

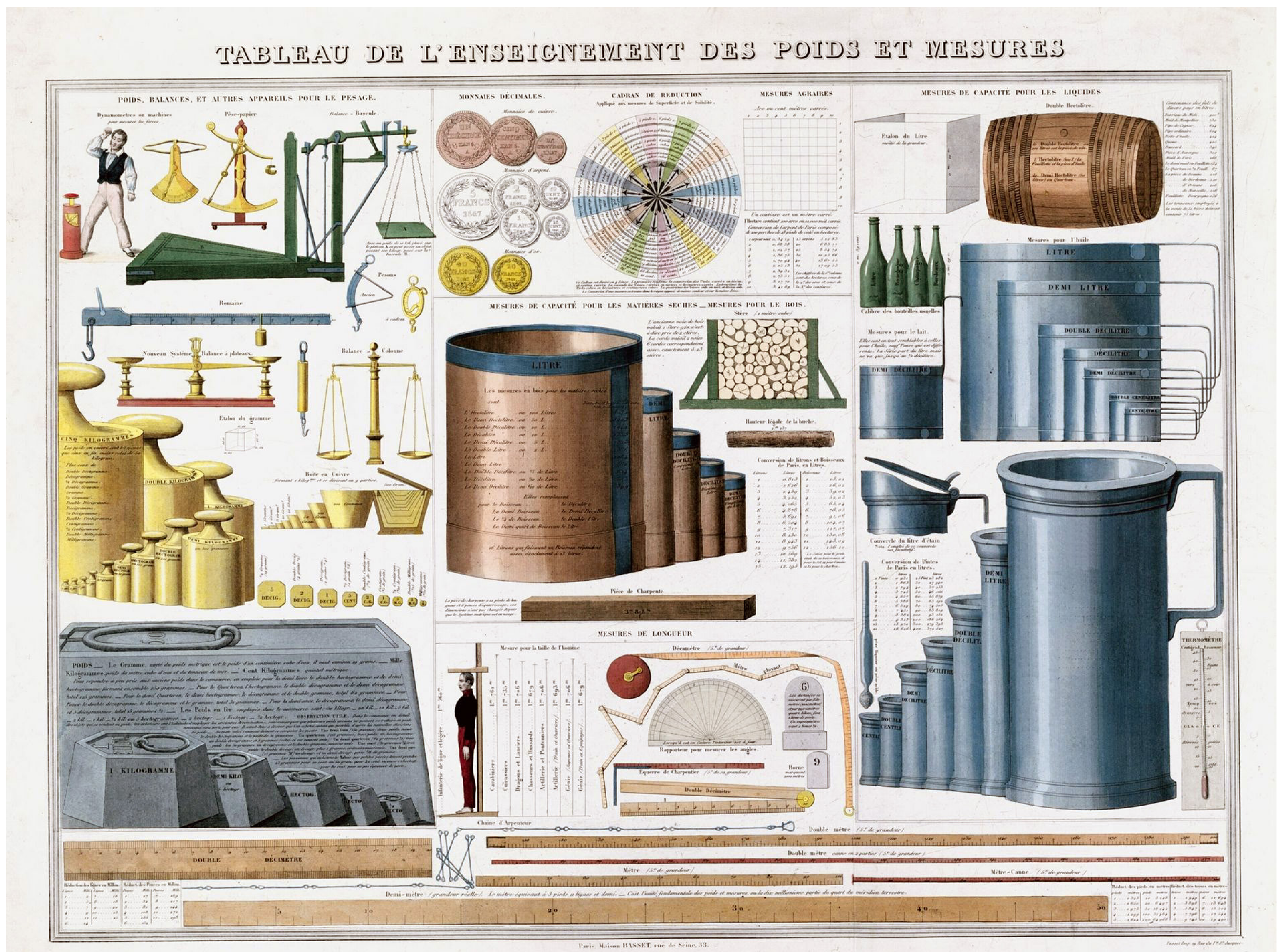
L'aventura del METRE

IMPLANTACIÓ DEL SISTEMA PROVISIONAL. DELAMBRE ACABA ELS TREBALLS

El 8 d'agost de 1793, la Convenció suprimí l'Acadèmia de ciències i creà la Comissió temporal de peses i mesures. L'exigència dels comissionats d'alliberar **Antoine Lavoisier**, detingut per la seua activitat com a recaptador d'impostos del rei, portà el Comité de seguretat pública a dissoldre la Comissió i parilitzar els treballs de mesura del meridià.

