

MONT BLANC

Museu de ciència

Atrets per la sucosa recompensa econòmica del científic Saussure, l'any 1786 el cercador de cristalls Balmat i el doctor Paccard van ser les primeres persones del món a petjar el cim del Mont Blanc. El sostre dels Alps, elevat sobre la ratlla dels 4.800 metres d'altitud, no només suposava un repte físic i mental titànic en aquella època, sinó que constituïa un immens laboratori a l'aire lliure. 235 anys més tard, la història continua.

Quan avui dia algú es planteja l'ascensió al Mont Blanc, en la majoria dels casos ho fa impulsat pel repte físic i mental que representa, per una certa atracció cap al risc o per l'amor a la muntanya. Els primers alpinistes segurament també tenien aquestes motivacions; però probablement, a més, els esperonava l'afany de vèncer, de ser els primers a trepitjar unes cotes considerades fins aleshores inaccessibles, d'inscriure els seus noms en la història i acon-

seguir d'alguna manera la immortalitat. Una veritable gesta, malgrat que sigui de consecució individual, té un benefici públic indubtable, tant perquè esdevé model per a la resta de persones com perquè eixampla els límits de les nostres capacitats humanes. En aquest sentit l'arxifamosa frase de Neil Armstrong en trepitjar la Lluna "Un petit pas per un home, un gran salt per la humanitat", massa encertada per ser improvisada, n'és el resum perfecte. Però hi ha

encara un darrer benefici públic de les gestes individuals: la descoberta. Els primers peus que van trepitjar la Lluna i els primers ulls que la van contemplar de ben a prop, tal com havia succeït dos-cents anys abans al cim del Mont Blanc, aportaven informació nova, que processada degudament ampliaria més tard el nostre coneixement. Aquells primers astronautes, com els primers alpinistes, no només eren aventurers intrèpids, eren també científics.

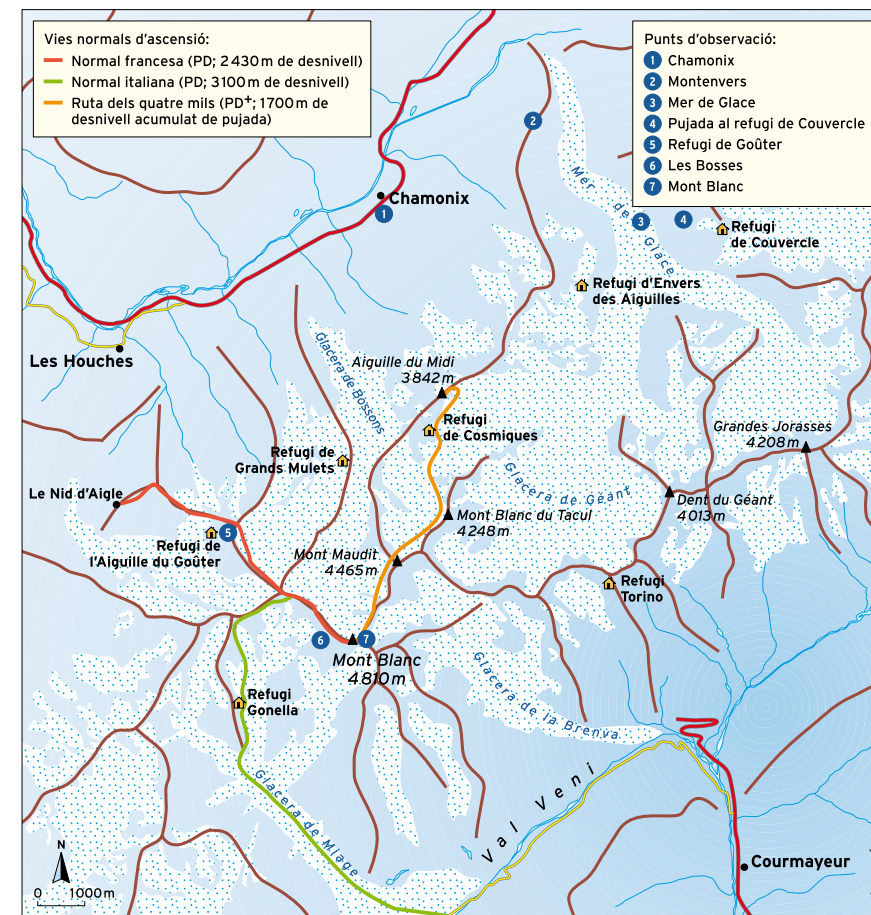


Al bell mig de Chamonix s'erigeix l'estàtua de bronze commemorativa dels pioners del Mont Blanc. El científic Saussure contempla amb el seu criat Balmat el cim que van pujar per efectuar-hi experiments atmosfèrics. Precisament el contacte amb l'atmosfera ha oxidat la capa superficial de coure (que juntament amb l'estany constitueix el bronze) i ha donat a l'estàtua una patina verdosa protectora. Foto: Pito Costa

