

La cartografía geomorfológica de Catalunya anterior a 1979

per J. CALVET, N. CLOTET, F. GALLART i D. de MAS

Dt. de Geomorfologia i Tectònica. Universitat de Barcelona.

ABSTRACT

We present in the following pages a catalogue with all the papers on Geomorphic Mapping on Catalonia, accompanied by explanatory notes.

In the first section we have summarized the methodological considerations agreed on by the Sub-committee on Geomorphic Mapping of the International Geographical Union, as well as those of various authors.

The part that follows this involves the formation of a classification System for Geomorphic Mapping, according to the leading authors in this field.

On the basis of four criteria, we are able to define eight basic different types of documents, as well as a special ninth one. They include the degree of accuracy or preciseness that distinguishes *maps* from *diagrams*, as well as the mapping scale. The latter permits us to make a distinction between *small-scale* and *large-scale maps* depending on whether the scale is smaller or larger than 1:100.000. Again, the greater or lesser thoroughness of the data classifies large-scale maps as being either *complete* or *non-complete*, geomorphologically speaking. Finally, we can talk about either *general* or *partial* papers, the former dealing with all the geomorphic aspects, but the latter not doing so. If we combine this last criterion with the other three we obtain the following eight groups:

- general diagrams
- small-scale general maps
- non-complete large-scale general maps
- complete large-scale general maps
- partial diagrams
- small-scale partial maps
- non-complete large-scale partial maps
- complete large-scale partial maps

To these last eight groups we have to add the *interpretative diagrams* that do not deal with forms or processes but are involved with more abstract concepts such as e. g. «Quaternary Glaciers», or the «Permanent Snow-line».

Once finished with the classification, we give a description of the field covered by the article as well as a table that relates the year when it was published to its characteristic traits, as defined above. An analytic consideration of the tabulation points out three basic episodes in the Geomorphic Mapping of Catalonia.

Prior to 1936 the chief authors of works belonged to the «Alpine School» that studied the Pyrenees and the French authors who studied erosion surfaces.

During the second stage and up to the publishing of «Geografía de Catalunya», which was written under the direction of L. Solé Sabarís, a large number of small studies were made throughout the country. The final result was the above mentioned book, that contains numerous diagrams and small-scale maps of different «Comarcas» or regions within Catalunya.

At the present moment we are in the third phase that apart from the works of a few French authors, is restricted to an initial detailed geomorphic mapping as a result of the relationship between the Department of Geomorphology and Tectonics of the Faculty of Geology, of Barcelona, and Professor J. Tricart of the G. G. A., of Strasbourg.

RESUMEN

En este trabajo se presenta un inventario comentado de los documentos cartográficos geomorfológicos relativos a la Catalunya española.

En la primera parte se han resumido las consideraciones metodológicas de diversos autores y especialmente los acuerdos de la Subcomisión de Cartografía Geomorfológica de la I. G. U.

La segunda parte está dedicada a establecer un sistema de clasificación de los documentos geomorfológicos cartográficos, siguiendo las ideas de los autores más destacados en este campo.

Partiendo de cuatro criterios básicos, definimos ocho tipos diferentes de documentación, más otro tipo especial.

Los criterios utilizados son: 1) Grado de concreción o de exactitud de los datos, que nos permite diferenciar entre *mapas* y *esquemas*; 2) La escala, que aplicada únicamente a los mapas, nos define mapas a *pequeña* escala y mapas a *gran* escala, según que la escala sea inferior o superior a 1:100.000; 3) La información contenida que permite dividir los mapas a gran escala en *completos* o *no completos*, según que la información sea exhaustiva o no, desde el punto de vista geomorfológico; 4) El objeto del documento nos multiplica por dos los cuatro tipos definidos anteriormente, obteniendo así documentos *generales* o *parciales* según se ocupen de todos los fenómenos geomorfológicos o solamente de algunos.

Los tipos resultantes son pues:

- esquema general
- mapa a pequeña escala, general
- mapa a gran escala, general, no completo
- mapa a gran escala, general, completo (mapa geomorfológico detallado)
- esquema parcial
- mapa a pequeña escala, parcial
- mapa a gran escala, parcial, no completo
- mapa a gran escala, parcial, completo

Hay que añadir a estos ocho tipos los *esquemas interpretativos*; se trata de documentos que no representan ni formas, ni procesos sino conceptos más abstractos, tales como «límite de nieves permanentes», «límite de las glaciaciones», etc.

Los documentos cartográficos geomorfológicos de Catalunya han sido inventariados, y clasificados según los criterios anteriormente expuestos; además adjuntamos un esquema en el que se indica el ámbito abarcado por cada uno de ellos y también un cuadro en el que se relaciona el año de publicación con las características del documento. El análisis de este cuadro muestra tres etapas básicas en el desarrollo de la cartografía geomorfológica de Catalunya.

Antes del año 1936, las escuelas «alpinas» estudian el glaciario del Pirineo y algunos autores franceses se ocupan de las superficies de erosión. Durante la segunda etapa, hasta la publicación de la «Geografía de Catalunya», dirigida por el profesor L. Solé Sabarís, se realizan un gran número de pequeños estudios en todo el territorio culminando con la obra indicada, en la que se publican numerosos esquemas y mapas a pequeña escala de las diferentes regiones (comarcas).

La tercera etapa, que continúa actualmente, cuenta con algunos trabajos de autores franceses, pero se caracteriza sobre todo por el inicio de la cartografía detallada fruto de las relaciones entre el «Departament de Geomorfologia i Tectònica» de la Fac. de Geologia de Barcelona, dirigido por el Prof. L. Solé Sabarís, y el Profesor J. Tricart, director del «Centre de Géographie Appliquée» de Strasbourg.

INTRODUCCIÓ

Aquest treball vol ser un inventari analític dels documents cartogràfics de tipus geomorfològic referits a Catalunya. Encara que l'objectiu és fer-ne un recull exhaustiu, és de

suposar que hi haurà algunes omissions gairebé inevitables en un treball d'aquest tipus. Hi hem inclòs alguns mapes que, tot i no ser estrictament geomorfològics, contenen aspectes interessants des d'aquest punt de vista. S'hi ha omès, també, d'altres, titulats pels seus autors com geomorfològics, el contingut del qual és únicament geològic.

Hem cregut convenient d'exposar, d'antuvi, un resum de les concepcions geomorfològiques actuals sobre cartografia geomorfològica segons les idees de les escoles europees (Bashenina et al., 1962; Demek, 1976; Klimaszewski, 1963; Tricart, 1971) ja que, ara com ara, són les més avançades en aquest camp.

Quan a la segona part del treball comprèn l'inventari detallat dels documents cartogràfics esmentats. S'hi adjunta una classificació que respon a criteris de tipus metodològic (objecte, escala, grau d'informació, grau de concreció). Hi presentem, també, una taula de mapes, ordenats d'acord amb la classificació anterior i l'any de la seva publicació.

L'objectiu de l'evidentment problemàtica classificació és servir per a l'anàlisi del contingut dels mapes inventariats, anàlisi que pot ajudar a fer un plantejament metodològic inicial a l'hora de projectar una cartografia geomorfològica.

PART I

1. OBJECTIUS DEL MAPA GEOMORFOLÒGIC

Els mapes geomorfològics pretenen, segons les idees actualment imperants, de donar una descripció del relleu d'una àrea determinada, aportant-hi alhora, les dades per a la seva correcta interpretació, tant des del punt de vista genètic com del cronològic. Un mapa d'aquest tipus no pot mostrar preferències per certes formes i excloure'n d'altres sinó que ha de tractar-les totes a un nivell d'estudi equivalent.

Des d'aquest punt de vista, el mapa geomorfològic no és un subproducte d'un treball de recerca geomorfològica. La cartografia geomorfològica és un mètode de treball que permet de conèixer, des d'un punt de vista dinàmic, el relleu d'una àrea; és el punt de partença que ens permet lliurar-nos a estudis especialitzats d'aspectes concrets. Aquestes idees, ja utilitzades per Passarge (1912) i, posteriorment, amb més o menys encert en els resultats, per altres investigadors, foren concretades a la Conferència Internacional de la Subcomissió de Cartografia Geomorfològica, celebrada a Polònia del 3 al 12 de maig de l'any 1962 (Klimaszewski, Tricart, 1961) i a la reunió celebrada, per la mateixa subcomissió, a Strasbourg, el 7, 8 i 9 de desembre de 1962 (U. G. I., 1962). En ambdues se centrà l'atenció en els mapes d'escala grans (1:10.000-1:100.000). De fet, però, s'hi establiren d'una manera implícita els criteris que han de presidir l'elaboració de mapes geomorfològics, criteris que són útils per a qualsevol tipus d'escala, malgrat que, en funció d'aquesta, pugui variar la seva concreció.

2. PRINCIPIS I MÈTODES DE LA CARTOGRAFIA GEOMORFOLÒGICA

A l'hora de parlar de quins són els mètodes i principis que han de regir la confecció d'un mapa geomorfològic, és bo d'establir un ordre en el raonament. En considerarem tres etapes:

- Tipus d'informació que ha de contenir el mapa.
- Tractament metodològic que hem de donar a aquesta informació.
- Tractament gràfic de la informació.

