

# Pirineus

Valentí Turu, doctor en Geologia

## “L'experiència de la construcció a Andorra alerta la resta del Pirineu”

Quasi tres dècades de recerca ha exigit la tesi doctoral de Valentí Turu ‘Mid-Late Pleistocene glacial dynamics in the Valira valleys. Asymmetries within the Pyrenees

and correlation across the westernmost European mountain ranges’, examen del subsol dels Pirineus, amb eines aplicables al sector de la construcció.

Alba Doral  
ANDORRA LA VELLA

### Trenta anys de recerca.

Efectivament, la tesi és el fruit de quasi trenta anys d'investigació, des del 1991, tot i que ja portava temps treballant en la temàtica del glacialisme a les valls d'Andorra i, per extensió, als Pirineus. També a les serralades veïnes, de la Península, i als Alps. L'experimentació en nous procediments d'estudi m'ha portat fins a Noruega i a col·laborar amb diferents universitats, entre elles la d'Edimburg.

### L'objectiu de la tesi?

És recerca en ciència fonamental, és a dir, quan et fas preguntes i cerques respostes, sense un sentit pràctic immediat. Tot i que arran de la investigació surten altres elements que són d'utilitat pràctica. Especialment a Andorra.

### L'escoltem.

Sobre les característiques resistents del subsol d'Andorra la Vella i Escaldes-Engordany. Això vol dir que els sediments del fons de vall tenen característiques que poden ser útils per a la construcció i, alhora, poden malmetre la fonamentació de certs immobles si no es vigila amb aquestes propietats de baixa resistència.

### Amb aquestes torres...

Els fonaments travessen diverses capes, la fonamentació és molt profunda. A Andorra la part propera al carrer de la Unió, l'Aigueta, fins a l'Estadi Comunal, l'aigua és un problema per fer plantes soterrades. I com que hi ha molta demanda d'aparcaments, cada edificació n'ha d'absorbir un gran nombre de places i, per tant, han de baixar tres i quatre soterranis. És a dir, dos metres i mig cadascun.

### Aleshores?

Obliga a extreure'n l'aigua.



FUNDACIÓ MARCEL CHEVALIER

Les geleres que han passat per Andorra, que van envair la vall de gel, han propiciat una estructura tipus sandvitx, on hi ha nivells més amarats. Per exemple, sorres i graves deixen anar més aigües, i són materials que tenen poca resistència. Per sobre i per sota hi ha altres capes que són impermeables, compactades. Hi ha molta diferència: si l'edifici es fonamenta a sobre de les capes compactades, no té problema, però si ho fa sobre una de sorres permeables, llavors se li encaireix l'obra.

### Però se sabia sense la seva tesi: què aporta de nou?

Es coneixien aquests problemes, però no a què obeïen, perquè hi són i on n'hi ha més o menys. Aquestes capes es van generar cada cop que la glacera va anar avançant i retirant-se. Avança la glacera sobre dels sediments i genera una capa compacta. S'enretira i deixa sorres i graves sense compactar. Això cada cop, fins a quatre vegades: n'hi ha quatre cicles. Els tres primers, dins dels últims qua-

ranta mil anys. El més antic és anterior, podria ser fa noranta mil anys. Quatre fases dins de la darrera glaciació.

### Entesos.

Així que si talles les capes verticalment, també talles l'aigua que hi passa i arriba molta aigua d'una a l'altra: tot el fons de vall està inundat.

### Home! Això sembla bona notícia, amb les sequeres...

Sí, és clar. Aquesta estructura de l'aquífer fa que sigui poc vulnerable a la contaminació que vingui de la superfície i permet que es pugui captar l'aigua per al consum humà amb seguretat, que és el cas dels pous de l'Estadi Comunal.

### Tornant a l'edificació.

Es van tallant les capes i l'aigua s'ha d'extreure amb bombes de l'excavació. De manera que estàs creant un pou d'un diàmetre enorme, que crida més i més aigua. Això suposa una despesa d'energia, una complicació. Per aquest motiu, s'injecta ciment

en tot el perímetre de l'excavació, per impermeabilitzar-lo. Això té un efecte: el formigó que s'injecta, si no es controla correctament, s'escola, se'n va amb l'aigua i pot afectar les captacions o fer que hi hagi una desviació respecte del formigó que estava previst injectar.

### Per tant...

L'aplicació pràctica de la recerca és prevenir justament que això passi perquè permet saber on hi ha cada nivell impermeable. Així, si no ho coneguessis, potser no tiraries avall quan comença a sortir aigua, i en realitat, succeirà el contrari: has de buscar la capa impermeable següent. Faig un o tres soterranis, però no em quedo en dos perquè és justament on hi ha més aigua.

### Els constructors tenen aquests coneixements a l'abast?

El pas de tesi a aplicació requereix el pas previ, la publicació: fer una síntesi del concentrat de la recerca, fer-lo

accessible a la comunitat científica primer -que la contrasta i, després, als tècnics, ja amb exemples d'aplicació. En el decurs de la investigació ja he fet publicacions, científiques i tècniques, tot i que no encara en fóruns d'enginyers, sinó de geologia. Però la informació està penjada al nostre web, el de la Fundació Marcel Chevalier, i és d'accés lliure.

### A l'abast de tothom?

L'única manera que avanci la ciència és compartir-la. Si te l'apropies en treus un rendiment econòmic però el país no avança i les generacions futures han de començar de zero. Jo m'hi he trobat i no ho vull per als que vinguin darrere. Una altra cosa és la disciplina d'on vens: jo vinc d'una disciplina, una vocació, científica, no tècnica, encara que acabi fent de tècnic per guanyar-me la vida.

### No es farà ric.

No és la intenció. Aquí ara estem vivint una situació com la de Barcelona a principis del segle XX, quan s'estava construint, s'està expandint a un ritme desenfrenat. Cap altra vall del Pirineu ho està experimentant igual. Així que tot el que s'obtingui d'Andorra serà aplicable en un futur a la resta del Pirineu, si arriba a un grau de desenvolupament similar.

### Esperem que no.

Esperem que no. Però la Vall d'Aran ja ho està experimentant i la Cerdanya ens segueix de prop. A peus de pista, Benasque per exemple, s'està invertint molt. Tenir aquesta oportunitat d'experimentar a Andorra també alerta, assenta les bases per a les investigacions futures en altres valls.

### El sòl és igual.

Sí, sí, totes les valls de la part axial del Pirineu han estat en glaceres, com Andorra, totes tenen les mateixes característiques, des del punt de vista dels riscos geològics i els sediments. Tota la ciència que es desenvolupa a Andorra és extrapolable a aquestes valls i altres massissos. També per la banda positiva: si hi ha la bona notícia que tenim un gran reservori d'aigua sota Andorra la Vella i Escaldes-Engordany, podem saber que a cada vall dels Pirineus, per la seva estructura i història glacial, hi ha un aquífer al fons de vall.