

EL PUIGSACALM I L'ESTABLIMENT DEL METRE

Hi ha coses que ens resulten tan familiars, tan habituals... que no els hi donem importància, com si haguessin existit sempre, com si no hagués costat temps i esforç d'assolir-les! Una d'aquestes coses és el Sistema Internacional d'unitats que, pel que fa a la longitud, té com a base *el metre*.

Fins a finals del segle XVIII les unitats de mesura variaven molt depenent de la comarca o de la ciutat on ens trobéssim. Així, per exemple, s'emprava el *pam*, el *peu*, la *cana*, la *toesa*, la *llegua* o la *vara* per a mesures de longitud però, malgrat tenir el mateix nom, cadascun d'aquests patrons tenia diferent mesura segons l'indret on s'empres:

Vara del Pallars	0,778 m
Vara de València i de Castelló	0,906 m
Vara de Xàtiva i Alacant.....	0,912 m
Vara de Terol	0,768 m

Observem que seria un bon negoci comprar tela a "tant la *vara*" a Castelló i vendre-la, al mateix preu, a Terol. Com que la *vara* de Terol era més curta obtindríem un benefici del 18%.

El *peu*, encara que més internacional, tampoc es quedava curt en versions:

Peu de Burgos	0,278 m
Peu francès	0,324 m
Peu anglès	0,304 m
Peu egipci	0,225 m

Precisament el *peu* és una unitat especialment distingida que té a veure amb l'amplada de via del ferrocarril. Una Reial Ordre de 1844 estableix l'amplada de via a Espanya en 6 *peus de Burgos* ($6 \times 0,278 = 1,67$ m). L'amplada internacional, originària d'Anglaterra, correspon a 4 *peus anglesos* i 8 *polzades* i mitja ($4 \times 0,304 + 8,5 \times 0,0254 = 1,44$ m). Una diferència que ha costat molt cara!

Aquesta diversitat es produïa igualment amb les mesures de pes (*lliura, unça, dracma...*), de capacitat (*picotí, mesuró, mallal...*) de superfície (*quartera, vessana, els diversos jornals...*).

La manca d'una definició clara i acceptada per tothom de les unitats de mesura dificultava seriosament el comerç i la tècnica i era font de confusió i abusos. Avui sembla del tot normal parlar de metres, de quilòmetres o de centímetres i donem per suposat que tothom ens entén, però la gènesi del *metre*, impulsada per les idees unificadores de la Revolució Francesa, va ser complicada. Per tal que el patró *metre* fos acceptat per tothom, els revolucionaris francesos varen voler definir-lo a partir de la magnitud de la Terra, llar comuna de tots els pobles: es va establir com a *metre* patró *la deu milionèsima part del quadrant*

de meridià terrestre que va del Pol Nord a l'Equador. Molts de nosaltres, quan érem petits, vàrem estudiar aquesta definició a l'escola.

La idea era bonica però, per determinar amb precisió el nou patró de mesura, era necessari amidar la longitud d'un meridià i, en concret, la distància del Pol Nord a l'Equador. Calia mesurar, sobre el terreny, un arc de meridià tan gran com fos possible i es va escollir el meridià de Paris en el tram que s'estén entre Dunkerque i Barcelona. Aquest amidament, portat a terme entre els anys 1792 i 1794, fou una formidable aventura científica de la qual el nostre territori, en particular el Puigsacalm que ens resulta tan proper, en va ser protagonista destacat. Gràcies a aquestes mesures, l'any 1799 es va establir el *metre* i, a partir d'aquesta data, va ser adoptat progressivament per les diferents nacions.

Mesurar sobre el terreny un arc de meridià no era una tasca gens fàcil fa dos segles. Actualment l'ús de satèl·lits artificials i del GPS permet portar a terme treballs geodèsics amb relativa comoditat però, fins fa poc, aquests càlculs s'havien de realitzar emprant l'anomenada tècnica de triangulació. Aquest mètode consisteix a determinar les longituds dels costats d'una cadena de triangles a partir d'una única distància ja coneguda i de diversos angles que cal mesurar acuradament.