2.1. Tipus d'informació que ha de contenir el mapa

Hem de proporcionar una descripció com més detallada millor del relleu de l'àrea a cartografiar i, tal com s'ha indicat anteriorment, incorporar-hi, també, tots aquells elements que ens permetran la interpretació. Hom dedueix, doncs, que el mapa ha de presentar una gran quantitat d'informació, cosa que té el risc d'aconseguir que, per l'excés de dades, el mapa sigui pràcticament il·legible. Des d'un punt de vista ja més concret és evident que, per definir correctament les formes, n'hem de precisar llurs aspectes morfològics, morfològics, morfogenètics i cronològics. Òbviament, pel que fa a les formes d'acumulació («depositional landforms») serà convenient d'indicar les característiques dels materials; de la mateixa manera serà convenient, quant a les formes correntment anomenades «estructurals», indicar-ne la natura litològica del substrat. Tota aquesta informació molt concreta necessita el complement d'altres dades, útils per comprendre el perquè del relleu i de la seva evolució, és a dir, informació sobre els factors que hi intervenen o hi han intervingut de manera determinant o condicionant, tals com les característiques i la disposició dels materials del substrat (àdhuc per a les formes no essencialment estructurals), l'activitat tectònica actual o recent (neotectònica) i la noció del sistema morfogenètic actualment imperant, concepte aquest que inclou, de manera més o menys explícita, informació sobre les condicions climàtiques i les característiques de la coberta vegetal útils per la geomorfologia. Certament, també ens caldrà conèixer els trets principals de l'evolució geològica, que es poden concretar en el mapa de maneres diferents, i, encara els paleosistemes morfogenètics.

Les diferències d'evolució geològica que es donen a la superfície de la Terra permeten de diferenciar-hi unitats o regions estructurals, conceptes que són utilitzats en els mapes geomorfològics quan hom vol precisar aquest aspecte.

Un darrer element a incloure en la informació que ha de contenir un mapa geomorfològic són els processos i/o formes que deriven, directa com indirectament, de l'activitat humana.

Resta amb tot una darrera consideració a fer. Si bé la majoria dels sistemes de cartografia geomorfològica actualment en ús consideren útil de consignar tots els diferents aspectes de la informació que hem esmentat, no tots estan d'acord pel que fa a la importància de cadascun d'ells. Això reflexa sovint un fet objectiu com és la variabilitat de la importància de cadascun dels factors esmentats en els diferents punts de la Terra; també hi ha, però, una part de subjectivitat originada per les diferències existents entre les diverses escoles geomorfològiques.

2.2. Tractament metodològic de la informació

Són dos els aspectes a tractar-hi:

- Problemes derivats de la diversitat de dades a indicar.
- Problemes derivats de les escales espacial i temporal escollides.

Els dos tipus de problemes i, fins i tot el de la selecció de la informació a consignar, sorgeixen de les possibilitats i limitacions que ofereix la cartografia com a mètode d'aproximació a la realitat. De fet, el fons del problema cal situar-lo prou més lluny; no és solament un problema de tècnica

cartogràfica, sinó que majorment és un problema de funcionament, de possibilitats i de limitacions de la ment humana. Si bé a partir d'una sèrie de dades, d'una informació, som capaços de comprendre una realitat, no podem, alhora, abraçar-la tota en la seva complexitat. Hem de procedir a desglossar-la i copçar-la en etapes successives. Tant el cas de la diversitat de dades com el de les escales s'imbriquen amb la relació entre els nivells d'anàlisi i de síntesi que presentarà el mapa.

Tot això es concreta en el moment de definir els individus a cartografiar. El problema es plantejarà de la següent manera:

- Com caracteritzarem l'individu? (2.2.1.)
- Quines dimensions d'espai i de temps li atribuirem? (2.2.2.)

2.2.1. És evident que per caracteritzar els individus d'una àrea determinada caldrà, a partir d'una certa extensió de l'àrea, procedir a la sistematització del treball o, és una mateixa cosa, de la informació, establint-hi tipus. Deixar de considerar individus per passar a considerar tipus d'individus representa, òbviament, una pèrdua d'informació però, malgrat tot, és un pas necessari.

En fer el pas individu-tipus elimiem necessàriament algunes característiques pròpies i exclusives d'un o d'alguns individus dels tipus. Perdem capacitat d'anàlisi i, doncs, augmentem l'aspecte sintètic que permet de considerar, com pertanyents a un mateix tipus, individus que evidentment, mai no són idèntics. Malgrat tot, cal tenir present que sempre ens queda el recurs d'establir subtipus. Abans de seguir, pot ser útil justificar per què en un treball de geomorfologia utilitzem el concepte d'individu quan és evident que fóra molt més clar parlar de forma. Hi ha dues raons. L'una és que no estem parlant únicament de formes perquè hi ha altres aspectes de la informació que no corresponen a formes. I l'altra, que, ni que només parléssim de formes, aquest concepte és acompanyat a la pràctica d'unes certes limitacions espacials. Així, tothom admetrà que una terrassa és una forma, però no tan fàcilment s'admetrà que el conjunt de les terrasses i els seus escarpaments d'un sector de vall constitueixen una forma, més aviat es parlarà d'un conjunt de formes. Aquest conjunt, en un mapa d'escala petita, pot constituir uns dels individus cartografiats, mentre que les terrasses per separat poden no ser-ho, de cartografiats.

Des d'un punt de vista pràctic, és a dir, a l'hora de cartografiar un sector, hi ha dues possibilitats:

- Establir tipus, considerant que cadascun conté totes les dades informatives que permeten de caracteritzar els seus individus. En aquest cas el mapa el formen una sèrie d'àrees que no es recobreixen, o
- Establir tipus, considerant que n'hi ha diferents grups, cada grup només contindrà un aspecte de la informació relativa a l'individu. És a dir que, en un primer pas, desglossem la informació en dos, tres o més aspectes, i per cada un d'ells establim tipus; el mapa serà la superposició de dues, tres o més cartografies, concretades en un aspecte. De la superposició d'àrees en sortiran individus complexos reals. L'avantatge sobre el mètode anterior és que, amb un nombre limitat de tipus, podrem obtenir, combinant-los, una gran varietat d'individus i, fins i tot, expressar graus de variació de les seves característiques.

2.2.2. El problema de la dimensió espacial i temporal a atribuir a l'individu depèn de dues menes de factors, el primer dels quals l'imposem nosaltres en triar el punt de la relació entre anàlisi i síntesi en què ens volem col·locar en fer el

nostre mapa; l'altre, encara que subordinat al primer, depèn de les característiques del relleu.

El punt de la relació entre anàlisi i síntesi està íntimament relacionat amb l'escala del mapa. Així, tothom sap que a mesura que en disminuïm l'escala hi perdem contingut analític i augmentem el grau de síntesi. Val a dir que com l'àrea mínima cartografiable és cada cop més gran, ens veurem forçats a reduir o, més ben dit, a sintetitzar la informació.

És així que les dimensions de l'individu elemental depenen de l'escala o, sinònimament, de la relació anàlisi-síntesi que volem que tingui el mapa. Si a una escala determinada hem definit un tipus, en variar-la les dimensions espacials del tipus establert seran o bé massa grans (si hem augmentat l'escala) o bé massa petites (si l'hem minvada) per al nou mapa; ens veiem, doncs, obligats a veure quina és l'àrea mínima cartografiable i, amb aquesta base, cercar quins i com són els individus cartografiats i establir-ne els tipus.

Cal constatar que un tipus de rang superior (escala del mapa més petita) no és sempre la reunió de diferents individus d'un sol tipus de rang inferior sinó que, en general, és l'associació, segons unes certes normes, d'individus de diferents tipus de rang inferior.

Un cop escollida la relació anàlisi/síntesi, és a dir, l'escala aproximada, aquesta es pot concretar més exactament d'acord amb la monotonia o la varietat del relleu i les dimensions dels individus establerts.

L'escala temporal en què ens mouem ens és condicionada majorment per l'escala del mapa. A mesura que aquesta es fa més petita els individus cartografiats són més sintètics i, per això mateix fruit d'una morfogènesi més llarga i més complexa. Les unitats temporals que hi podrem precisar s'aniran fent cada cop més amples.

Un exemple pot il·lustrar totes aquestes idees. Si cartografiem, una a una, diverses dunes d'un conjunt, ja d'entrada procedim a tipificar diverses formes (individus), de característiques similars, sota el concepte de duna (tipus), perdent una certa informació de cada una d'elles. Malgrat tot, una cartografia a escala suficientment gran (posem per cas 1:10.000) ens permet mostrar la forma de cadascuna d'elles, així com també la seva edat.

Si disminuïm, posem per cas, l'escala del mapa a 1:50.000, haurem de limitar-nos, segurament, a cartografiar les dunes en conjunt i el nou tipus cartogràfic serà el camp de dunes, concepte en el qual s'inclouen les dunes i els espais entre elles, és a dir, dos tipus diferents, pel cap baix en el mapa anterior.

La lectura del mapa a escala 1:10.000 ens permetia de veure l'existència del camp de dunes. El mapa tenia un elevat contingut analític però oferia possibilitats de síntesi visual. El mapa 1:50.000 dona aquesta síntesi feta però, evidentment, perd contingut analític, com pot ser-ho saber el nombre de dunes, formes i dimensions, la seva disposició relativa, etc.

Pel que fa a l'edat hem de distingir dos conceptes, el primer dels quals és l'edat de la forma actual de la duna, dades que en segon lloc, indicarem per a cada una d'elles al mapa 1:10.000 i, en segon lloc, l'edat de formació del camp de dunes, reflexat en el mapa 1:50.000. El cas més general és que les dunes, un cop format el camp, hagin estat remodelades posteriorment i, doncs l'edat del camp i de les dunes no coincideixen. Podem considerar un aspecte parcial, que és el cas de les àrees perifèriques del camp on, pel desplaçament d'aquest, alguns sectors poden tenir la mateixa edat que les dunes que en ell hi ha. De tota manera l'essencial a fer constar en el mapa

1:50.000 és l'edat del camp i, cas de creure-ho útil, la direcció i l'edat dels desplaçaments per mitjà d'un símbol especial. El pas de camp de dunes a erg, si es presenta, oferirà la mateixa problemàtica.