Amb la llei de 7 d'abril de 1795 la Convenció adoptà el sistema mètric, que fa servir l'escala decimal per a definir els múltiples i submúltiples de les unitats. A més, decidiren abandonar la decimalització del temps i ordenaren reprendre la mesura del meridià.

Després de reincorporar-se al treball, **Delambre** triangulà fins Rodez i mesurà la base de Melun. El 4 de juny de 1798, va donar per enllestida la seua tasca.



Taula de peses i mesures.
Musée National de l'Éducation

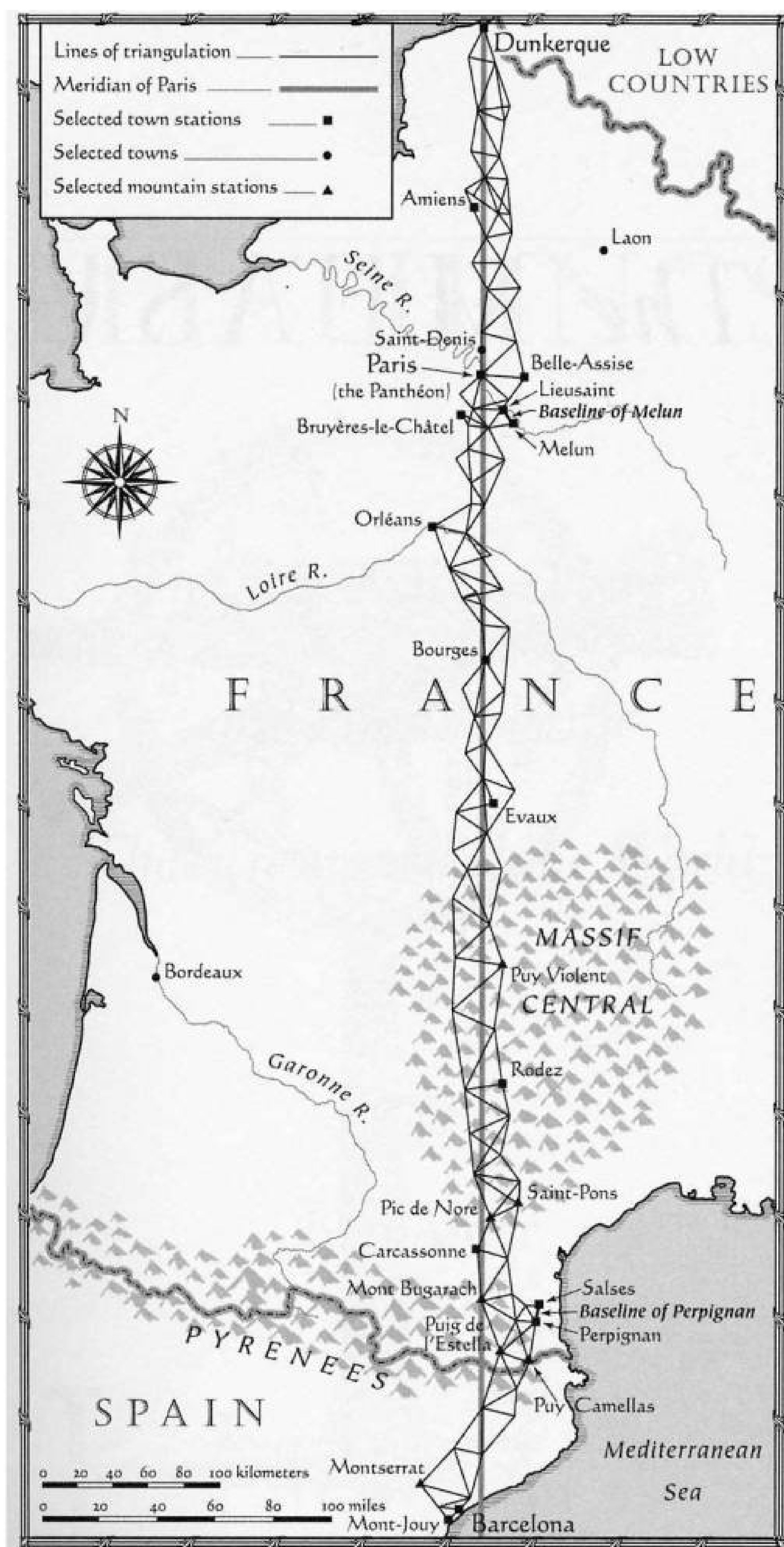
○ L'aventura del METRE

MÉCHAIN PRESENTA ELS RESULTATS DE LA TRIANGULACIÓ

A la primavera de 1794, **Méchain** era autoritzat per a viatjar a Itàlia, territori neutral en la guerra entre França i Espanya. De Gènova estant, s'assabentà de la represa de la mesura del meridià.