La història que ens ha arribat de la primera gesta alpina explica que l'any 1760 el científic de Ginebra Horace-Bénédict de Saussure va oferir 20 tàlers (antiga moneda d'argent dels països germànics) als primers muntanyencs que aconseguissin trobar una ruta al cim del Mont Blanc. Després de diferents intents el dia 8 d'agost de 1786 dos afeccionats de Chamonix, Jacques Balmat, cercador de cristalls, i el doctor Michel Gabriel Paccard van fer el cim. Paccard va aprofitar per dur a terme diverses mesures amb un baròmetre de Torricelli i confirmar que la pressió de l'aire disminueix amb l'altitud. Un any després, el 3 d'agost de 1787, el mateix Saussure, promotor de la gesta, va pujar també al Mont Blanc acompanyat pel seu criat Balmat i per divuit persones més entre guies i portadors d'instruments científics. Al cim Saussure va fer la primera estima aproximada de l'altitud i va realitzar diverses mesures meteorològiques. Després d'altres expedicions dedicades a la geologia, la botànica i la cristal·lografia dels Alps va escriure llibres com *Relation abrégée d'un voyage à la Cime du Mont-Blanc en août 1787* i *Voyages dans les Alpes*.

Tot i que el coneixement ha progressat espectacularment de llavors ençà, potser podríem recuperar l'esperit original d'aquells primers alpinistes i afegir a les nostres motivacions la curiositat científica. Segurament no descobrirem res de nou, però amb tota certesa redescobrirem literalment un munt de coses interessants que ens faran estimar més la muntanya i, en conseqüència, gaudir més de l'alpinisme. Només cal treure'ns les llegendes dels ulls i mirar el món com quan érem petits, amb una mirada atenta, amb ganes d'aprendre. Addicionalment podem ajudar-nos d'un tercer ull: la càmera fotogràfica que, de retorn a casa, ens permetrà analitzar amb detall els instants i indrets capturats.

Amb aquesta nova mirada allò que més salta a la vista en entrar al massís del Mont Blanc és el seu espectacular paisatge alpí. Qualsevol muntanyenc de casa nostra, per molta experiència pirinenca que tingui, experimentarà una inevitable sensació d'indefensió i petitesa en enfrontar-se per primera vegada als Alps. Es tracta d'una serralada fins a un 40 % més alta que els Pirineus i és un escenari ideal on observar el glaciariisme, el canvi climàtic o l'aclimatació a la manca d'oxigen pel fet que aquests fenòmens s'associen estretament a l'altitud. Una altitud que, per cert, no és invariable. Avui, el Mont Blanc continua essent objecte de la recerca científica. Cada dos anys s'efectuen una sèrie de mesures per determinar-ne amb precisió l'altitud. En els dos darrers anys s'ha constatat que el cim ha perdut 45 cm de la seva altitud oficial. Ara fa 4.810,45 m. Quant mesurarà en un segle? Ho haurem de deixar en mans d'algun alpinista científic del futur. **V**



L'aigua classifica molt bé el material erosionat depenent de la mida i tendeix a generar formes arrodonides com els còdols. El gel, en canvi, simplement actua com si fos una cinta transportadora. Per això és fàcil observar en les morrenes, com aquesta de la Mer de Glace, sediments heterogenis tant en la mida com en la forma. Reben el nom de tils. Foto: Pere Renom



El massís del Mont Blanc és un exemple paradigmàtic del paisatge glacial. En aquesta fotografia s'hi observen la majoria d'elements característics: circ glacial de Géant (a), cresta de la Brenva (b), coll de Géant (c), Dent du Géant (d), seracs de Géant (e), llengua glacial de Tacul i de la Mer de Glace (f), morrena glacial lateral (g) i vall en forma de U (h). Quan s'acumula una quantitat important de neu pols, els cristalls perden l'aire i es compacten en neu dura i finalment en gel. A partir d'un determinat gruix el gel adquireix certa plasticitat i es comporta com un fluid extremadament dens. Les zones d'acumulació més important de neu i de formació de gel són

els circs, que sovint tenen forma d'amfiteatre (a). L'erosió de dos circs glacials contigus dona lloc a una cresta (b). Quan aquesta s'erosiona prou com perquè els circs entrin en contacte, es forma un coll (c). L'erosió de més de dos circs contigus dona lloc a una agulla (d). Els seracs són el trencament caòtic del gel en zones de fort pendent (e). A la seva base neixen les llengües glacials, que poden presentar una alternança de bandes transversals clares i fosques: bandes de Forbes (f). Sembla que corresponen al gel format a l'hivern quan hi ha molta precipitació de neu (banda clara) i el que es forma a l'estiu amb abundant deposició de sediments (banda

fosca). Les bandes permeten estimar la velocitat de desplaçament del gel (d'uns pocs centímetres a alguns metres al dia). La seva forma és ogival (com els arcs gòtics) i s'aguditza en el sentit descendent ja que el gel central avança més de pressa que el lateral perquè té menys fregament. La llengua glacial molt sovint també mostra bandes fosques longitudinals, que acumulen sediments provinents de la meteorització rocosa i constitueixen les morrenes (g). La llengua glacial les transporta avall i alhora actua com una llima gegantina que per abrasió allisa les parets i el fons de la vall i genera el conegut perfil de U (h). Foto: Pito Costa



