

# LES TARTERES DE CAMBRILS, A L'ALT SOLSONÈS

Només aquells que s'arrisquen a  
anar més lluny són capaços de  
saber fins on poden arribar.

**Willian Bell**

## Una aproximació a la seva gènesi i evolució

Text i fotografies d'**d'Alfred Montserrat Nebot**

Periodista científic, exdirector de *Muntanya* i membre de l'ERE del CEC



Un conjunt misteriós de blocs immensos i roques caigudes pel vessant de la muntanya i una explicació geològica: esllavissades que es mouen pendent avall per influència de la gravetat.

**Caos de blocs de dimensions mètriques a la part baixa de les Tarteres, a prop de la carretera L-401.**



Es excursionistes estem acostumats a veure esllavissades per la muntanya, ja siguin de fang, pedregams o de blocs grans, però si mai heu anat per l'Alt Solsonès i més concretament pels voltants de la població de Cambrils (Odèn), segur que us ha cridat l'atenció un immens pendent de rocs que sembla desplomar-se sobre la carretera L-401 a l'alçada, aproximadament, del quilòmetre 20. L'indret, conegut com *les Tarteres*, sobta especialment quan s'arriba a Cambrils per la carretera que ve per la serra Seca. No cal ser cap expert per adonar-se que aquest talús d'esbaldregalls pot induir a un cert risc natural que pot afectar especialment béns materials, ja sigui per la caiguda de noves pedres o per remobilització de les actuals.

Una de les disciplines més importants de la geologia, precisament, és la de localitzar i avaluar els riscos geològics, ja que tenen un impacte enorme en la nostra societat, tant de vides humanes com econòmic. Un dels riscos més freqüents a les zones muntanyoses són els moviments de vessant. Es tracta de moviments de masses de roques pendent avall, ja siguin consolidats o fangosos.

De moviments de vessant n'hi ha de diversos tipus. N'hi ha de simples, com els desprendiments, les bolcades o les esllavissades, i n'hi ha de complexos, quan s'entrellacen diversos moviments simples. Tots responen a factors concrets de diferent ordre, tant natural com antròpic.



ALBERT MARTINEZ (BASE ICGC)



**Vista de les Tarteres de Cambrils des del castell.**

Encara que en diversos indrets de la població de Cambrils s'hi ha detectat de sempre una certa activitat continuada pel que fa a moviments i caigudes de roques, cal destacar que fins ara l'origen d'aquest fenomen no ha estat descrit. Tampoc s'han trobat testimonis orals o escrits que puguin aportar llum sobre l'època en què aquesta massa de rocs es va posar en moviment. Tanmateix, una primera observació amb detall d'aquest fenomen ha permès anticipar una hipòtesi sobre la seva possible gènesi i evolució.

**CONTEXT GEOLÒGIC**

Des del punt de vista geològic la zona de les Tarteres forma part del marge sud del mantell del port del Comte, en el límit entre l'avantpaís plegat i els primers relleus del Pirineu. Aquest mantell, format bàsicament per roques mesozoiques i eocenes, encavalca sobre materials més moderns, com els conglomerats oligocènics que ja formen part de la conca de l'Ebre.

Per sota el poble de Cambrils, a nivell de la carretera, cal destacar la presència del Keuper (Triàsic superior, 215-200 Ma), format per margues, argiles i nivells evaporítics, que han actuat de lubricants afavorint l'encavalcament. Es tracta d'una zona estruc-



ALBERT MARTÍNEZ (BASE ICGC)

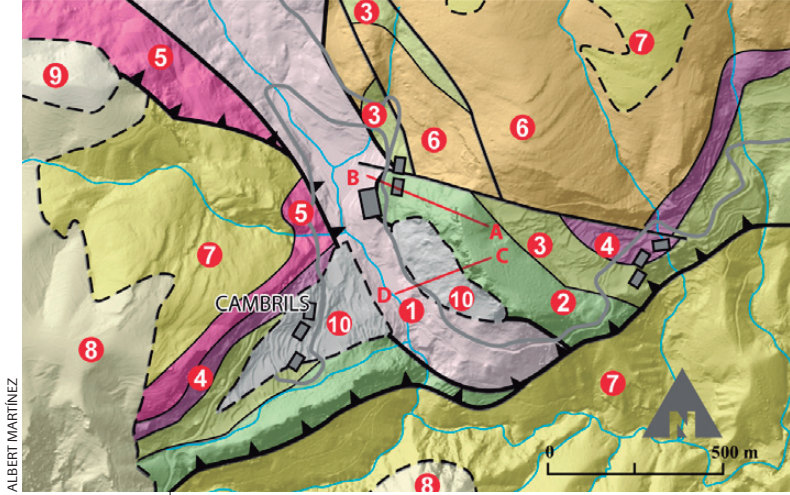
**Mapa geològic de Catalunya amb la situació de la zona de Cambrils**

