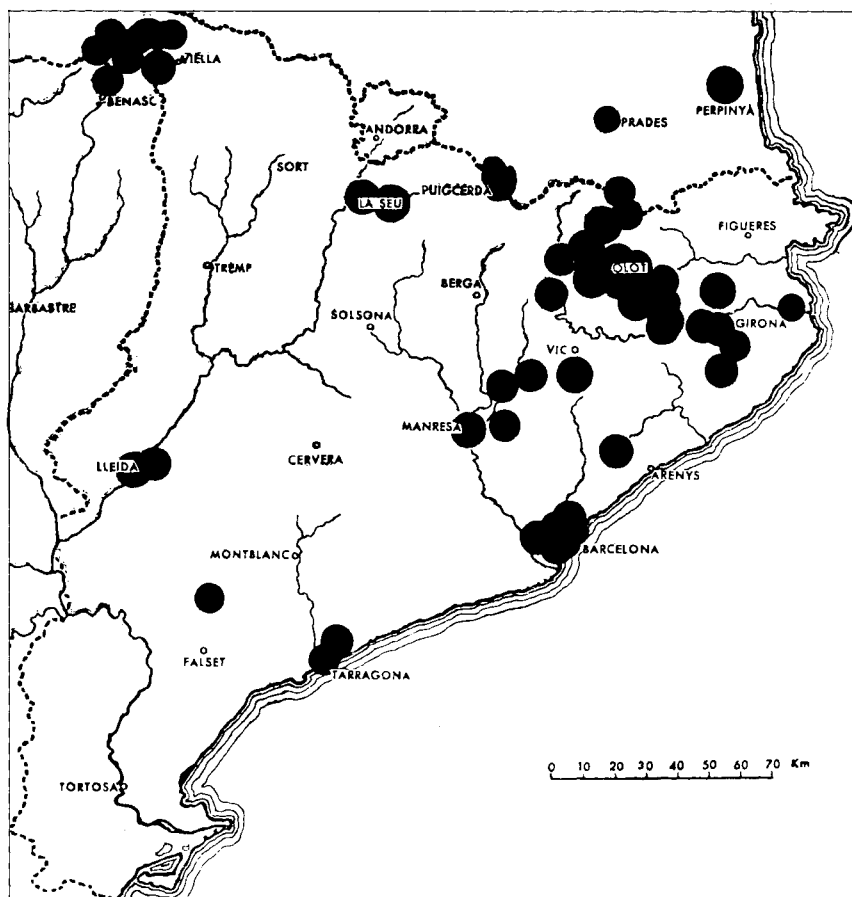
Però potser el més intens de tots aquests terratrèmols fou el del dia de la Candelera de 1428. Tot Catalunya en fou somoguda. A Barcelona, el rosetó de la façana de Santa Maria

del Mar, en caure, va matar una vintena de persones. De tot arreu se'n conten desgràcies; fins a Besalú i Castelló d'Empúries hi hagué enderrocaments i morts. Alguns documents de l'època expliquen que es va produir una falla d'algunes llegües de llarg per les muntanyes de Bas i d'Hostoles, i un d'ells especifica que dels dos llavis de l'esclatxa, el de sol ixent quedà més baix que l'altre, detall que als geòlegs els pot interessar des del punt de vista de la nostra tectònica.

Aquest terratrèmol de la Candelera sembla haver restablert en gran part l'equilibri de la nostra zona volcànica, perquè els moviments del terreny començaren de minvar, amb reaparició, però, de tant en tant, d'alguna sotragada forta, que acabà d'enrunar moltes edificacions malmeses pels desastres anteriors. L'agitació durà encara cinc o sis anys, i un document transcrit pel P. Villanueva en el seu *Viaje literario* diu concretament que aquella tribulació durà fins a l'any 1434.

A partir d'aquell desori, la sismicitat de Catalunya és relativament minsa. Quins foren des de llavors els focus actius, fa de mal dir. Si haguéssim de judicar per les cròniques, les ciutats de Barcelona, Girona, Perpinyà, Lleida, Tarragona i Tortosa, comptarien entre els epicentres més freqüents. Només a Barcelona, de batzegades fortes, fins a finals del segle XVIII, se'n compten més d'una trentena. Pels motius ja indicats, no hi ha gairebé mai manera de localitzar els veritables focus sísmics; però malgrat aquesta dificultat es poden precisar, si no el punt just, algunes comarques dels Alts Pirineus, de l'Alt Urgell i de Cerdanya; aquesta darrera probablement marginal en relació a alguna zona francesa més fortamet somoguda.