2.3. Tractament gràfic de la informació

El tractament gràfic de la informació constitueix una tècnica. Per tant, els resultats que obtindrem amb la seva utilització depenen, en primer lloc, de les possibilitats que aquesta tècnica ofereix; després, del coneixement que, a fi de saber utilitzar tots els seus recursos en tinguem i, finalment, de les limitacions de finançament de la seva utilització.

L'objectiu d'aquesta tècnica és fer fàcilment llegible la informació representada sobre el mapa. Com a tècnica que és, té una sèrie de limitacions que en alguns casos poden condicionar certs aspectes del tractament metodològic de la informació; per això és convenient tenir en compte, ja des del mateix moment de l'inici del treball de cartografia, les possibilitats de representació gràfica que podem utilitzar.

Ja que en un treball com aquest és impossible d'encabir un estudi detallat d'aquesta tècnica, ens limitarem a aconsellar la lectura de l'excel·lent obra titulada «Sémiologie graphique» de Jacques Bertin (1967), i a donar només unes breus indicacions de quines són les principals tendències actuals:

- Els signes utilitzats han de reflexar visualment les formes que representen, morfològicament i morfomètrica.
- Els colors es reserven principalment per a la informació de tipus genètic i cronològic.
- Es poden reservar certes gammes de colors, ben diferenciats de les anteriors, per a la informació de tipus estructural.

Hi ha un problema interessant a considerar: el fons del mapa. A les escales grans és obvi que el mapa ha d'incloure un fons topogràfic; si aquest és de bona qualitat una gran part de la informació morfomètrica ja ens la forneix, cosa que ens pot estalviar una sobrecàrrega al mapa. En aquest cas creiem necessari de dedicar àmplia atenció adreçada a donar informació elaborada de tipus morfomètric o qualitativa relativa als vessants.

A les escales inferiors, en general, a 1:100.000 o 1:200.000 el fons del mapa no és resolt molt sovint amb la topografia expressada en corbes de nivell. En relleus com els de Catalunya, posar les corbes de 20 en 20 metres significarà sempre sobrecarregar el fons. Posar-hi únicament les de 100 m pot ser insuficient a les àrees de muntanya mitja i de plana. El fons es limita llavors a donar únicament una informació de tipus hipsomètric que, potser, no és la més necessària. El problema rau a trobar el fons de referència que ens pugui ser més útil. El professor Tricart, en comunicació oral (1977), ens feu partícips del seu intent, en fase experimental, d'utilitzar les imatges, convenientment tractades, del satèl·lit ERTS-A com a fons dels mapes a escales petites. Aquesta ens sembla una opció amb certes possibilitats d'èxit però, malauradament, no hem pogut examinar-ne encara cap prova i no podem, per tant, emetre'n una valoració fonamentada. Això ens mena a pensar ens les possibilitats que podrien oferir els ortofotomapes per a les escales grans i les ortoimatgemapes per a les escales mitges. Amb tot resta un perill: la sobrecàrrega del fons. És un punt aquest obert encara a experiències.

3. CARACTERÍSTIQUES DELS GRANS GRUPS DE MAPES GEOMORFOLÒGICS

3.1. Escala i tractament metodològic

Del que hem dit a l'apartat dedicat al tractament metodològic de la informació, especialment quan hi hem parlat de les escales, se'n deriva que aquestes marquen quin serà el nivell de síntesi del mapa i, a més, la importància que s'hi concedirà als diferents grans grups de factors que condicionen el relleu.

Tricart (1965) exposa perfectament aquesta problemàtica a «Principes et méthodes de la Géomorphologie». Nosaltres ens limitarem a donar-ne, pel que fa a les escales grans i petites, un breu resum.

En els mapes a gran escala (1:10.000 fins a 1:50.000, i en alguns casos 1:100.000) l'atenció se centra, a causa de l'ordre de magnitud en què cal situar l'anàlisi del relleu, en els aspectes morfodinàmics (processos i formes) i en la influència de la litologia. El factor estructural intervé només com a condicionant i, és, per tant, secundari, bé que no menyspreable. Les precisions cronològiques s'han d'ajustar lògicament a les dels processos i formes i hi són, per això, detallades com posem per cas, els diferents períodes freds del Quaternari.

Els mapes a escales petites (1:500.000 i inferiors) permeten una bona representació de les unitats morfoestructurals i dels relleus lligats a accidents tectònics, així com dels conjunts o sistemes de formes de dimensions inferiors (sistemes de terrasses, camps de dunes, etc.). A mesura que minva l'escala, la influència de la tectònica augmenta i els efectes de la dinàmica externa es van sintetitzant (només apareixen com a diferents tipus de dissecció a les escales inferiors a 1:2.000.000). L'elevat grau de contingut sintètic és palès en la complicació i extensió de les llegendes d'aquests mapes.

Les escales mitges (1:100.000 a 1:500.000) es situen en el límit de les dues anteriors i, per tant, en participen més o menys segons el relleu de l'àrea a estudiar. Això fa que molt sovint l'establiment dels tipus cartografiats presenti greus problemes, sobretot en àrees de relleu variat.

D'altra banda, ens trobem sovint en un punt clau de la relació anàlisi/síntesi en el qual és difícil d'establir una tipologia adequada. Certes formes són massa petites per a ser cartografiades; l'agrupació, però, en tipus de rangs superiors resulta excessivament imprecisa tenint en compte l'escala del mapa. Aquest és o bé minucios i detallista o bé inconcret.

La confecció d'aquests mapes requereix disposar d'una bona base metodològica que ens permetrà de plantéjar correctament, ja d'entrada, llur problemàtica.

3.2. Escala i procediment d'elaboració del mapa

L'escala del mapa condiona el procediment de la seva confecció, és a dir, la recollida de la informació, el seu tractament metodològic i la seva plasmació gràfica. Podem fer-ne algunes consideracions segons l'escala dels tres grans grups de mapes.

En els mapes a escales grans l'obtenció de la informació es fa sobre el terreny, plasmant-la directament sobre el mapa. La fotografia aèria s'utilitza com a eina de reconeixement previ i, també, per a cartografiar al despatx aspectes perfectament reconeguts i analitzats sobre el terreny que, per la seva complexitat de traçat cartogràfic, són difícils i lents de realitzar al camp (per exemple la xarxa de barrancs d'una àrea de «bad-lands»). En aquests tipus de mapes no és aconsellable d'utilitzar la fotografia aèria per a fer extrapolacions.

cions de les observacions de camp. Resten a tenir en compte les possibilitats de control del treball en curs de realització i de visió de conjunt que la fotografia aèria ens ofereix.

Al despatx ens limitarem a enriquir el mapa amb els resultats de les eventuais anàlisis que haguem realitzat.

Els mapes a escales mitjanes ofereixen dues possibilitats de confecció. Una perfecta i una altre d'acceptable i, doncs, no tan perfecta. A causa de la seva escala comprenen, normalment, àrees d'uns quants milers de kilòmetres quadrats i, per tant, és impossible i, fins i tot, incorrecte, des d'un punt de vista d'eficàcia, plantejar-se la seva confecció com en el cas dels mapes a gran escala.

Cas a. Disposem de tota la coberta a gran escala dels mapes geomorfològics corresponents. No es tracta només de transcriure a la nova escala (menor) tota la informació de què disposem sinó, a més, «remodelar-la» des d'un punt de vista metodològic i gràfic (variem la relació anàlisi/síntesi).

Cas b. No disposem de la cartografia a gran escala o bé només en disposem per a alguna part de l'àrea a cartografiar. En aquest cas podem arribar a obtenir un mapa acceptable sempre que una certa monotonia del relleu ens permeti de fer-hi extrapolacions, per fotografia aèria, a partir de dades ben establertes al camp. Si es donen aquestes condicions es procedirà a cartografiar a gran escala àrees mostre escollides i a reconèixer la resta del territori mitjançant itineraris planificats amb l'ajut de la fotografia aèria. Amb aquest mètode de treball es poden obtenir cartografies d'àrees extenses amb gran estalvi de temps i de recursos econòmics, obtenint alhora resultats prou acceptables.

En els mapes a escales petites el cas òptim fóra similar al cas a d'abans. Això, però, es dona en molt pocs països del món. Sovint es disposa només d'una informació fragmentària, tant pel que fa a l'espai com pel que fa al contingut. D'altra banda, l'escala d'aquests mapes limita bastant el recurs dels itineraris. La confecció d'un mapa d'aquests s'ha de planificar, gairebé exclusivament, en funció de la informació de què ja es disposa. En el cas d'Espanya un mapa d'aquestes característiques, a escala 1:1.000.000 posem per cas, fóra de gran utilitat en el moment actual. Fixaria d'una manera global l'actual estat del coneixement del territori i constituiria una valuosa eina didàctica, que ens permetria de lliurar-nos a una planificació coherent dels treballs futurs.

3.3. Mapes geomorfològics per a la utilització pràctica

El seu contingut és pragmàtic i variable (Tricart, 1968), i en funció del o dels problemes particulars plantejats. Certs aspectes es tracten amb més detall que en els mapes geomorfològics «científics» i d'altres es deixen de banda.

Responen a una demanda que dins la seva variabilitat presenta certa constància en alguns grans tipus de problemes. Existeixen ja diferents tipus de mapes especials ben caracteritzats (d'instal·lacions humanes, hidrogeomorfològics, etc.). D'altres varien en cada cas per respondre a la problemàtica concreta plantejada.