turalment complicada, on en la successió d'encavalcaments s'hi han de sumar nombroses fractures, tant falles com diàclisis, com a resultats dels esforços generals de la regió. Tota aquesta tectònica ha provocat una veritable fracturació de les calcàries sorrenques (Cretaci superior, 100-66 Ma), que formen el cingle de la part superior del talús d'esbaldregalls i que descansen sobre el Keuper.

## DESCRIPCIÓ DE LES TARTERES

Una primera observació general de la zona de les Tarteres ja permet distingir entre dues àrees ben delimitades. La primera fa referència a la gran tartera situada per sobre de la carretera L-401. La segona se situa a l'alçada del poliesportiu i darrere dels restaurants de la població, al vessant nord-oest.

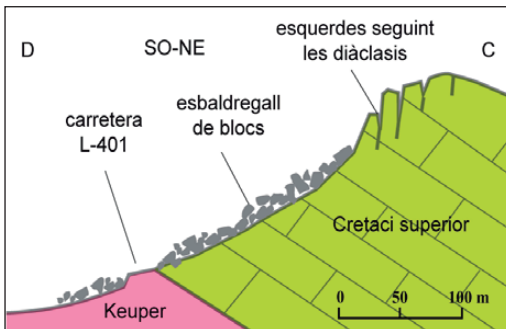
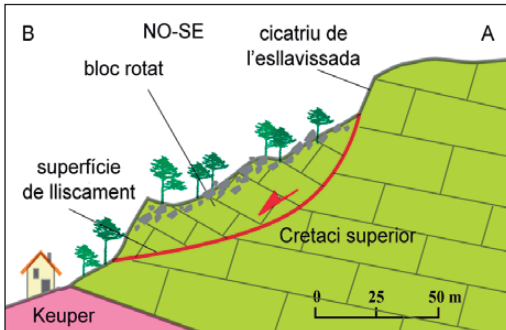
La zona situada a partir del quilòmetre 20 de la carretera L-401 està representada per una tartera formada per un caos de blocs caiguts per l'acció de la gravetat des de la cinglera superior (despreniments i bolcs). Aquests blocs, que poden arribar a tenir diverses desenes de metres cúbics, han anat rodolant i esmicolant-se, no només per l'efecte de la caiguda, sinó per fenòmens erosius posteriors (meteorització). No obstant, la simple observació de la morfologia dels blocs denota una predominança de l'acció mecànica per sobre de la química.



ALBERT MARTÍNEZ

**Mapa geològic de la zona amb la situació dels dos talls:**

1. Argiles i evaporites. Keuper
- 2-3. Calcàries. Cretaci superior.
4. Calcàries i margues vermelles. Fàcies garumnià.
- 5 Lutites vermelles, calcàries i gresos. Fàcies garumnià. Paleocè.
6. Calcàries. Ilerdià.
- 7-8-9. Conglomerats. Oligocè.
10. Quaternaris.