Es parteix d'una distància que es mesura directament sobre el terreny i que s'anomena *base*. S'estableix un triangle imaginari que tingui dos vèrtexs situats en els extrems de la base i un tercer vèrtex en un punt, generalment elevat, des d'on es vegin els altres dos vèrtexs. Es mesuren els tres angles d'aquest triangle i, aplicant formules trigonomètriques, es calculen les longituds dels altres dos costats del triangle. Aquests dos segments podran servir, al seu torn, de base per a uns altres dos triangles dels quals, de nou, podrem mesurar els angles i calcular els costats. Així obtindrem successivament tota una cadena de triangles de costats coneguts que constituïran l'anomenada *xarxa de triangulació*. Per tal d'assegurar el contacte visual en la mesura dels angles, normalment, els vèrtexs se situen en llocs elevats com cims de muntanyes o torres de campanars. Un d'aquests cims va ser el Puigsacalm.

Les mesures que es varen realitzar en territori català varen estar dirigides pel matemàtic i astrònom Pierre-François André Méchain (1744 - 1804), director de l'Observatori de París. El seu equip estava format per científics dels dos costats dels Pirineus. L'amidament del tram nord del meridià, en territori francès, fou dirigit per Jean Baptiste Joseph Delambre (1749 - 1822).

En el llibre "*Base du Système Métrique Décimal*", publicat el 1806 a París, original dels propis Méchain i Delambre, s'hi representa tota la cadena de triangulacions i, en particular, les triangulacions fetes en territori català (figura 1). S'hi observen topònims que ens resulten ben familiars: Puy-se-Calm (Puigsacalm), N.D. du Mont (la Mare de Déu del Mont), Coste Bonne (Costabona), Roca Corba, Matagalle Pic (Matagalls) o Mt. Jouy (Montjuïc). En altres parts del llibre s'hi troba el mot *Aulot* per indicar Olot. En la cadena de triangles de la figura 1 s'assenyala la línia del meridià de París (amb la notació "Mériidienne"). És interessant observar que pràcticament passa just per sobre

del Puigsacalm, de manera que, si des del seu cim anéssim constantment en direcció nord, arribaríem exactament a París i, més enllà, fins a Dunkerque.

En aquest llibre, a part de les anotacions dels angles i de les mesures geodèsiques realitzades, podem trobar també descripcions dels cims, del temps que hi feia, de les circumstàncies que envoltaven la tasca... Per a la mesura dels angles es posaven uns fanals d'oli de balena (que fa una llum molt clara) encesos a la nit en diferents cims que tinguessin contacte visual. La mesura dels angles es feia amb un aparell molt avançat per a l'època, anomenat *cercle repetidor*, que havia construït Jean Charles de Borda, un dels grans constructors d'instruments científics del moment.

Els primers amidaments que va fer Méchain des del Puigsacalm tingueren lloc del 22 al 24 de setembre de 1792 (que, en el calendari republicà francès que s'acabava d'instaurar, eren els dies 1, 2 i 3 de *vendémiaire*) i varen comptar amb la col·laboració de l'enginyer militar espanyol Agustín Bueno. El primer senyal instal·lat a dalt del cim consistí en un cilindre d'un metre de diàmetre. Tanmateix, l'any següent, quan hi retornaren per fer nous amidaments, va fer-hi instal·lar una tenda cònica blanca. Des del Puigsacalm, entre d'altres, es podien veure els senyals de la Mare de Déu del Mont, del Rocacorba, del Matagalls i del Puig d'Estella prop del Canigó.

En les figures 2, 3 i 4, extretes del llibre original de Méchain i Delambre "*Base du Système Métrique Décimal*", es reproduïen diverses referències al Puigsacalm. Així, quan es fan els amidaments des de la Mare de Déu del Mont al Puigsacalm i al Rocacorba, trobem l'anotació de la figura 2. En la figura 3 es mostra un detall corresponent a les anotacions de mesures preses des del Puigsacalm en direcció al Matagalls i al Rocacorba. També es dedica un apartat especial a descriure el propi pic del Puigsacalm com s'observa en la figura 4.

Els amidaments que es varen fer des del cim del Puigsacalm contribuïren doncs a calcular, amb la major precisió possible per l'època, la longitud del meridià, i, en definitiva, la mesura de la Terra i la longitud exacta del *metre* patró.