Vista de la Mer de Glace amb les Grandes Jorasses al fons fotografiades des de Montenvers l'any 2010 (a dalt) i l'any 1920 (a baix). S'aprecia com en 90 anys el volum de gel s'ha reduït sensiblement. Per copsar l'escala fixeuvos en els alpinistes que travessen la glacera a la part inferior de la imatge antiga. El paisatge alpí és el resultat de successius períodes glacials ocorreguts durant els darrers 2,4 milions d'anys associats a canvis astronòmics terrestres (cicles de Milankovitch). L'última d'aquestes glaciacions va acabar fa uns 10.000 anys. Entre els segles XIV i XVIII Europa va patir la Petita Edat del Gel, produïda segurament per una disminució de l'activitat solar i un augment del vulcanisme. Aquest període va propiciar un nou avanç de les glaceres alpines, però des d'aleshores les glaceres han retrocedit. Fotos de Xesca Rodríguez (a dalt) i d'Ignasi Canals, arxivi fotogràfic del CEC (a baix).



La instantània congela un moment en el procés indeturable de fusió de la Mer de Glace. A l'estiu el volum d'aigua d'aquests rius pot oscil·lar molt com a conseqüència del cicle tèrmic diari i convertir un fil d'aigua fàcil de saltar a primera hora del matí en un cabalós obstacle a mitja tarda. Foto: Pito Costa



Quan es retira una glacera com la Mer de Glace, pot deixar excavada una vall glacial amb una forma de U molt acusada. Les parets polides obliguen a instal·lar-hi escales i vies ferrades per accedir amb seguretat al fons de la vall. El poc gel que encara hi queda s'endevina a la part superior esquerra de la fotografia. Foto: David Campany



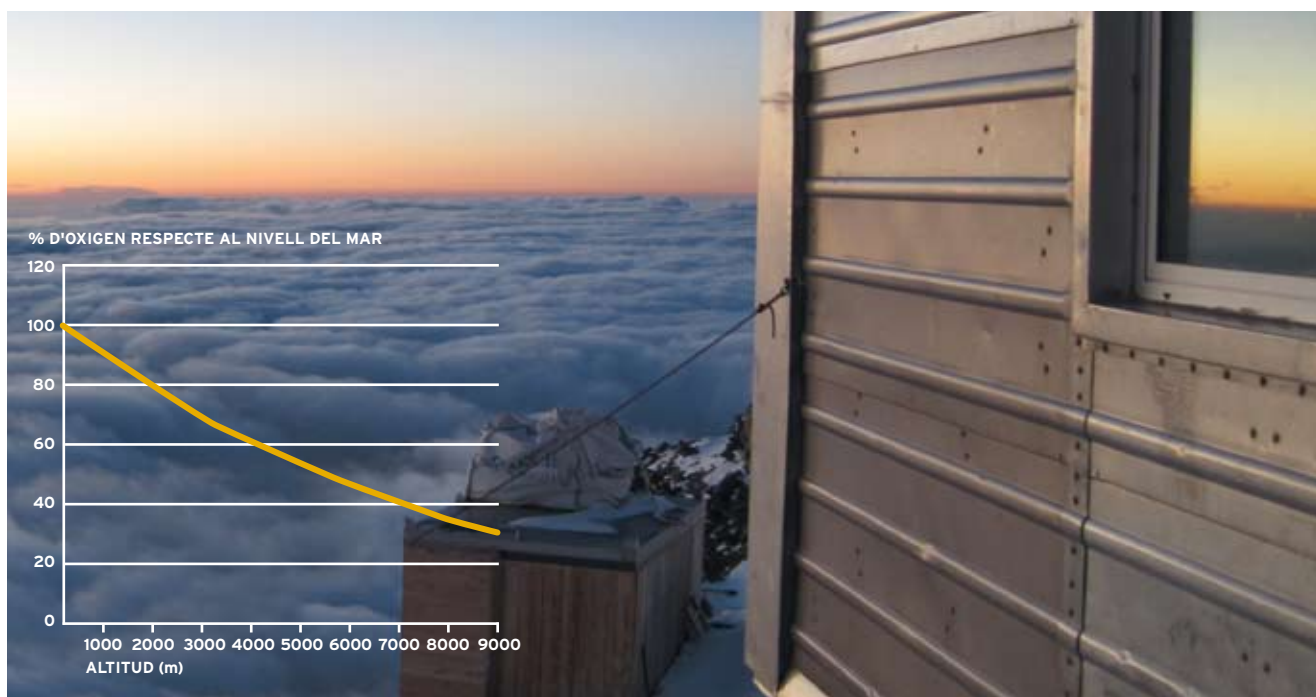
La cabra alpina (*Capra ibex*) es troba estretament emparentada amb la cabra salvatge ibèrica (*Capra pyrenaica*). Després de segles de davallada per una caça intensa, a principis del s. XIX només uns pocs centenars de cabres sobrevivien al massís del Gran Paradiso (vall d'Aosta, Itàlia). Diversos programes de reintroducció als Alps han fet augmentar-ne la població fins a més de 30.000 exemplars. Les femelles i els cabrits formen ramats de 10 a 20 membres i els mascles generalment són solitaris. Viu entre 10 i 14 anys, però excepcionalment pot atènyer els 23. L'edat s'estima examinant la dentadura i el nombre d'anells de les