ALBERT MARTÍNEZ

**Mapa geològic de la zona amb la situació dels dos talls (modificat de l'ICGC).**



**El vessant nord-oest de les Tarteres.**

**Desplaçament vertical de la massa rocosa.**

J. MUNTADA

**Bloc caigut a la L-401 el 15 de juny del 2010, després d'uns quants dies de pluges fortes.**

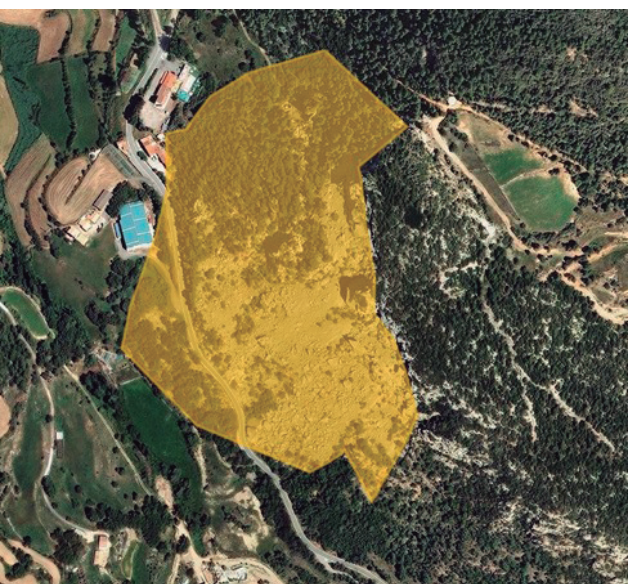
Per sota de la carretera es veu una important disminució del volum del pedregar. En part, es pot atribuir a l'efecte antròpic de la construcció de la carretera l'any 1948. Abans hi havia un camí carreter, però a mesura que es va baixant cap al fons de la vall, aviat només es troben blocs de petites dimensions i mate-

rials fins, o sigui, aquells que per la seva mida i també segurament arrossegats per l'acció de la pluja, han arribat més lluny. Morfològicament, aquesta àrea més allunyada presenta una planta lobular i una secció transversal convexa, típica dels fronts d'aquest moviments de vessant. Es podria dir que es tracta d'un corrent d'arrossegalls provocat per desprendiments i bolcs amb origen al cingle superior de la serra, on es poden observar perfectament les zones de sortida, trajecte i arribada dels blocs.

A l'alçada del poliesportiu, s'observa un canvi en la morfologia del paisatge. Sobre l'esbaldregall s'hi ha instal·lat un bosc espès. Sens dubte, el canvi en l'orientació del vessant nord-oest condiona aquest fet. Una menor insolació manté la humitat i afavoreix l'establiment de la vegetació. D'altra banda, el pendent general és menys pronunciat, amb un perfil que mostra dos replans ben marcats que presenten un cert contrapendent cap a l'interior de la muntanya. Per sobre d'aquests replans s'observa una cicatriu en el terreny en forma de pla de lliscament que presenta un desplaçament de la massa rocosa d'uns 5 m en vertical. Això fa sospitar que es tracta d'un moviment de vessant complex, format per una esllavissada rotacional acompanyada de desprendiments i bolcades. Alguns blocs de la part superior es troben al seu límit gravitacional.

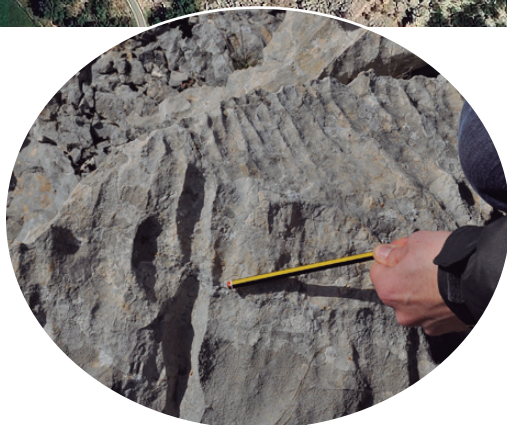
És al peu d'aquesta zona boscosa on se situen el poliesportiu i els dos edificis dedicats a la restauració que hi ha a Cambrils. Els propietaris d'aquests immobles, construïts ja fa algunes desenes d'anys, han reportat la caiguda esporàdica de pedres a la carretera, generalment de petita mida encara que amb certes excepcions i, especialment, en èpoques de pluges fortes, així com l'aparició eventual d'esquerdes a les parets d'obra. Cal tenir en compte que són edificis aixecats sobre la part allunyada d'aquest moviment de vessant.

En la comparació de les fotos aèries entre 1946 i 2014 no s'observen canvis en la disposició de les grans masses rocoses. Destaquen l'obertura de la carretera L-401, les noves construccions, l'augment de la massa vegetal, especialment la forestal, i el canvi d'usos agrícoles d'alguns indrets. La superfície afectada per aquest moviment de vessant s'ha establert en 9,53 ha, i el volum de material desplaçat és de l'ordre de 800.000 m<sup>3</sup>, aproximadament. La densitat de la roca és de 2,65 kg/dm<sup>3</sup>.