Per commemorar aquesta gesta científica, el dia 10 d'abril de 1994, coincidint amb el bicentenari dels amidaments, la Federació d'Entitats Excursionistes de Catalunya va col·locar una placa al cim del Puigsacalm (figura 5) amb el següent text:

Homenatge de l'excursionisme català als científics que recorregueren aquestes muntanyes ara fa dos-cents anys mesurant el meridià Dunkerque – Barcelona, base del Sistema Mètric Decimal.

Fou una empresa formidable en la qual un grapat de científics, especialment astrònoms i matemàtics, varen esmerçar-hi il·lusió, temps i esforços. Els seus noms quasi estan oblidats. En canvi el metre i el Sistema Internacional d'unitats formen part de la vida de cada dia de molts milions de persones. I el Puigsacalm, que veu passar els anys i els homes, queda com a testimoni

d'aquella gran aventura científica en la qual hi va participar de manera destacada.

Figures

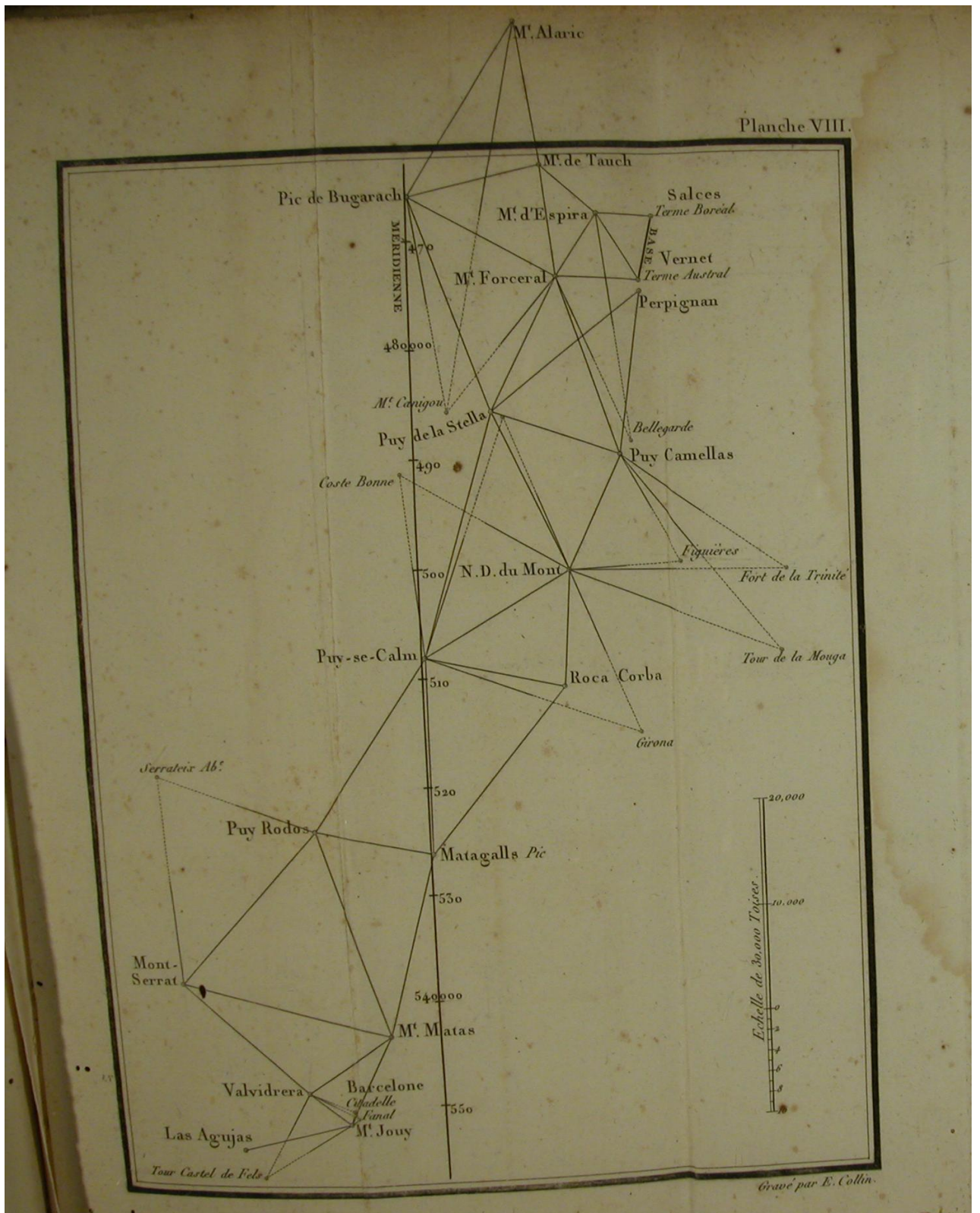


Figura 1: Cadena de triangles en territori català on s'hi observa el Puigsacalm i el meridià que passa quasi just per sobre del seu cim.

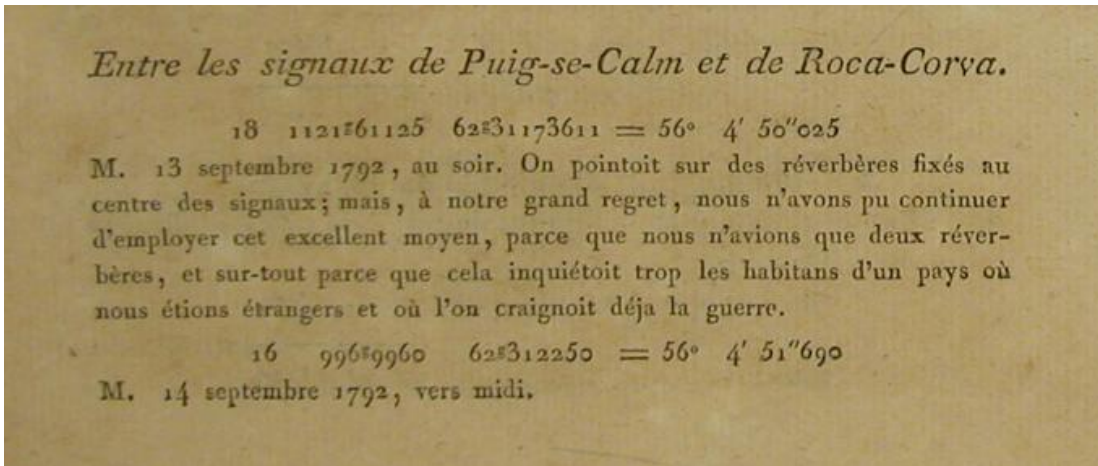


Figura 2: El text indica que no podien emprar els senyals lluminosos perquè tan sols en tenien dos i, sobretot, perquè això inquietava als habitants del país en el qual ells eren estrangers i on es temia ja la guerra (fa referència a la guerra amb França que va esclatar pocs mesos després, a principis del 1793).