Fig. 1. Terratrèmols catalans. Segles XI a XVIII.

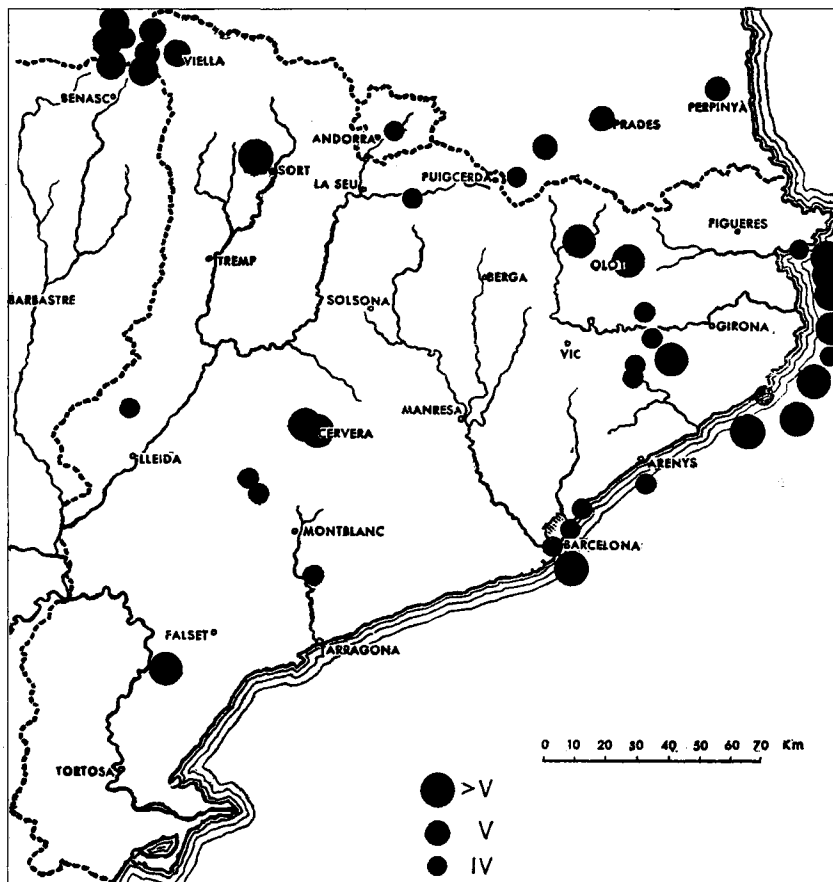


En el primer dels nostres tres mapes (fig. 1), que és el corresponent a una llarga etapa que comprèn des del segle XI fins a les acaballes del XVIII, hem marcat només els sismes que han assolit com a mínim el grau VI de l'escala de Mercalli, és a dir, els que han estat suficients per a causar alguns danys; i en llocs de major abundor, àdhuc se n'han suprimit alguns, a fi de no carregar el dibuix. Cal considerar aquest mapa, doncs, com una aproximació.

El segon mapa (fig. 2), corresponent al segle XIX, mostra com a característica més notable l'activitat de la gran línia de fractura que s'estén, paral·lelament a la costa, des de més enllà de la frontera de França fins enfront de Garraf. El fet d'ésser-hi submarins els terratrèmols, fa que a la costa arribi ja el moviment quelcom disminuït, i aquest és potser el principi

pal motiu que en èpoques passades no hagin estat anotades petites trepidacions que segurament degueren produir-s'hi. És una prova més de la influència que tenen en aquesta mena d'estadístiques les facilitats o dificultats d'informació. De totes passades, sembla que cal acceptar com un fet cert la recrudescència d'activitat d'aquella línia de fractura.

Fig. 2. Terratrèmols catalans. Anys 1801 a 1906.



L'Alt Pirineu continua essent una zona de fort dinamisme, i una línia d'epicentres, deixalles més o menys evidents de la sèrie olotina, s'estén encara des de Sant Joan de les Abadeses fins als vessants septentrionals del Montseny. A aquesta mateixa centúria pertany el terratrèmol de Tivissa de l'any 1845, detalladament descrit per Ramon Jardí i Màrius Bru, gràcies a una interessant documentació. Aquest terratrèmol ha estat potser el més intens del segle XIX a la Catalunya meridional. En realitat, es tracta d'una veritable borrasca sísmica, que començà el darrer dia de setembre i durà fins a mig octubre. Les sotragades més

fortes foren les del 3 i del 7 d'octubre, particularment la darrera, que féu tremolar el país fins a Barcelona. A l'epicentre, situat a pocs quilòmetres de Tivissa, s'obriren esquerdes al terreny i avencs que encara avui subsisteixen, tot i haver-se anat omplint en part pels enderroc de les seves vores.