El color groc marca l'extensió de la tartera.  
En la imatge contigua, les fletxes indiquen els desplaçaments de la massa rocosa.

Blocs i esquerdes de despreniment són la tònica d'aquest paisatge.



El rascler forma un conjunt de solcs o d'estries separats per arestes tallants en la superfície de les roques calcàries per l'acció corrosiva de les aigües pluvials.

### FACTORS CONDICIONANTS

Podem destacar tres factors condicionants en les tarteres de Cambrils: l'estratificació, la fracturació i la gelifracció.

#### Estratificació

Les calcàries mantenen un fort cabussament, 50° cap al NE; per tant presenten un contrapendent respecte al pla inclinat de la tartera, cap al SO. No obstant, prop del cingle, els plans d'estratificació es mostren amb una important pèrdua de cohesió que potser sigui deguda al comportament plàstic del Keuper infra-jacent, especialment quan està saturat d'aigua.



**A la part alta del cingle, els estrats estan tallats per una diàclasi que dona lloc a una cicatriu important en el terreny.**

### **Fracturació (diàclasi)**

Destaquen dos sistemes de diàclasi principals de direcció N30E i N10W, que han condicionat els plans de fractura verticals. La gran cicatriu existent a la part més alta del cingle, d'uns 3 m d'ample, de 70 a 80 m de llarg i 15 de profunditat, segueix la direcció d'una d'aquestes diàclasi i predisposa a un nou moviment rocós sobre la carretera L-401.

### **Gelifracció**

Aquest fenomen, que esmicola la roca en gelar-se l'aigua que penetra en les seves fissures i fa de tascó, actua durant uns 80 dies a l'any per l'altitud: 1.200 m.

### **FACTORS DESENCADENANTS**

Podem destacar dos factors desencadenants en les tarteres de Cambrils: l'aigua i la sismicitat.

### **Presència d'aigua**

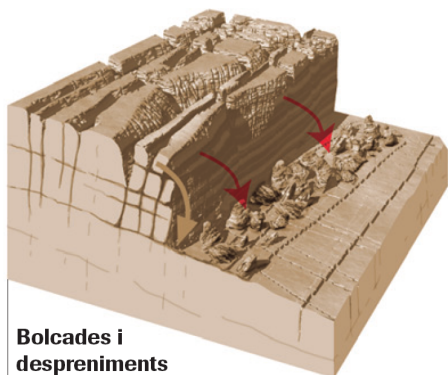
La presència d'aigua juga un paper important en aquests fenòmens. Segons dades del Servei Meteorològic de Catalunya, la precipitació anual a l'Alt Solsonès és de 950 mm. Aquestes aigües s'infiltra ràpidament a través de les fractures i alteren la cohesió de la roca fins que troben els materials del Keuper, que actuen de nivell impermeable retenint l'aigua i augmentant la seva plasticitat. No es pot menystenir la presència en profunditat de dos aqüífers importants a la zona, separats per unes capes poc permeables. L'inferior presenta dues àrees de drenatge: la que dona lloc a la font de Cal Sala, a l'est, i la que alimenta la font Salada de Cambrils, a l'oest. Cal tenir en compte que aquest últim aqüífer circula molt proper a la part baixa de la tartera, on hi ha presència de diverses fonts de petit cabal, però que anualment dissol diversos centenars de tones de sal del Keuper, cosa que pot donar lloc a fenòmens de subsidència. Tot hi que la presència d'aigua ha jugat un paper important en el desenvolupament de les tarteres, no ha estat gaire productiva en el procés de carstificació.

L'endocarst (la part subterrània del carst) és pobre. S'observen esquerdes més o menys penetrables en vertical i passos horitzontals entre blocs, més com a resultat de la morfologia clàstica dominant que no pas per fenòmens d'erosió i dissolució. Entre les primeres esquerdes, cal destacar algunes formes reconstructives, bàsicament parietals, resultat de la infiltració d'aigua meteòrica directament des de l'exterior.