Delambre contactà amb ell per fer que s'unira de nou al projecte. El coneixement, però, que tenia Méchain de la repressió soferta per científics amics, el feia dubtar de la conveniència de tornar a França. Així i tot, a finals del mateix abril de 1795, embarcà cap a Marsella.

A la tardor repregué, a Perpinyà, uns treballs que havia abandonat feia dos anys i mig. Passarien encara tres anys més abans que Méchain enllestira les mesures.



A la tardor de 1798, sis anys després des que començaren a mesurar, **Delambre** i **Méchain** donaren per acabada la mesura de l'arc de meridià entre Dunkerque i Barcelona.

○ L'aventura del METRE

COMISSIÓ INTERNACIONAL PER A VALIDAR ELS TREBALLS. GABRIEL CISCAR
A l'hora de revisar i homologar els resultats de **Méchain** i **Delambre**, el Directori invità els governs europeus aliats a enviar científics que formarien part de la comissió encarregada. S'esperava que els científics participants promocionarien i difondrien el nou sistema en els seus països.

Els treballs començaren el novembre de 1798 i acabaren el juliol de 1799. La longitud del metre obtinguda era tan pròxima a la provisional que la Comissió decidí mantenir els patrons provisionals.

En aquesta conferència jugà un paper rellevant l'oliver **Gabriel Ciscar**, qui, en tornar de París, publicà *Memoria elemental sobre los nuevos pesos y medidas fundados en la Naturaleza* (1800), on explicava els avantatges del sistema mètric decimal.



Làpida commemorativa del centenari de la defunció de **G. Ciscar** (Oliva) i monument a la memòria de G. Ciscar (Oliva). Fotografia: VICENTE MAS.

○ L'aventura del METRE

LA FORMA DE LA TERRA

En el s. XVII, amb l'acceptació del moviment de la Terra, sorgí la polèmica sobre l'aplanament terrestre. Mentre **Isaac Newton** defensava una Terra aplanada pels pols, **René Descartes** sostenia un aplanament per l'equador. Amb les mesures obtingudes per les expedicions a Lapònia (1732) i al Perú (1734-1743), s'acabà el debat: la Terra està aplanada pels pols.

La mesura del meridià exigia conèixer el valor de l'aplanament i és per això que els membres de la Conferència acordaren dividir l'arc del meridià entre Dunkerque i Barcelona en quatre parts i determinar la longitud del grau d'arc en cada part. Els valors obtinguts mostraven una disminució irregular de la longitud del grau: la Terra no és un el·lipsoide perfecte.

Un dels debats més recurrents a les primeres dècades del s. XVIII fou si la Terra estava aplanada pels pols o per l'equador.



Contraportada del llibre de **Jorge Juan i Antonio de Ulloa** sobre l'expedició del Perú i on es mostra l'aplanament terrestre pels pols, *Observaciones astronómicas y físicas hechas en los Reynos del Perú* (1768).

L'aventura del METRE

SEGONA EXPEDICIÓ: MÉCHAIN

Per tal que l'arc mesurat fóra partit simètricament pel paral·lel 45° , com havia proposat l'Acadèmia, el Bureau acordà la prolongació de l'arc fins les Balears. **Méchain** encapçalà l'expedició que eixí cap a Barcelona el 26 d'abril de 1803.