En aquest segon mapa, hem pogut ja distingir els sismes dels diferents graus, representats per cercles de diferent diàmetre. L'apreciació n'és quelcom personal, però basada en el conjunt de dades que hem pogut obtenir de cada terratrèmol.

A partir de 1907, la Sismologia catalana entra ja en el camp de les ciències d'observació, i en algun dels seus aspectes, en el de les ciències de precisió. Quan un terratrèmol ha arribat a impressionar els sismògrafs, l'instant de l'esdeveniment es precisava, els primers anys, amb l'aproximació d'alguns minuts; després, millorats l'instrumental i els mètodes, s'afina ja el segon. A l'entorn dels treballs de l'estació sismològica de l'Observatori Fabra, nombrosos observadors voluntaris van ensinistrant-se en l'apreciació dels fets i proporcionen una documentació preciosa per a poder traçar sobre el mapa les línies isosistes o d'igual intensitat de les oscil·lacions del sòl. Sobre elles és ja possible determinar amb petit error la posició exacta de l'epicentre o punt de la superfície terrestre on ha estat màxima la commoció, i àdhuc, en alguns casos, formar-se idea de la profunditat a la qual ha tingut origen el fenomen. La referència periodística i la notícia volandera perden ja gran part de la seva importància, si no és com a dades indicatòries per a orientar una recerca a fons.

Molta part de la tasca encomanada als sismògrafs és d'abast mundial, perquè la gran majoria de les seves gràfiques són de terratrèmols esdevinguts a milers de quilòmetres del nostre país, àdhuc a les antípodes; aquestes dades, juntament amb les d'alguns centenars d'observatoris més, i malgrat la modèstia del nostre aparellatge, contribueixen a l'estudi de la sismicitat general de la Terra, al de la propagació de les ones sísmiques, i en darrer resultat a deduccions, avui ja força versemblants, sobre la constitució elàstica del nostre planeta. Àdhuc als ulls dels qui, per la nostra edat, hem tingut ocasió de presenciar l'evolució de la ciència sismològica, els resultats obtinguts fins ara amb aquests procediments semblen un somni. Però això ens apartaria del nostre tema d'avui, que és molt més modest.

Un sismograma corresponent a un focus que no sia més lluny dels 250 als 300 quilòmetres, té un aspecte molt diferent dels sismogrames mundials. No cal sinó comparar la gràfica d'un terratrèmol japonès, americà o de l'Orient proper amb la d'un sisme regional. Aquells duren hores, i no precisament perquè el fenomen geològic duri més enllà d'uns pocs segons, sinó perquè ones de velocitat i de trajectòria diferents van arribant les unes darrera les altres, fins que el registre s'acaba. En canvi, els terratrèmols del nostre país ens donen gràfiques de poca durada.

Als sismogrames de fenòmens propers, àdhuc als més complicats, podeu comprovar-hi l'arribada de dues classes d'ondulacions més evidents que les altres. La primera fase la constitueixen les ones longitudinals, que vénen per l'interior de la terra amb l'enorme velocitat de cinc a sis quilòmetres per segon. Si el terratrèmol no és molt fort, no solen ésser percebudes per les persones sinó a la regió epicentral. Amb elles arriben els sorolls subterranis, que es propaguen amb la mateixa velocitat. La segona fase d'aquests sismogrames són les ones superficials, que des de l'epicentre s'estenen per la superfície com les ones de la mar, i arriben alguns segons, fins a mig minut, més tard que les altres. En els petits sismes, són

aquestes ones superficials les úniques que la gent sol sentir, tant pel moviment de brandeig que produeixen, com perquè en realitat és més gran la seva amplitud. Això explica que molts dels nostres col·laboradors facin constar que els sorolls subterranis s'han sentit abans que el terratrèmol, com també fan constar sovint que els gossos s'han posat a lladrar una estona abans del moviment, com si pressentissin el que havia de passar. No hi ha tal presentiment. El que hi ha, és que els gossos tenen una sensibilitat molt fina per a qualsevol perturbació en l'ordre natural de les coses, i el retruc de les primeres ones no els passa desapercebut. També aquesta circumstància de no sentir nosaltres, en general, sinó les ones superficials, explica un altre fet notable observat en ocasió d'un terratrèmol del Priorat: mentre a Bellmunt, a Gratallops, i a Lloà la gent sortien esverats de les cases, a les mines de Bellmunt, a tres-cents metres de profunditat, els minaires no van notar absolutament res. És que les ones superficials gairebé ja no se senten a aquelles profunditats, a l'igual que en un submarí submergit amb prou feines es nota l'acció de les onades.