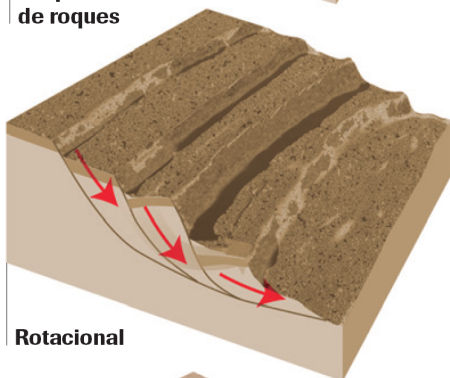


**Les diàclasi són el resultat de la fracturació.**

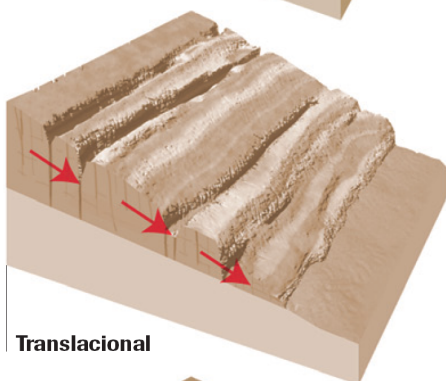
## MOVIMENTS DE VESSANT



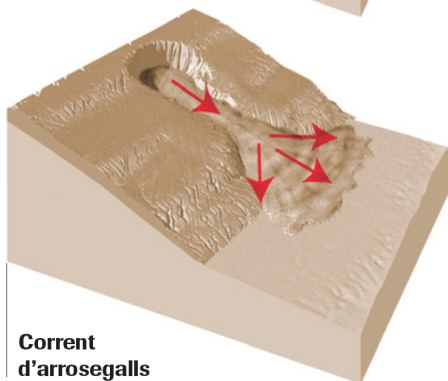
**Bolcades i desprendiments de roques**



**Rotacional**



**Translacional**



**Corrent d'arrogalls**

ALBERT MARTÍNEZ

Com a morfologies exocàrstiques cal destacar la presència d'un rascler més o menys desenvolupat que es manifesta especialment sobre superfícies inclinades en forma de petits canals d'uns pocs centímetres d'ample, diversos decímetres de longitud i separats per crestes agudes. Sobre els plans horitzontals s'observen alguns incipients cercles erosius. Tot és degut a l'acció de dissolució de les aigües d'escorrentia local sobre la roca.

### Sismicitat

L'Alt Solsonès és una zona classificada pel que fa a la sismicitat com d'activitat moderada. Els registres històrics donen una intensitat VII (MSK) o més per a un retorn de 500 anys. No es coneixen epicentres a la zona, però hi ha documentats episodis sísmics de baixa intensitat al llarg de la història recent en àrees properes.

Del 4 al 6 de desembre del 2009 va tenir lloc l'anomenada *crisi del Solsonès*, perquè es van produir diversos terratrèmols de baixa intensitat, localitzats al sud del municipi d'Odèn i al de Lladurs. No van provocar danys ni es té notícia de cap afectació sobre les tarteres de Cambrils. Tot i que la tradició oral i escrita dels habitants de Cambrils no reflecteix cap notícia sobre el possible origen d'aquest moviment de vessant, alguns autors creuen que està relacionat amb el sisme que va afectar Lisboa i Cadis l'1 de novembre de 1755. No obstant això, les dades semblen demostrar que aquest terratrèmol va tenir poca incidència al Solsonès, però potser sí que podria estar relacionat amb les crisis sísmiques a Catalunya entre els anys 1373 i 1448. De totes maneres, la falta de dades en aquesta àrea del nord de la comarca no permet assegurar aquesta suposició.

### CONCLUSIONS

En definitiva, el paratge conegut com les tarteres de Cambrils, sembla el producte d'un fenomen dilatat en el temps, com a resultat de l'evolució normal del relleu, condicionat pels factors intrínsecs de la naturalesa geològica del terreny. De totes maneres, l'amplitud temporal en què es creu que s'ha desenvolupat aquest moviment de vessant no permet descartar la possibilitat que hagi estat afectat per cap tipus d'activitat sísmica en temps remots i per l'efecte dels períodes importants de precipitacions d'una manera continuada.