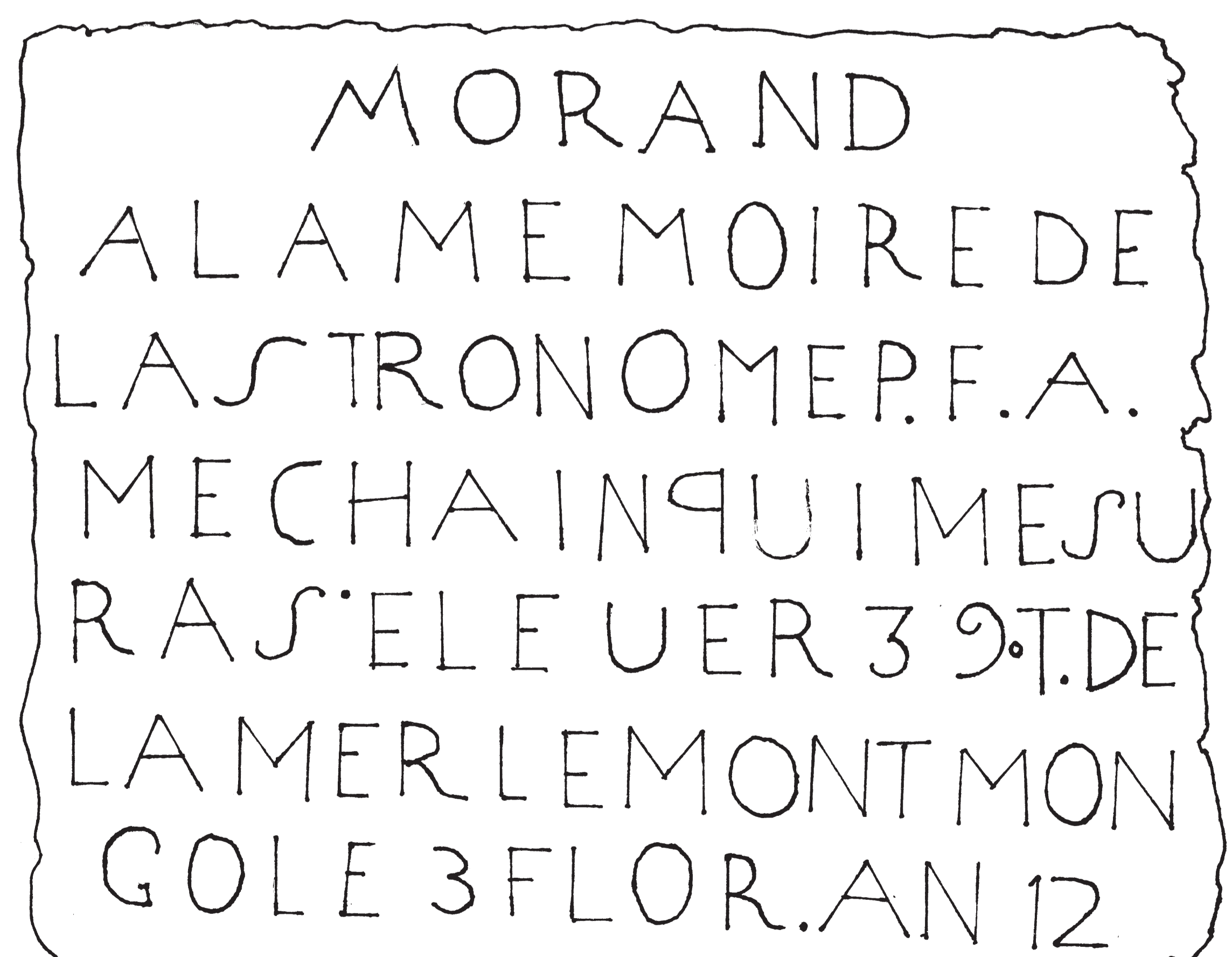
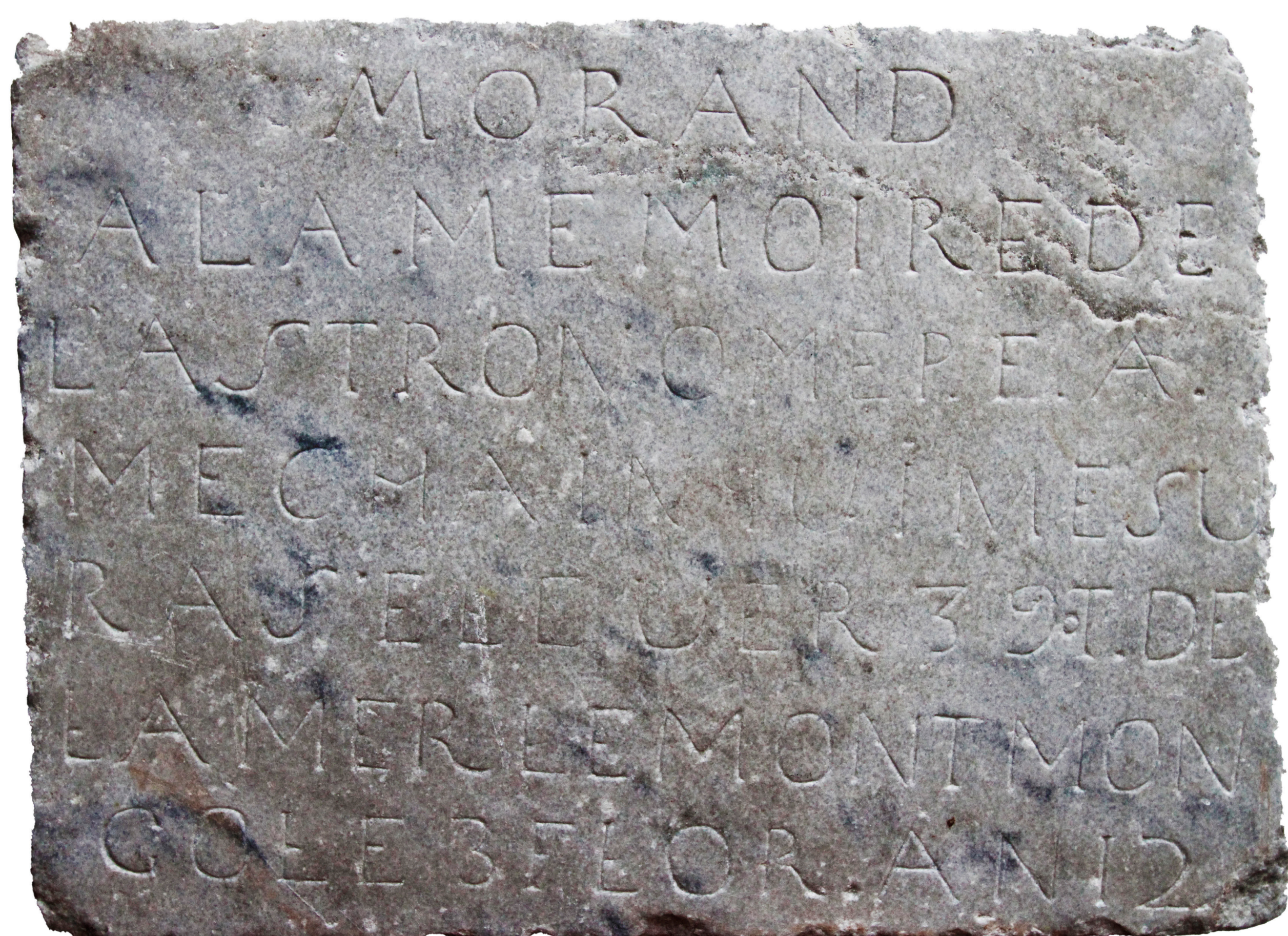
Davant la impossibilitat de connectar Barcelona amb Mallorca, Méchain hagué de descobrir cadenes de triangles alternatives per la costa peninsular. El 23 d'abril de 1804 Méchain determinà l'altura del Montgó, muntanya que faria servir com a estació, si, finalment, no es podia enllaçar Eivissa amb Cullera.