La pràctica adquirida a l'Observatori Fabra ens ha ensenyat que, a Catalunya, la diferència entre les arribades de les dues fases va augmentant d'un segon de temps per cada nou quilòmetres de distància, de manera que multiplicant per nou el temps que triguen a arribar les ones llargues després del primer sotrac, s'obté la distància epicentral en quilòmetres. Com que el despullament del registre pot portar un error màxim d'un segon, la distància del focus la coneixem, quan les fases del sismograma són clares, que no sempre ho són, amb una aproximació d'uns deu quilòmetres. Si a més dels nostres aparells ho han inscrit els d'altres observatoris peninsulars, que ens ho telegrafien, tenim ja una bona base per a una primera orientació. Si no, ens és de gran ajut la xarxa de centrals elèctriques de Riegos y Fuerzas del Ebro, la Direcció d'exploració de la qual, tan bon punt la hi demanem, té la gentilesa de fer una primera enquesta, valent-se de les seves comunicacions telefòniques directes, i donar-nos-en el resultat en pocs minuts. Molt sovint, en una o altra d'aquelles estacions s'ha notat alguna cosa. En cas totalment negatiu, i com a darrer recurs, acudim a la premsa o a la ràdio, que no ens neguen mai unes línies de text o uns moments d'emissió.

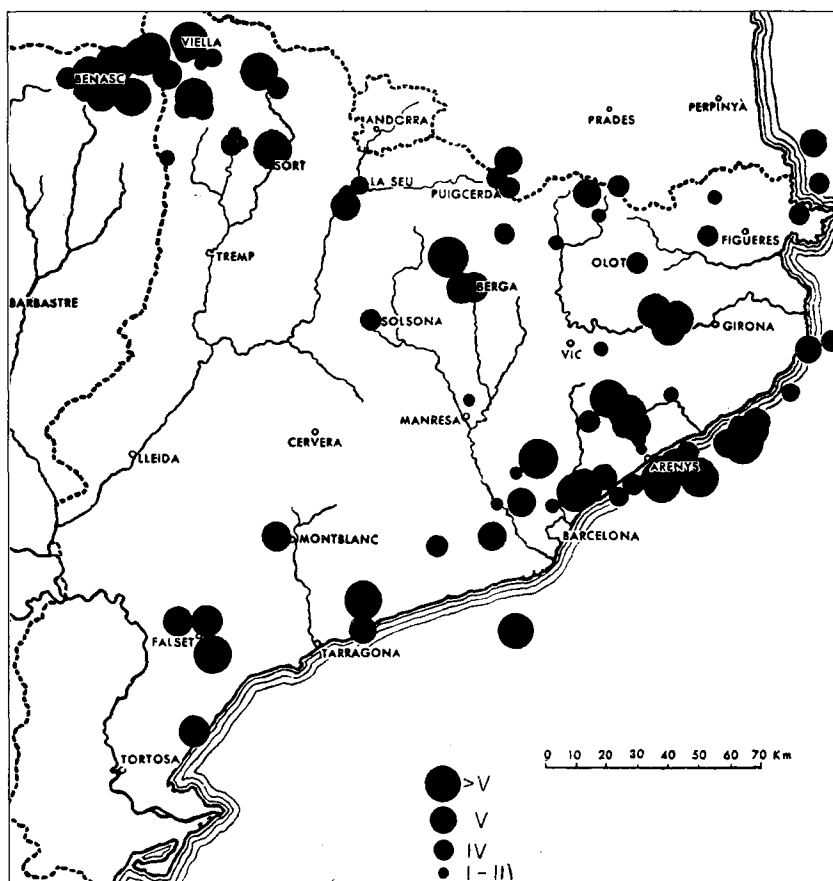
I ací comença el treball magnífic de la col·laboració voluntària. Sovint, poc després d'haver-se produït un terratrèmol, alguna carta espontània ens assabenta del fet i ens acaba d'orientar. La intensificació de l'enquesta a la zona de probable percepció es fa tot seguit, repartint uns qüestionaris entre antics col·laboradors, i si no, entre algunes de les persones que a cada poble ens semblen més indicades per a informar-nos; el rector de la parròquia, el secretari de l'Ajuntament, el mestre, el farmacèutic, el metge, solen ésser els consultats allí on no tenim un corresponsal d'altres vegades.