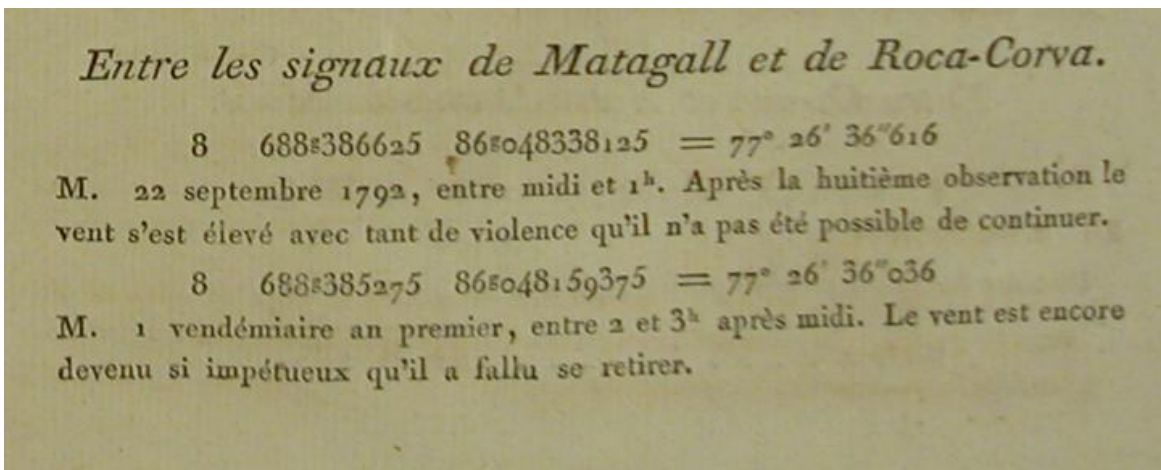


Figura 3: Mesura de l'angle des del Puigsacalm als senyals del Matagalls i del Rocacorba. És curiós observar que la data s'escriu en dos calendaris, el gregorià (22 de setembre) i el republicà francès acabat d'instaurar (1 de vendémiaire). També crida l'atenció el comentari que el fort vent en el cim del Puigsacalm no els permet de continuar els amidaments.

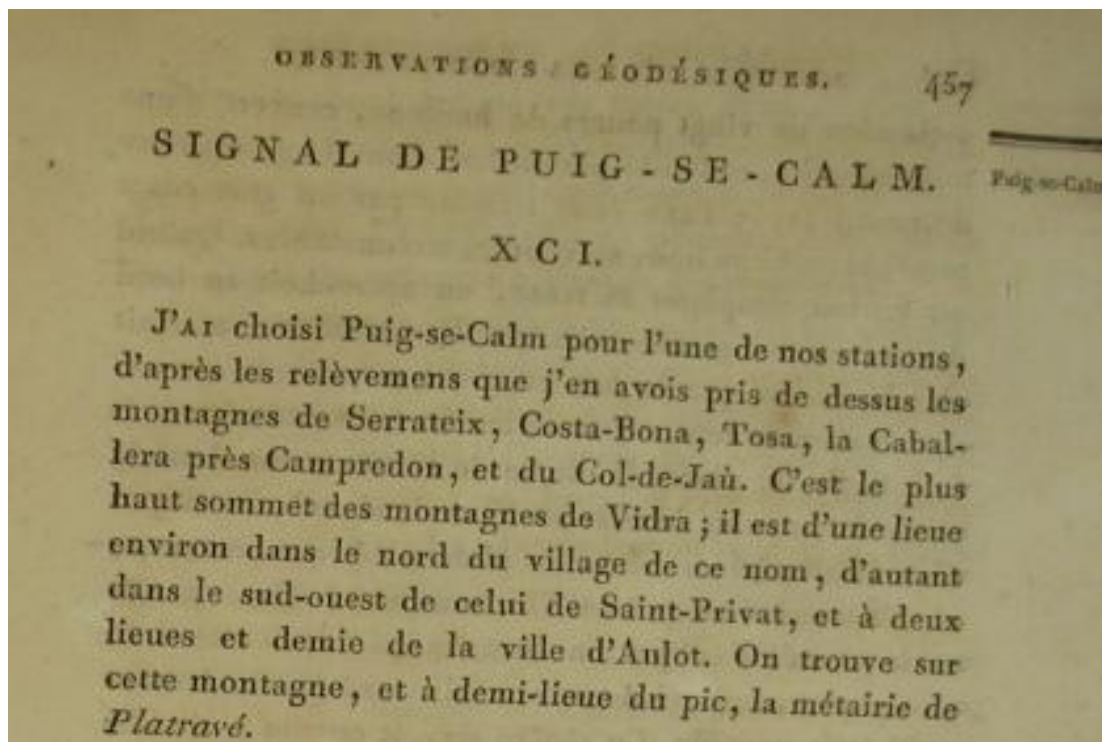


Figura 4: El text indica que el Puigsacalm és el pic més alt de les muntanyes de Vidrà i que està aproximadament a una llegua al nord del poble del mateix nom, al sud-oest de Sant Privat i a dues llegües i mitja de la ciutat d'Aulot (Olot). També assenyala que a mitja llegua del cim es troba la granja de Platravé, avui establiment de turisme rural.



Figura 5: Placa col·locada al cim del Puigsacalm per la Federació d'Entitats Excursionistes de Catalunya en homenatge als científics que varen participar en la mesura del meridià.