Malauradament no coneixem cap mapa d'aquest tipus realitzat a Catalunya, la qual cosa palesa que, fins i tot en el cas de què n'hi hagi cap, la seva difusió és extraordinàriament limitada. Això és una clara mostra del poc coneixement que es té de les possibilitats d'utilització pràctica de la geomorfologia i, d'altra banda, de la poca importància que en general es concedeix a la recerca aplicada.

PART II

1. CLASIFICACIÓ DELS MAPES GEOMORFOLÒGICS

1.1. *Classificacions establertes per diferents autors*

Segons els resultats, recollits i ampliat a Tricart (1965) i acordats amb les opinions dels geomorfòlegs soviètics (Bashenina et al., 1962), de la 1.^a Reunió de la Subcomissió de Cartografia geomorfològica de l'I. G. U. (Klimaszewsky i Tricart, 1961), els mapes geomorfològics poden ser de tres tipus, dels quals dos segons l'escala i el tercer independentment d'ella.

1.1.1. Mapes geomorfològics detallats

Mapes a escala gran, compresa entre 1:5.000 i 1:50.000 (en regions molt homogènies fins a 1:100.000). Són mapes clarament definits que han d'acomplir un seguit de condicions:

a) Elaborats directament sobre el terreny amb l'ajut de la fotografia aèria.

b) Contingent la representació exacta i completa del relleu, sense deixar-hi cap espai buit ni prescindir de cap grup genètic de formes (fluvials, periglacials, antròpiques, etc.).

c) Representar sempre que sigui possible les formes a escala; l'ús de signes convencionals es reservarà per a les microformes o formes subordinades.

d) Inclusió de dades morfomètriques, morfogràfiques, morfogenètiques i morfocronològiques.

e) Representats, sempre que sigui possible, sobre fons topogràfic de corbes de nivell.

1.1.2. Mapes geomorfològics a petita i mitjana escala (sinòptics, Demek, 1967)

Mapes d'escala inferior a 1:100.000. A causa de la seva escala no poden ser elaborats directament sobre el terreny sinó a partir de fotografies aèries, mapes geològics, monografies, etc. i, a més, condicionats per l'escala, reconeixements de camp. Les directrius no hi són tan definides com en els mapes anteriors, per tal com les variacions d'escala o de regió són molt importants.

1.1.3. Mapes geomorfològics especials

Ho són independentment de l'escala. Alguns autors parlen d'una manera un bon tros inconcreta d'aquest tipus de mapes.

Bashenina et al. (1962, pàg. 12) els defineixen directament a partir d'exemples. Bàsicament, com a mapes que tracten només d'un aspecte del relleu: morfodinàmics, morfogràfic, etc.

A Tricart (1971, pàg. 31) se'n fa referència: «mapes on només figuren certs aspectes dels fenòmens geomorfològics; son principalment mapes morfodinàmics». Hi presenta una llista de mapes força heterogènia, en la qual se n'inclouen d'erosió de sòls, de formes kàrstiques, morfoestructurals, etc.

Ambdós autors, amb matisos, estan d'acord a titllar d'«especials» tots els mapes que no compleixin les condicions b o d dels mapes geomorfològics detallats.

1.2. *Assaig de classificació dels documents cartogràfics geomorfològics sobre Catalunya*

Si partim de la classificació indicada a l'apartat anterior, gairebé tots els mapes sobre Catalunya pertanyen al grup dels

especials, i ben pocs al de detallats o al de sinòptics. Per altra banda, és molt difícil de classificar un mapa segons que hagi estat elaborat sobre el terreny o no.

És així que, per l'anàlisi acurada de les condicions que ha d'acomplir un mapa geomorfològic detallat, hem establert quatre criteris bàsics que ens defineixen vuit grups de documents més un d'especial. Els criteris escollits són bastant fàcils de determinar a partir de l'anàlisi del document, tot i que en alguns casos serà inevitable un cert grau d'indeterminació.

1.2.1. El primer criteri és l'objecte del mapa que, pel fet de ser independent de tots els altres, duplica el nombre de grups que aquests puguin definir.

Si el mapa comprén tots els aspectes dels fenòmens geomorfològics, és a dir, no fa cap limitació d'objecte, en direm *general*, nom proposat indirectament per Bashenina et al. (op. cit.).

Si, en canvi, el document inclou només un o pocs aspectes geomorfològics, en direm *parcial*. Fem ús d'aquest terme i no el d'especial, perquè és prou equivoc i ha estat utilitzat per diversos autors en referir-se a mapes de processos, mapes dels quals no n'hem trobat cap sobre Catalunya.

Els mapes morfogràfics i morfomètrics els hem exclòs dels geomorfològics i els considerarem com a topogràfics.

1.2.2. El segon criteri és el grau de concreció de les dades fornides i el grau de precisió del document. Si aquest representa exactament el relleu i, sempre que és possible, les formes a escala, en direm *mapa*. Si, altrament, el document forneix només una idea sobre el tipus de morfologia d'un sector i hi fa ús freqüent dels signes convencionals o de les zones amb un color o una trama indicant el tipus de morfologia quan l'escala en permetria una anàlisi més detallada, en direm *esquema*.

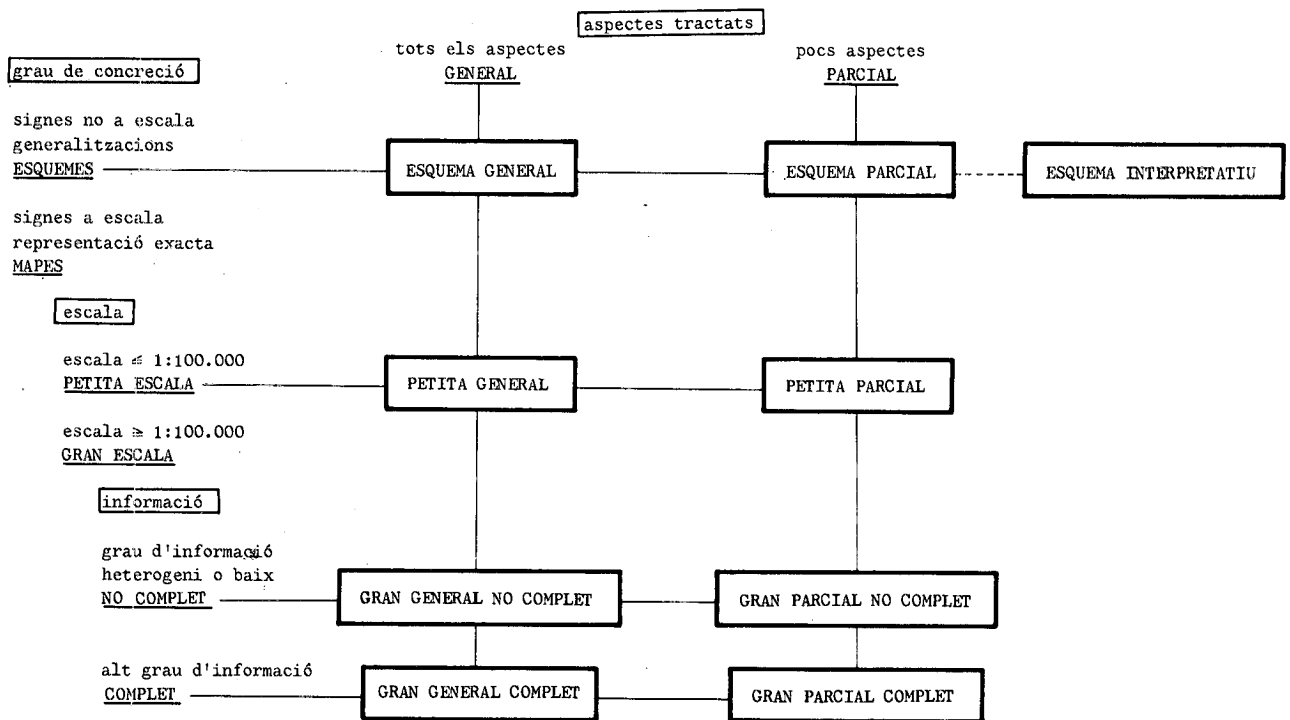
1.2.3. El tercer criteri, que només afecta els mapes, és l'escala. Aquest criteri els divideix en dos grups: mapes a escala *petita* i mapes a escala *gran*, el límit dels quals caldrà situar-lo, segons les dades indicades a l'apartat 1., als voltants de 1':100.000.