Des del començament, adoptarem per a aquests qüestionaris una excel·lent escala d'intensitats: la del sismòleg italià Mercalli, que amb unes petites modificacions és avui encara la més corrent. En la primera forma d'escala, que és la familiar als observadors, són definits deu graus d'intensitat, des de la quasi imperceptibilitat fins a la catàstrofe, segons siguin els efectes del sisme sobre les persones i sobre les coses. Ja es comprèn que en la reacció de les persones, pel fet d'ésser d'ordre sobretot psicològic, hi intervenen la sorpresa i l'esglai; per aquest motiu ha d'ésser observada sobre un gran conjunt d'individus, i difícilment un fet isolat s'ha de considerar decisiu per a definir la intensitat d'un sisme. Recordaré sempre els maldecaps que vaig passar, fa ja molts anys, en ocasió de fer un resum de Sismologia balear a base d'una recerca de documents d'arxiu. Encara a hores d'ara no sé treure partit d'efemèrides com la que vaig trobar referent a un terratrèmol esdevingut a Palma de Mallorca.

ca a les darreries del segle XVIII; en parla el *Cronicon Mayoricense* de Campaner, que després de precisar-ne la data, 7 de desembre de 1773, en fa aquesta descripció: «Asustáronse mucho las Religiosas de San Gerónimo, y hubo que sangrar a varias de ellas». Qualsevol endevina què és el que va passar sota terra! I posat a recordar, recordaré també el cas d'un petit sisme sentit a la Costa de Llevant. Aquells dies, els diaris anaven plens de notícies d'un gran terratrèmol a Xile, on hi havia hagut infinitat de morts. Amb aquests antecedents no és estrany que el nostre petit terratrèmol fos un motiu de pànic als pobles de Marina, i que el primer impuls de la gent, en veure que se'ls bellugava la casa, fos fugir cap al carrer. Un corresponsal de premsa va trametre al seu diari una relació del fet i afegí aquesta frase al final de la seva gasetilla: «Aunque el fenómeno no tuvo importancia, algunas personas ignorantes y supersticiosas huyeron a la calle».

Per tots aquests motius, es procura sempre insistir en l'observació de les coses, més que en la de les persones. Ens ha donat sobretot bon resultat que els informadors coneguessin l'escala de Mercalli i judiquessin ells mateixos sobre el grau que corresponia al conjunt de les seves observacions.

Fig. 3. Terratrèmols catalans. Anys 1907 a 1952



Les respostes al qüestionari són, gairebé sempre, models de precisió i de bon sentit. El fet que el qüestionari versa sobre observacions objectives i concretes, fa que la resposta ho sigui també. Fenòmens secundaris, però així mateix importants, són descrits a vegades de mà de mestre.

Amb tot aquest material reunit comença per part nostra un treball de confrontació i de recopilació, marcant sobre el mapa, per a cada lloc, les característiques del terratrèmol i en particular la seva intensitat d'acord amb l'escala adoptada. El traçat de les isosistes és llavors tasca senzilla. És clar que queda sempre una certa indecisió quant a la situació exacta de l'epicentre, principalment perquè el focus profund no és mai un punt matemàtic, sinó molt sovint una llarga línia o superfície de commoció en la qual, a més, el moviment no és sempre simultani, sinó que es propaga successivament al llarg de la invisible falla. Però la precisió que així s'obté és suficient per als estudis actuals, que no són més que preparatoris de futures investigacions més transcendentals, reservades als qui ens seguiran en aquestes tasques.

Encara que l'etapa instrumental de la nostra Sismologia no compta sinó quaranta-cinc anys, cal considerar-la per separat, i per això ha estat representada en un mapa independent: el tercer d'aquesta sèrie (fig. 3). Continuen essent-hi especialment freqüents els sismes dels Alts Pirineus i de la Costa de Llevant. També s'han somogut la part meridional de la vella borrasca olotina, el Montseny, la serra de Sant Mateu i el Priorat. Una línia que va des de l'alta conca de l'Éssera fins al Montseny i una altra que va del Montseny cap al Priorat, semblen limitar, per la banda de ponent, els sismes catalans, que són gairebé inexistent a la Catalunya occidental. De la Segarra enllà, fins a Aragó, la sismicitat és pràcticament nul·la. No és que no s'hi sentin moviments ben perceptibles, i fins alguna vegada hi són motiu de preocupació; però en general són extensions marginals de terratrèmols pirineus intensos, que arriben a fer-se sentir fins a les costes tarragonines.