banyes (vegeu esquema). L'exemplar de la fotografia és un mascle de tres anys. Tot i que avui aquesta cabra no està amenaçada, es considera vulnerable. El fet que tota la població actual procedeixi d'uns pocs individus fa que tingui una de les diversitats genètiques més baixes de tots els mamífers. El contacte amb les cabres domèstiques la perjudica ja que competeixen per les pastures, es poden hibridar i transmetre's paràsits i malalties. Paradoxalment també la perjudica l'abandonament de l'agricultura tradicional perquè propicia la reforestació de molts prats alpins. La seva caça és legal a molts indrets. Foto: Pere Renom



Després d'uns dies d'acclimatació i de tres d'ascensió, el 31.7.2010 l'equip d'alpinistes badalonins va assolir el cim del Mont Blanc. Tot i que les condicions meteorològiques eren excel·lents, la temperatura no superava els -9°C i el vent bufava a uns 50 km/h amb ràfegues de prop de 70 km/h. L'acclimatació a l'altitud és fonamental per garantir l'èxit de l'ascensió. Una mala acclimatació reduirà molt el marge de seguretat físic i psicològic de l'alpinista i en minvarà el gaudi. El calendari dels badalonins establia una sortida de 8 dies (192 h). Durant els primers dies es va intentar pujar la Punta Isabelle (3.761 m) i es va dormir dues

nits al refugi de Couvercle (2.687 m). Així l'organisme s'adaptava a l'altitud tant en l'esforç com en el descans. El mal temps va obligar a esmerçar dos dies a Chamonix (1.100 m) i rodalies (2.000 m). Finalment el Mont Blanc es va ascendir en 3 etapes: la 1a fins al refugi de la Tête-Rousse (3.167 m), la 2a fins al refugi de Goûter (3.817 m) i la 3a fins al cim (4.810 m). Aquesta progressió és ideal, però obliga a disposar d'una previsió meteorològica acurada a tres dies vista i a coordinar en consonància la logística de reserva als refugis. Foto: Pere Renom



El refugi de Goûter (3.817 m) és el darrer indret acollidor abans d'afrontar el cim del Mont Blanc. La seva altitud fa que, de mitjana, la temperatura hi sigui uns 17°C inferior a la ciutat de Chamonix i l'oxigen hi comenci a faltar. Tanta altura permet gaudir de panoràmiques pròpies dels viatges en avió, com una posta de sol damunt d'un mar de núvols. L'atmosfera és l'embolcall gasós del planeta i es divideix en moltes capes diferents. Els primers 100 km d'altura inclouen la troposfera (fins a 6-20 km), estratosfera (fins a 50 km) i mesosfera (fins a 90 km). En aquestes

capes l'aire manté una composició química uniforme, però la seva densitat disminueix amb l'altitud; és a dir, decreix el nombre de molècules que componen l'aire. La gràfica mostra com a una altitud d'uns 5.000 m, poc més que el Mont Blanc, hi ha la meitat de molècules d'oxigen que a nivell del mar. A partir dels 3.000 m l'organisme respon a la manca d'oxigen amb una sèrie de modificacions cardiovasculars, respiratòries, hematològiques, metabòliques i neurològiques. Foto: Miquel Crisol



L'espectre de Brocken és un fenomen òptic que consisteix en la projecció d'una ombra fantasmagòrica damunt la superfície dels núvols o la boira. S'aprecia quan el sol és vora l'horitzó i l'observador es troba en una situació elevada. La fotografia és feta a l'alba des de la Petite Bosse (4.547 m) en direcció oest i l'ombra piramidal que es projecta damunt la boirina és la del Mont Blanc. Foto: Pere Renom