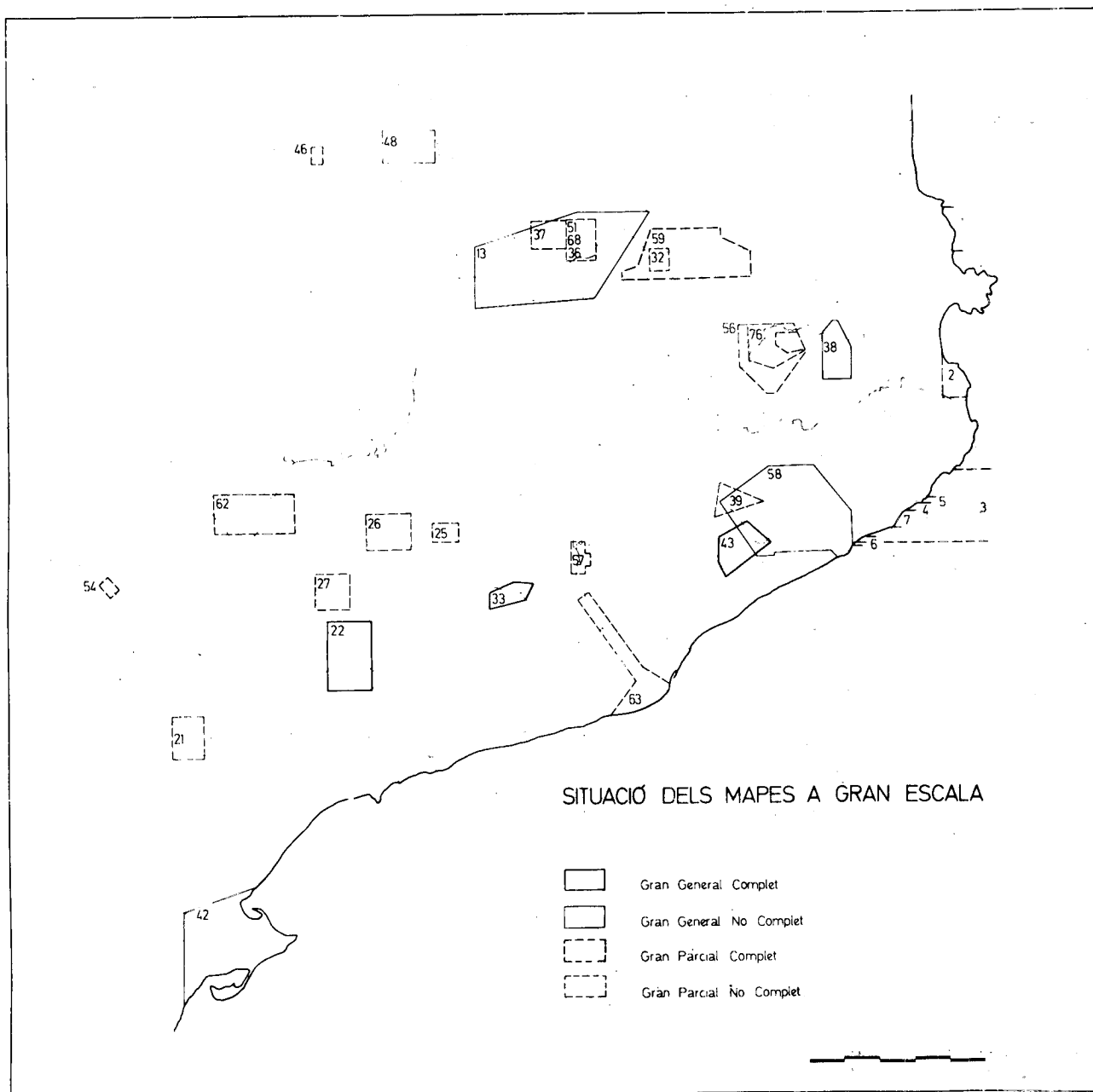
A fi de poder integrar alguns mapes de molt baix contingut a la classificació, els hem anotat amb el qualificatiu de baix grau d'informació, sense crear, però, una nova categoria, no prou justificada des del punt de vista metodològic.

1.2.4. El quart criteri, que afecta només els mapes d'escala gran, és el grau d'informació que aporten. Si és alt, dintre de les limitacions que tingui en cas de ser parcial, en direm *complet*; si n'hi ha un grau heterogeni o relativament baix en direm *no complet*. Aquest criteri és relativament fàcil d'establir en el cas dels mapes generals, per tal com aleshores un mapa a escala gran complet és un mapa geomorfològic detallat, i, doncs, no pot deixar cap zona buida. Si el mapa és parcial els buits poden correspondre a zones on no es presenta el tipus de forma o procés estudiat. De tota manera, l'absència de datacions relatives, les extenses zones buides, o la indicació de només certs tipus de formes d'una mateixa família (indicació de terrasses al·luvials i no de les incisions posteriors que l'afecten), són criteris que en faciliten la classificació. En general els mapes no complets han estat elaborats, des del punt de vista metodològic, com els mapes a petita escala.

1.2.5. Finalment, creiem convenient definir un darrer tipus de document, l'*esquema interpretatiu*, en què no s'indiquen ni formes ni processos, sinó conceptes més abstractes, tals com el límit de les neus perpètuas, el límit de les glaciacions, etc.

A la taula I presentem els tipus de documents cartogràfics que resulten de la combinació dels criteris exposats.





2. INVENTARI DE MAPES GEOMORFOLÒGICS O AMB INFORMACIÓ GEOMORFOLÒGICA DE CATALUNYA, ANTERIORS A L'ANY 1979

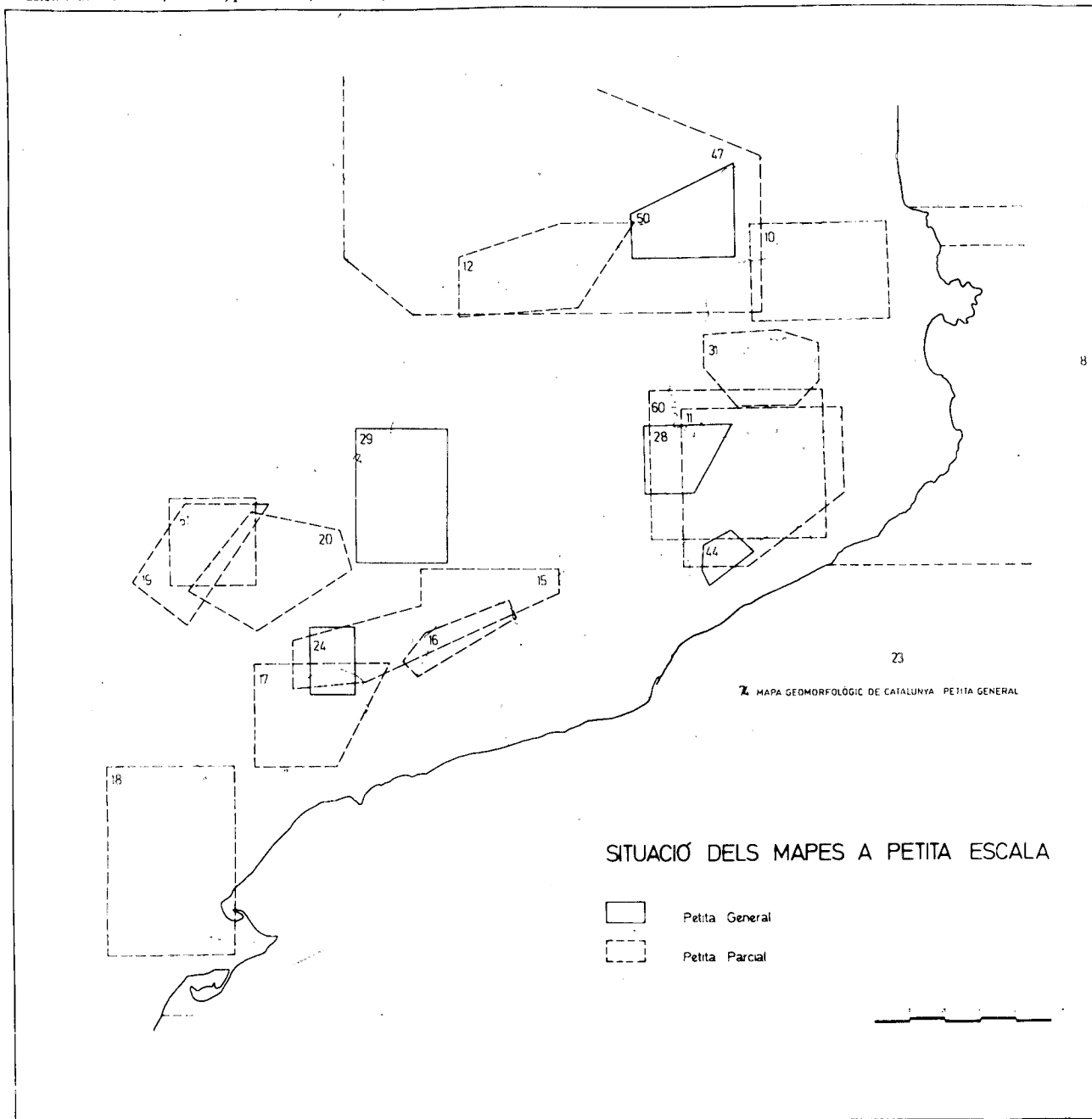
BARBAZA, Y. (1970): «Morphologie des secteurs rocheux du littoral catalan septentrional». *Mem. et Doc. SDCG*, Nouvelle série, vol. II, ed. CNRS, Paris.