La serra de Sant Mateu, prop de Teià, és interessant per la freqüència dels sismes de fa una vintena d'anys, tots ells d'àrea macrosísmica molt petita, com responen a causes purament locals. Els del Montseny es presenten sovint com a satèl·lits o contracops dels de la costa, a vegades simultanis amb ells. Els sismes submarins han estat freqüents aquests darrers anys davant Calella; anys enrera ho foren davant Tossa, i així van emigrant amb el temps al llarg d'una línia, indicant que quelcom no hi és encara ben assentat.

Les profunditats dels focus estan compreses entre els tres i els cinc quilòmetres a la regió costera i a la part de Catalunya més propera al Mediterrani, profunditat que augmenta fins a més de vint quilòmetres prop dels Alts Pirineus.

Les notes que us he pogut presentar fan referència només a la Història o a la Geografia sísmica. Però d'aquí endavant cal emprendre nova volada i en direccions totalment noves, a fi d'anar descobrint les causes dels fenòmens que la Sismologia estudia. Aquesta ja és feina de la Geologia. Sortosament, Catalunya compta amb una vella escola de geòlegs, que des dels temps de Lluís Marià Vidal, del canonge Almera, de Bofill i Poch, de mossèn Font i Sagué, de Marià Faura, i fins des dels dies més reculats de Llobet i Vall-llosera —i no vull esmentar sinó els morts—, es pot considerar com una de les més serioses d'Espanya. Cada dia més, els problemes de la constitució interna del nostre planeta, de les crisis que tenen lloc a les superfícies de contacte dels terrenys, i de l'esforç de les masses de mun-

tanyes en recerca de l'equilibri isostàtic, que paulatinament va alterant-se per efecte de la denudació i dels sediments, van fugint en part de mans dels físics i passant a les dels geòlegs.

Actualment s'estan fent dos estudis de gran envergadura sobre la inestabilitat de la regió pirinenca: l'un, pel Dr. Petterschmidt, de l'Institut de Geofísica d'Estrasburg; l'altre, pel Dr. Constantí Gaibar, antic ajudant de la nostra Universitat. El primer, ja ha enfocat les seves recerques envers una diferenciació entre els hipocentres de la faixa primària axial dels Pirineus, que tindrien una profunditat molt gran, i els de la zona marginal del sud de França, amb profunditats petites, que no excedirien dels cinc quilòmetres. El segon, ha emprès la discussió de més d'un miler de dades sísmiques dels dos vessants dels Pirineus, des del Mediterrani fins més enllà del Golf de Biscaia, a fi d'establir-ne una topografia sísmica el més exacta possible i fer-ne la confrontació amb les discontinuïtats geològiques. Seran, aquestes, dues passes segures cap a una nova concepció de la Sismologia del nostre país i de les terres veïnes.

Però s'imposa, a més, una col·laboració entre físics i geòlegs, a fi d'establir definitivament entre nosaltres tota l'amplitud d'aquella ciència moderna i complexa que s'anomena Geofísica. Si no ho fa l'afany del progrés científic, ho exigiran les conveniències econòmiques. Per no citar-ne sinó un exemple: l'aplicació dels mètodes de la Sismologia ha fet ja entreveure, amb molta probabilitat d'encert, que les nostres sals potàssiques no són sinó un aflorament d'una llarga sèrie de dipòsits salins, que a profunditats més o menys grans s'estén des de la conca del Cardener fins més enllà de Navarra.

Jo no dubto pas que, de les noves promocions de geòlegs, alguns emprendran aquesta via i descarregaran la feina dels mers observadors —potser diria millor dels mers aficionats— que, amb instrumental i amb mitjans gairebé irrisoris, hem anat organitzant i sostenint la Sismologia topogràfica a Catalunya des de les primeries del segle, que és dir des de l'època heroica de la nostra contribució a aquesta ciència.

* Article publicat per la Societat Catalana de Geografia (Institut d'Estudis Catalans), discurs inaugural del curs 1953-1954.