1. «La côte des Albères entre Banyuls et Port de la Selva», fig. 5, p. 16, E. 1:66.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*
2. «La côte de Montgrí», fig. 7, p. 21, E. 1:66.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Litoral i eòlic.*
3. «Les massifs de la Costa Brava et la côte de Palamós à Blanes», p. 30, E. 1:130.000. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*
4. «L'influence des dykes acides sur le tracé de la côte entre St. Feliu et Canyet de Mar», fig. 15, p. 61, E. 1:25.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*

5. «L'influence des diaclases sur les formes littorales entre St. Feliu et St. Pol», fig. 18, p. 70, E. 1:12.000. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*
6. «Dykes et diaclases entre Blanes et Fanals», fig. 19, p. 71, E. 1:22.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*
7. «Dykes et diaclases entre Tossa et le Cap Pentiné», fig. 20, p. 73, E. 1:12.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Litoral.*
8. «Carte morphologique», f. t., E. 1:200.000. *Petita Parcial (en colors). -Litoral, cronologia absoluta (integra mapes a gran escala).*
- BATALLER, J. R. (1937): «Nota sobre uns dipòsits detrítics del Pla d'Urgell». *Arx. Esc. Sup. Agricultura*, Nov. Sér., t. III, fasc. 3, p. 621-633, Barcelona.
9. «Dipòsits detrítics del pla d'Urgell», E. 1:160.000 aprox. *Petita Parcial (baix grau d'informació). -Fluvial.*
- BIROT, P. (1937): «Recherches sur la morphologie des Pyrénées orientales franco-espagnoles», 318 p., ilust., Edit. J. B. Baillière et fils, Paris.
10. «Les niveaux de la vallée du Tech et de l'Ampurdan septentrional», fig. 50, p. 229, E. 1:400.000. *Petita Parcial. -Superfícies d'erosió.*
11. «Carte morphologique du Massif du Montseny et des Guilleries»,

- fig. 62, p. 278, E. 1:300.000 aprox. *Petita Parcial*. -Superfícies d'erosió, estructural, cronologia absoluta.
12. «Carte morphologique de la Cerdagne et des massifs voisins», fig. 6, p. 40-41, E. 1:200.000. *Petita Parcial*. -Fluvial, superfícies d'erosió.
- BOISSEVAIN, H. (1934): «Étude géologique et géomorphologique d'une partie de la haute vallée du Segre (Pyrénées Catalanes)». *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. LXVI, p. 32-170, 27 figs., 1 map., Toulouse.
13. «Carte Géomorphologique de la vallée de la Haute Segre et de la plaine de la Percha», f. t., E. 1:125.000. *Gran General No Complet*.
- BOLÓS, M.ª DEL TURA (1968): «El Gironès» a Solé i Sabarís, Ll. i al. (1968). «*Geografia de Catalunya*», V. II, 617 p., il·lustr., Ed. Aedos. Barcelona.
14. SOLÉ I SABARÍS, Ll. (1968), «Mapa morfològic del Gironès i terres colindants», p. 410, E. 1:450.000. *Esquema General*.
- BOMER, B. (1978): «*Le Bassin de l'Ebre et ses bordures montagneuses. Étude géomorphologique*» (Thèse). Univ. Caen, (policopiat), 3 v., 662 p., 211 figs.
15. «Croquis géomorphologique du monoclin catalan», fig. 7-4, p. 240, E. 1:180.000. *Petita Parcial*. -Estructural.
16. «Croquis morphologique du bloc du Gaya», fig. 10-3-a, p. 418, E. 1:200.000. *Petita Parcial*. -Estructural.
17. «Croquis morphologique de la Mesa de Prades», fig. 10-4-a, p. 421, E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial*. -Estructural.
18. Fig. 12-1, p. 445, (sense títol), E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial*. -Estructural.
19. «Les terrasses du Segre et de la Ribagorçana», fig. 13-1, p. 492, E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial*. -Fluvial, cronologia relativa.
20. «Los llanos de Urgel», fig. 13-3, p. 497, E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial*. -Fluvial, estructural, cronologia relativa.
21. «Les terrasses de l'Ebre vers Flix», fig. 15-7, p. 555, E. 1:50.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Fluvial, estructural, cronologia relativa.
- CALVET, J. (1973): «*Estudio geomorfológico de los alrededores de l'Espluga de Francolí*». Tesis de Licenciatura, Univ. Barcelona (inèdit).
22. «Mapa geomorfològic, Hoja Espluga de Francolí, mitad oriental», f. t., E. 1:25.000. *Gran General Complet (en colors)*. -Cronologia relativa.
- CALVET, J., GALLART, F. (1973): «Esquema morfològic de la costa catalana». *Acta Geol. Hisp.*, año VIII, n.º 4, p. 125-130, Barcelona.
23. «Esquema morfològic de la costa catalana», p. 126, 127, 128, 129, E. 1:400.000 aprox. *Petita Parcial*. -Litoral.
- CALVET, J. (1976): «Notas geomorfológicas sobre un sector del contacto Depresión Central Catalana-Cordillera Prelitoral (alrededores de l'Espluga de Francolí)». *Acta Geol. Hisp.*, año XI, n.º 2, p. 25-32, Barcelona.
24. «Esquema geomorfològic», p. 29, E. 1:83.333. *Petita General*. Cronologia relativa.
- CALVET, J. (1977): «*Contribución al conocimiento geomorfológico de la Depresión Central Catalana*». Tesis Doctoral, Fac. Geología, Univ. Barcelona (inèdit), 331 p., 21 fig., 31 fot., 3 quadres, 2 map. col. f. t.
25. «Esquema geomorfològic de las fosas de Ferran», p. 123, E. 1:34.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Estructural, fluvial, cronologia relativa.
26. «Esquema geomorfològic del sector NW de la Segarra», p. 134, E. 1:60.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Fluvial, cronologia relativa.
27. «Esquema geomorfològic del cono de derrame del río Corb», p. 155, E. 1:30.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Estructural, fluvial, cronologia relativa.
28. «Mapa geomorfològic de Vic», f. t., E. 1:100.000. *Petita General (en colors)*.
29. «Mapa geomorfològic de Ponts-Guissona», f. t., E. 1:100.000. *Petita General (en colors)*.
- CHEVALIER, M. (1928): «*El paisatge de Catalunya*». Ed. Barcino, 197 p., 1 map. pleg. f. t.
30. «Esquema de la repartició dels diversos tipus de paisatges catalans», p. 32-33, E. 1:2.000.000 aprox. *Esquema general*.
- CHEVALIER, M. (1928): «Contribución à l'étude du volcanisme de Catalogne», *Cong. Geol. Int., Comptes Rendus XIV session*, 1926, 4º fasc., pp. 1453-1493, fig., 2 map. f. t., Madrid.
31. «Carte géo-tectonique de la région d'Olot», f. t., E. 1:100.000. Veieu la Geografia de Catalunya, vol. I, p. 92. *Petita Parcial*. -Formes i acumulacions vulcàniques i unitats morfoestructurals.
- FONTBOTÉ, J. M., SOLÉ, L., ALIMEN, H. (1957): «Livret guide de l'excursion N₁-Pyrénées», *V. Congr. INQUA*, 107 p., Madrid.
32. FONTBOTÉ, J. M. (1957), «Mapa de las formaciones glaciares i periglaciares de la región de Nuria i del macizo del Puigmal», fig. 18, p. 46, E. 1:60.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Glacial i periglacial.
- GALLART, F. (1976): «*Estudio geomorfológico de la Conca d'Odena*». Tesis de Licenciatura, Fac. Geología, Univ. Barcelona, (inèdit), 94 p., 1 fig., 24 fot., 1 map. col. f. t.
33. «Mapa geomorfològic de la Conca d'Odena», f. t., E. 1:25.000. *Gran General Complet (en colors)*. -Cronologia relativa.
- GARCÍA SAINZ, L. (1933): «Los vestigios de la época glaciaria en el valle del Flamisell (Cuenca Cinca-Segre)». *Bol. Soc. Geogr.*, t. LXXIII, p. 211-237, 5 esq., Madrid.
34. «Esquema n.º 1», p. 213, E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial (baix grau d'informació)*. -Glacial, cronologia absoluta.
- (1945): «Morfologia Glaciaria i Periglaciaria de la Región de la Noguera». *Bol. Soc. Geogr.*, t. LXXV, p. 64-110, 18 fot., 2 esq., Madrid.
35. «Esquema n.º 2», p. 74, E. 1:200.000. *Petita Parcial (baix grau d'informació)*. -Glacial, cronologia relativa.
- GOURINARD, Y. (1971): «Les Moraines de la basse vallée du Carol entre Latour et Puigcerda (P. O. Franco-Espagnoles)». *C. R. Acad. Sc.*, t. 272, p. 3112-3115, Paris.
36. «Carte géologique de la basse vallée du Carol», fig. 1, E. 1:50.000. *Gran Parcial No Complet*. -Dipòsits glaciares i fluvials, cronologia relativa.
- GÓMEZ ORTÍZ, A. (1977): «El modelado Glaciaria y Periglaciaria del Macizo de Campquerdós (Cerdanya)». *Depart. Geogr.*, Univ. Barcelona, n.º 44, 20 p., 2 figs.
37. «Morfologia Glaciaria y Periglaciaria del Macizo de Campquerdós», fig. 2, p. 19, E. 1:25.000. *Gran Parcial No Complet*. -Glacial, periglacial, cronologia relativa.
- JULIÀ BRUGUÉS, R. (1977): «*Estudio de la cuenca lacustre de Banyoles-Besalú*». Tesis doctoral, Fac. Geol., Univ. Barcelona, (inèdit), 313 p., 53 fig., 17 lám.
38. «Esquema geomorfològic del Pla d'Usall», p. 193-194, E. 1:33.000. *Gran General No Complet (en colors)*. -Formacions superficials.
- LLOBET, S. (1975): «Materiales y depósitos periglaciares en el Macizo del Montseny. Antecedentes y resultados». *Revista de Geografia*, IX, n.º 1-2, p. 37-58, 5 figs., Barcelona.
39. Fig. 2, p. 44, sense títol, E. 100.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Periglacial i nival.
- LLOPIS LLADÓ, N. (1942): «Los terrenos cuaternarios del Llano de Barcelona». *Publ. del Inst. Geol. Top.*, VI, 52 p., il·lustr., Barcelona.
40. «Esquema morfològic del llano de Barcelona y valle del Llobregat», p. 40-41, E. 1:140.000. *Esquema Central*.
- (1947): «Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Estudio geológico». *Inst. Lucas Mallada C. S. I. C.*, 372 p., 40 fig., 221 lám., 4 map. f. t., Barcelona.
41. «Esquema tectomorfològic de las Catalánides», fig. 40, p. 326-327, E. 1:1.000.000. *Esquema Parcial*. -Estructural, superfícies d'erosió, cronologia absoluta.
- MALDONADO, A., RIBA, O. (1971): «El delta reciente del río Ebro: descripción de ambientes y evolución». *Acta Geol. Hispánica*, año VI, n.º 5, p. 131-138, Barcelona.
42. «Esquema geológico del delta del río Ebro (España)», E. 140.000 aprox. *Gran General No Complet*. -Formes i formacions superficials fluvials i litorals.
- DE MAS I CANALS, D. (1978): «*La geomorfología del Vallès Oriental*». Tesis de Licenciatura (inèdit), 107 p., Fac. Geología, Univ. Barcelona.
43. «Mapa geomorfològic del Vallès Oriental entre les rieres de Cànoves i Mosquerols», f. t., E. 1:25.000 aprox. *Gran General Complet (en colors)*. -Cronologia relativa.
- (1978): «Sobre la geomorfología del Vallès Oriental». *Act. Geol. Hisp.*, año XIII, n.º 1-3, Barcelona.
44. «Esquema geomorfològic del Vallès Oriental entre la riera de Cànoves i la de Mosquerols». E. 1:75.000. *Petita General*.
- MASACHS, V. (1945): «Observaciones geomorfológicas sobre la Segarra». *Ilerda*, año 3, n.º 4, p. 347-351, 3 lám., Lérida.
45. P. 7, sense títol, E. 1:500.000 aprox. *Esquema parcial*. -Estructural.
- MASACHS, V., MONTORIOL, J. (1961): «Las formas periglaciares del Port de la Bonaigua y del circo de Els Eralls. (Pirineo de Lérida)». *Speleon*, v. 12, n.º 3-4, p. 23-38, 6 lám., 1 map. f. t., Oviedo.
46. Sense títol, f. t., E. 1:26.000 aprox. *Gran Parcial No Complet*. -Glacial i periglacial.
- NUSSBAUM, F. (1928): «Die Diluviale Vergletscherung de östlichen Pyrenäen». *Geogr. Zeitsch.*, Leipzig.
47. «Extensió de les morrenes corresponents a la darrera glaciació en els Pirineus llewantins». E. 1:750.000. *Petita Parcial*. -Glacial, cronologia absoluta. Traduit per Ll. Solé: «Geleres quaternaries als Pirineus». *Bull. C. E. C.*, t. XLIV, p. 153-162, Barcelona, 1934.
- (1934): «Die see der Pyrenäen». *Mitt. der Naturforschenden Gesellschaft*, 184 p., Berna.
48. «Morfologia glaciaria de la Conca del riu Lladorre», E. 1:90.000. *Gran Parte No Complet*. -Glacial. Veieu la Geografia de Catalunya, v. I, p. 84.
49. «Mapa de la Regió lacustre de Montardo, Colomers i Encantats», E. 1:150.000. *Petita Parcial (baix grau d'informació)*. -Lacustre glaciaria. Veieu la Geografia de Catalunya, v. I, p. 209.
- (1946): «Orographische und morphologische Untersuchungen in der östlichen Pyrenäen». *Geogr. Gesellsch. v. Berna*, t. XXXV i XXXVI, 247 p., 94 f., 2 lám., Berna.

50. «Mapa morfològic del Massís del Canigó, altiplà de la Perxa i alta vall de la Tet». E. 1:200.000. *Petita General*. Veiu la Geografia de Catalunya, v. II, p. 252.
- PANZER, W. (1932): «Die eiszeitlichen Endmoränen von Puigcerdà (Östpyrenäen)». *Zeit F. Gletscherkunde*, XX, 415 p.
51. «Relacions entre les morrenes de la gelera del Querol a Puigcerdà i les terrasses», E. 1:80.000. *Gran Parcial No Complet. -Glacial, fluvial, cronologia relativa*. Traduit per Ll. Solé: «Geleres quaternàries als Pirineus». *Bull. C. E. C.*, t. XLIV, p. 153-162, Barcelona, 1934.
- (1934): «Die entwicklung der tåler Kataloniens». *Assoc. Et. Géol. Médit. Occid.*, Géologie des Pays Catalans, VIII, 3^e part., n.º 21-36, 1 map., Paris.
52. «Morphologische Karten de Vich», p. 33, E. 1:500.000. *Esquema parcial. -Estructural i captura fluvial*. Veieu la Geografia de Catalunya, v. I, p. 156.
- PENCK, A. (1883): «Die Eiszeit in der Pyrenäen». Trad. per L. B. a *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, t. XIX, p. 105-200, Toulouse, 1885.
53. «Les glaciers anciens des Pyrenées», E. 1:1.500.000. *Esquema interpretatiu. -Glacial*.
- PERRIN, R. (1974): «Baix Cinca». p. 63-78, a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1974), «*Geografia de Catalunya*», v. III, 722 p., Ed. Aedos, Barcelona.
54. «Morfologia del sector del Cinca, al voltant de Vilella i Saidí», p. 66, E. 1:500.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Fluvial*.
- REBAGLIATO, J., SOLÉ Ll. (1968): «Berguedà», p. 181-210, a Solé i Sabaris, Ll. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. II, Ed. Aedos, Barcelona.
55. SOLÉ I SABARÍS, Ll. (1968), «Mapa morfològic del Berguedà», p. 183, E. 1:200.000. *Esquema general*.
- RIBA, O. (1975): «Geotermismo de la zona volcánica de Olot. Nota preliminar sobre posibilidades geotérmicas». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXXVI-I, p. 45-62, 3 fig., Madrid.
56. «Región volcánica de Olot», fig. 3, p. I-53, E. 1:100.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Formes i acumulacions vulcàniques*.
- RIBERA FAIG, J. M., FONTBOTÉ, J. M. (1945): Estudio geomorfológico de



- la hoya de erosión de San Vicente de Castellet». *Est. Geol.*, n.º 2, p. 85-112. Instituto de investigaciones geológicas «Lucas Mallada», Madrid.
57. «Esquema geológico de la hoya de erosión de San Vicente de Castellet», fig. 4, E. 1:50.000. *Gran Parcial No Complet. -Terrasses Fluvials, cronologia relativa.*
- SALA, M. (1978): «La cuenca del Tordera. Estudio Geomorfológico». Tesi doctoral Fac. Geografia i Història. Univ. Barcelona, (inèdita), 225 p., il·lustr.
58. «Cuenca del río Tordera. Mapa geomorfológico», f. t., E. 1:50.000. *Gran General No Complet.*
- SERRAT, D. (1977): «Estudio geomorfológico del Pirineo Oriental (Puigmal-Costabona)». Tesi doctoral, Fac. Geologia, Univ. Barcelona, (inèdita).
59. «Mapa geomorfológico del Pirineo Oriental (Puigmal-Costabona)», f. t., E. 1:25.000. *Gran Parcial Complet (en colors). -Glacial i periglacial.*
- SOLÉ I SABARIS, Ll. (1940): «Superficies de erosión en las Cordilleras Litorales de Cataluña». *Anales de la Universidad de Barcelona*, p. 145-158, 4 fig., Barcelona.
60. «Mapa morfológico de las Guillerias y el Montseny», p. 153, fig. 3, E. 1:300.000. *Petita Parcial. -Superficies d'erosió i estructural.*
- (1946): «Problemas morfológicos del llano de Lérida», *Ilerda*, t. IV, p. 5-22, 3 fig., 2 lám.
61. «Mapa morfológico de la plana segriana entre Lleida i Balaguer», E. 1:200.000 aprox. *Petita Parcial. -Fluvial, cronologia relativa.* Veieu la Geografia de Catalunya, v. I, p. 112.
- (1953): «Terrazas cuaternarias deformadas de la Cuenca del Ebro». *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes de Barcelona*, t. LXXXI, n.º 7, p. 239-259, 2 fig. Barcelona.
62. «Mapa de la deformación de las terrazas del Segre encima del anticlinal Gerp-Asentiu», fig. 2, E. 1:75.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Fluvial, neotectónica, cronologia relativa.*
- SOLÉ SABARIS, L., VIRGILI, C., RIPOLL, E. (1957): «Livret Guide de l'excursion B₁, environs de Barcelone et Montserrat». *V Cong. Intern. INQUA*, 33 p., Madrid-Barcelona.
63. SOLÉ, L., VIRGILI, C., ZAMARREÑO, (1957), «Terrasses du bas Llobregat», f. t., E. 1:83.000 aprox. *Gran Parcial No Complet (en colors). -Fluvial, cronologia relativa.*
- SOLÉ SABARIS, L. (1963): «Ensayo de interpretación del cuaternario barcelonés», *Miscelanea Barcinensia*, año II, n.º III, 54 p., 5 fig. Barcelona.
64. «Terrenos cuaternarios del llano de Barcelona y valles del Llobregat y Besòs», p. 12, E. 1:170.000. *Esquema General.* Veieu la Geografia de Catalunya, v. III, p. 498.
- SOLÉ I SABARIS, Ll. (1968): «El Pirineu», p. 61-86, a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, Ed. Aedos, Barcelona.
65. «El Pirineu català durant l'època glacial quaternària», p. 82, E. 1:500.000. *Esquema Parcial i Interpretatiu. -Glacial, periglacial, cronologia relativa.*
- (1968): «La Depressió Central» a Solé i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, Ed. Aedos, Barcelona.
66. «El relleu de la Depressió Central», p. 101, E. 1:1.000.000. *Esquema General.*
- (1968): «Sistema mediterrani», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, 665 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
67. «Esquema morfològic de l'Empordà i el Rosselló», p. 135, E. 1:900.000. *Esquema Parcial. -Litoral i superfícies d'erosió.*
- (1968): «La xarxa hidrogràfica», p. 145-149, a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, Ed. Aedos, Barcelona.
68. NUSSBAUM, F. (1932) (modificat), «Relació entre les morrenes de la gelera del Querol a Puigcerdà i les terrasses», p. 148, E. 1:80.000. *Gran Parcial No Complet. -Glacial, fluvial, cronologia relativa.*
- (1968): «La façana litoral», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, 665 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
69. «Evolució de la línia de costa a la vall del Llobregat, des de finals del Terciari als temps actuals», p. 141, E. 1:250.000. *Esquema Parcial. -Litoral, cronologia absoluta.*
- (1968): «Sistema mediterrani», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, 665 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
70. «Mapa geològic que explica l'origen de l'estany de Banyoles damunt de la falla d'enfonsament de l'Empordà», p. 216, E. 1:175.000. *Esquema General. -Terrasses lacustres, cronologia relativa.*
- (1968): «La Serralada Transversal», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. I, 665 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
71. «Influència del relleu litoral en el traçat de la costa», p. 139, E. 1:1.500.000. *Esquema Parcial. -Litoral.*
- (1968): «El Pallars», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. II, 617 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
72. «Mapa geomorfològic del Pallars», p. 96, E. 1:400.000. *Esquema General.*
- (1968): «Regió de la tramuntana», a Solé i Sabaris, Ll. i al. (1968), «*Geografia de Catalunya*», v. II, 617 p., il·lustr., Ed. Aedos, Barcelona.
73. «Les comarques de la regió de la tramuntana», p. 271, E. 1:2.500.000. *Esquema Parcial. -Relleus litològics.*
- SOLÉ, L., CALVET, J., SERRAT, D., GALLART, F. (1973): «*Mapa Geomorfològic de Catalunya*», (inèdit).
74. «Mapa Geomorfològic de Catalunya», E. 1:500.000. *Petita General.* Adaptat a «International Geomorphological Map of Europe», E. 1:2.500.000, sheet 10. ed. J. Demek. Praga, Inst. Geogr., Acad. Sc. Brno, I. G. U., Comm. Geomorph. Surv. Mapp., U. N. E. S. C. O., 1976.
- TAILLEFER, F. (1957): «Glacière Pyrénéen: Versant N et versant S». *Rev. Geogr. Pyr. et du S. O.*, t. XXVIII, p. 221-244, 8 fig., Toulouse.
75. «Carte de situation», fig. 1, p. 222, E. 1:2.000.000 aprox. *Petita Parcial (baix grau d'informació). -Glacial.*
- TOURNON, J. (1968): «*Le volcanisme de la province de Gerona, Espagne*». Thèse de 3^{ème} Cycle, Fac. Sciences, Univ. Paris, (policopiada), 129 p., IX planx., 1 map. f. t.
76. «Région volcanique d'Olot», f. t., E. 1:40.000 aprox. *Gran Parcial No Complet. -Formes vulcàniques, cronologia relativa.*

A la Geografia de Catalunya de Solé i Sabaris, Ll. i al. es poden trobar com originals o reproduïts els següents mapes:

14. «Mapa morfològic del Gironès i terres colindants».
31. «Carte géo-tectonique de la région d'Olot».
48. «Morfologia glacial de la conca del riu Lladore».
49. «Mapa de la regió lacustre de Montardó, Colomers i Encantats».
50. «Mapa morfològic del Massís del Canigó, altiplà de la Perxa i alta vall de la Tet».
52. «Morphologische Karten de Vich».
54. «Morfologia del sector del Cinca, al voltant de Vilella i Saidí».
55. «Mapa morfològic del Berguedà».
61. «Mapa morfològic de la plana segriana entre Lleida i Balaguer».
65. «El Pirineu català durant l'època glacial quaternària».
66. «El relleu de la Depressió Central».
67. «Esquema morfològic de l'Empordà i el Rosselló».
68. «Relació entre les morrenes de la gelera del Querol a Puigcerdà i les terrasses».
69. «Evolució de la línia de costa a la vall del Llobregat, des de finals del Terciari als temps actuals».
70. «Mapa geològic que explica l'origen de l'estany de Banyoles damunt de la falla d'enfonsament de l'Empordà».
71. «Influència del relleu litoral en el traçat de la costa».
72. «Mapa geomorfològic del Pallars».
73. «Les comarques de la regió de la tramuntana».

3. CONCLUSIONS

La distribució espacial i temporal dels documents recollits, així com la classificació que n'hem fet, permet de fer una sèrie de consideracions que ens mostren les diferents etapes i característiques de la cartografia d'aspectes geomorfològics (Taula II).

Cal tenir en compte, abans de passar a una anàlisi més detallada, que els mapes considerats, són només un reflex dels treballs de geomorfologia existents, ja que molts d'aquests es presenten sovint com una memòria, a vegades amb talls, però no sempre amb informació cartogràfica. Per tant, creiem necessari insistir que les consideracions que farem es refereixen principalment a aspectes cartogràfics i no comprenen tots els coneixements geomorfològics disponibles.

De l'observació del quadre de repartició temporal dels treballs, se'n desprèn l'existència de tres grans etapes, bastant ben caracteritzades i diferenciades.

1.ª etapa: abans de 1938.

Durant aquesta etapa la geomorfologia no té encara una individualització pròpia a Catalunya, és per això que els documents cartogràfics pròpiament geomorfològics són elaborats quasi exclusivament per autors estrangers, que tenen ja més definida aquesta línia de recerca (A. Penk, Nussbaum, Panzer) i, encara, es dediquen essencialment a temes monogràfics, principalment al glaciariisme pirinenc. Tan sols un espanyol (Garcia Sainz) ha d'adjuntar-se a aquest grup.

de temes, una preponderància d'autors catalans, una producció menor en comparació amb les etapes anterior i posterior, i un autor (Solé i Sabaris) que realitza una recopilació cartogràfica de coneixements.

3.^a etapa: treballs posteriors a 1968 (i anteriors a 1979).

Aquesta etapa es caracteritza per un canvi radical en la concepció de la cartografia geomorfològica, canvi que és fruit dels contactes que el Departament de Geomorfologia i Tectònica de la Universitat de Barcelona, dirigit pel Dr. Solé i Sabaris, ha tingut regularment amb el professor J. Tricart. La cartografia geomorfològica s'utilitza com a metodologia fonamental per als estudis de geomorfologia i així, a partir de 1973, comencen a aparèixer una sèrie de mapes realitzats segons els mètodes de treball i de representació establerts per les normes internacionals de la Subcomissió de Cartografia Geomorfològica de la U. G. I.

Dos autors francesos, Barbaza i Bomer, realitzaren mapes geomorfològics a la Catalunya espanyola durant aquesta època. El contingut hi és divers i la majoria d'ells tracten aspectes parcials.

Cal també, esmentar l'existència, en aquesta mateixa etapa, d'alguns mapes geològics amb elevat contingut geomorfològic.

BIBLIOGRAFIA

BASHENINA, N. V., LEONT'EV, O. K., PIOTROVSKIJ, M. V. et al.

(1962): *Directives méthodiques pour la cartographie géomorphologique et l'exécution des levés géomorphologiques au 50-25.000*. Izdat. Moskovskogo Univ., 1 vol., 203 p., trad. francesa M. Pietresson de St. Aubin, n.º 4.420, B. R. G. M., 209 p.

BERTIN, J. (1967): *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les réseaux, les cartes*. Editions Gauthier Villars. Paris. 431 p.

DEMEK, J. (1967): Generalisation of geomorphological maps. Progress made in geomorphological mapping. *Proceeds of the Meet. of the IGU Comm. on Appl. Geom.*, Sub-comm. on Geom. Mapping, Brno - Bratislava, p. 36-72.

DEMEK, J. (1976): *Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung*. Herausgeber. Mitherausgeber Embleton, C., Gellert, J. F., Verstappen, H. TH. Wien, Verlag, F. Hirt, XXVIII + 463 p.

KLIMASZEMSKI, M., TRICART, J. (1961): Résultats de la réunion de Cracovie. *Rev. Géom. Dyn.*, XII, p. 137-139.

KLIMASZEWSKI, M. (1963): The principles of geomorphological mapping in Poland. Problems on Geomorphological mapping. *Prace Geograficzne*, n.º 46, Warszawa, p. 67-71.

PASSARGE, S. (1914): *Morphologischer Atlas. Erläuterungen zur Lief. I, Morphologie des Messtischblattes Stadtreuda*. Hamburg.

PRESENTATION DE QUELQUES ESSAIS DE CARTES GEOMORPHOLOGIQUES DÉTAILLÉES RÉALISÉES AU CENTRE DE GEOGRAPHIE APLIQUÉE (STRASBOURG). (1963): *Rev. Géom. Dyn.*, XIV, p. 21-29.

TRICART, J. (1965): *Principes et méthodes de la géomorphologie*. Masson et Cie. Paris, 496 p.

TRICART, J. (1968): Problèmes de coordination internationale de la cartographie géomorphologique. *Przeglad Geograficzny*, XL 2, p. 255-263.

TRICART, J. (1971): Normes pour l'établissement de la carte géomorphologique de la France. *Mém. et Doc.*, nouv. série, 12, p. 37-105.

U. G. I. (1962): Commission de géom. Appl., Sous-Comm. des cartes géomorphologiques «Voeux adoptés à la réunion de Strasbourg», 7,8 et 9 déc. *Rev. Géom. Dyn.*, XIII, p. 172-173.

Rebut, abril 1979.