Quan mesurava a la serra d'Espadà, Méchain emmalaltí de febres terçanes. Quan empitjorà, el traslladaren a Castelló de la Plana, a casa del **Baró de la Pobla Tornesa**, on morí el 20 de setembre de 1804. L'expedició fou suspesa.

Una de les cadenes de triangles ideada per **Méchain** per a unir les Illes amb la Península.



Placa en memòria de Méchain. Façana de cal **Baró de la Pobla** a Castelló.
Fotografia: VICENTE MAS.



Estela dedicada pel cònsol de França a Dénia, **Jean Morand**, a **Méchain**:

«Morand a la memòria de l'astrònom P. F. A. Méchain, que mesurà l'elevació del Montgó sobre el mar en 390 toeses, el dia 3 de Flor[éal], de l'any 12 [23 d'abril de 1804]». Museu arqueològic de Dénia. Arxiu fotogràfic de JOSEP A. GISBERT.

○ L'aventura del METRE

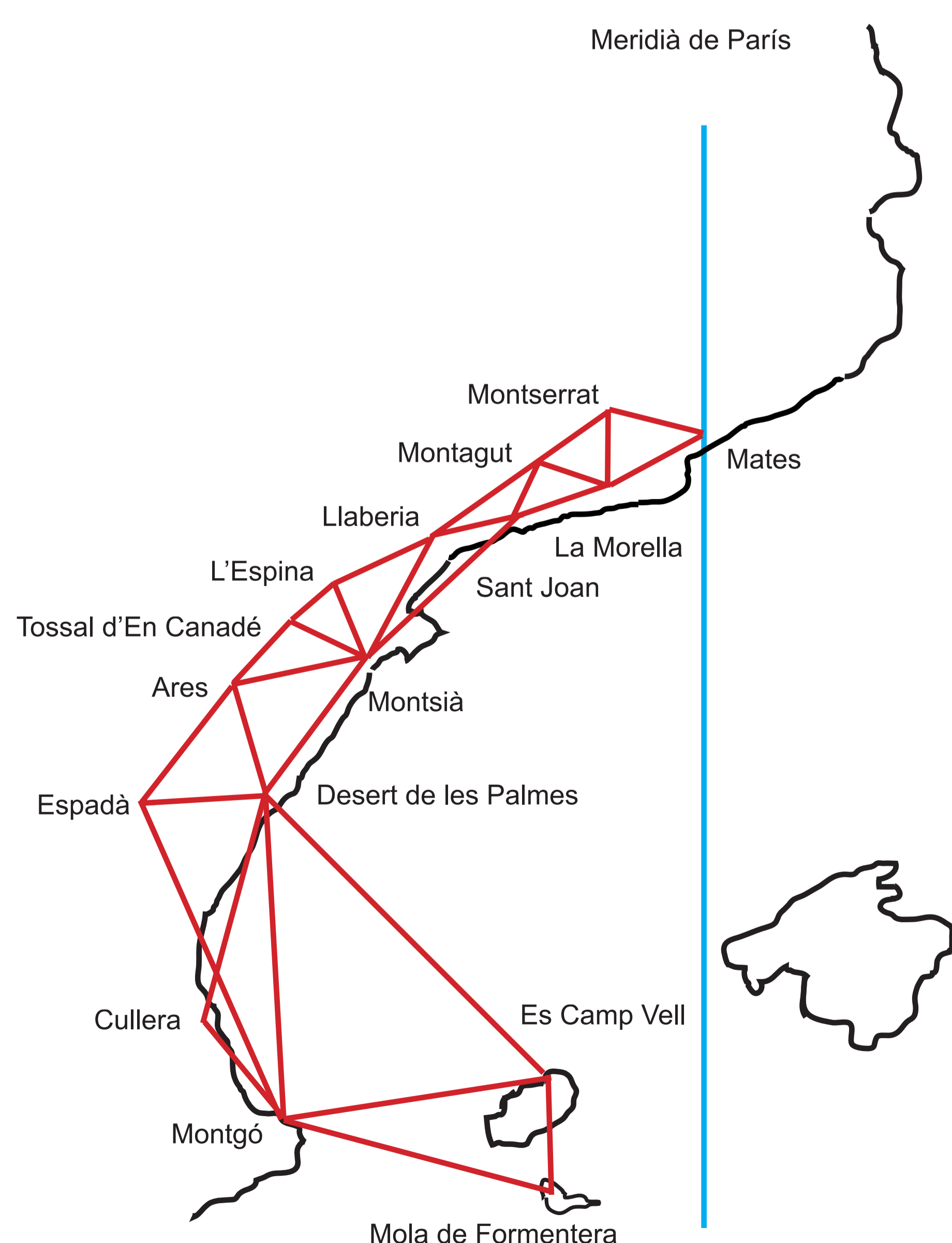
TERCERA EXPEDICIÓ: BIOT I ARAGÓ. EL MONTGÓ

El setembre de 1806, es posà en marxa una expedició encapçalada per **François Aragó** i **Jean Baptiste Biot**, que comptà amb l'ajuda de **Chaix** i **José Rodríguez**. Després de descartar el pla dissenyat per Méchain, l'expedició decidí mesurar la cadena indicada en el mapa de més avall.

El gran problema que encararen era la mesura d'un triangle (Desert de les Palmes - Montgó - Camp Vell) amb uns costats enormes, uns 150 km. L'estació del Montgó no s'ubicà al mateix cim. La climatologia de la muntanya, amb vents forts i neu, els portà a preferir un tossal més arrecerat.

El 9 de març del 1808, Biot lliurà al *Bureau* els resultats de les observacions. La longitud del metre determinada a partir dels treballs realitzats per Biot i Aragó era, de nou, tan pròxima a la del metre provisional, que aquest no va ser modificat i els patrons provisionals esdevingueren definitius.

Mapa de les estacions utilitzades per **Biot i Aragó**.

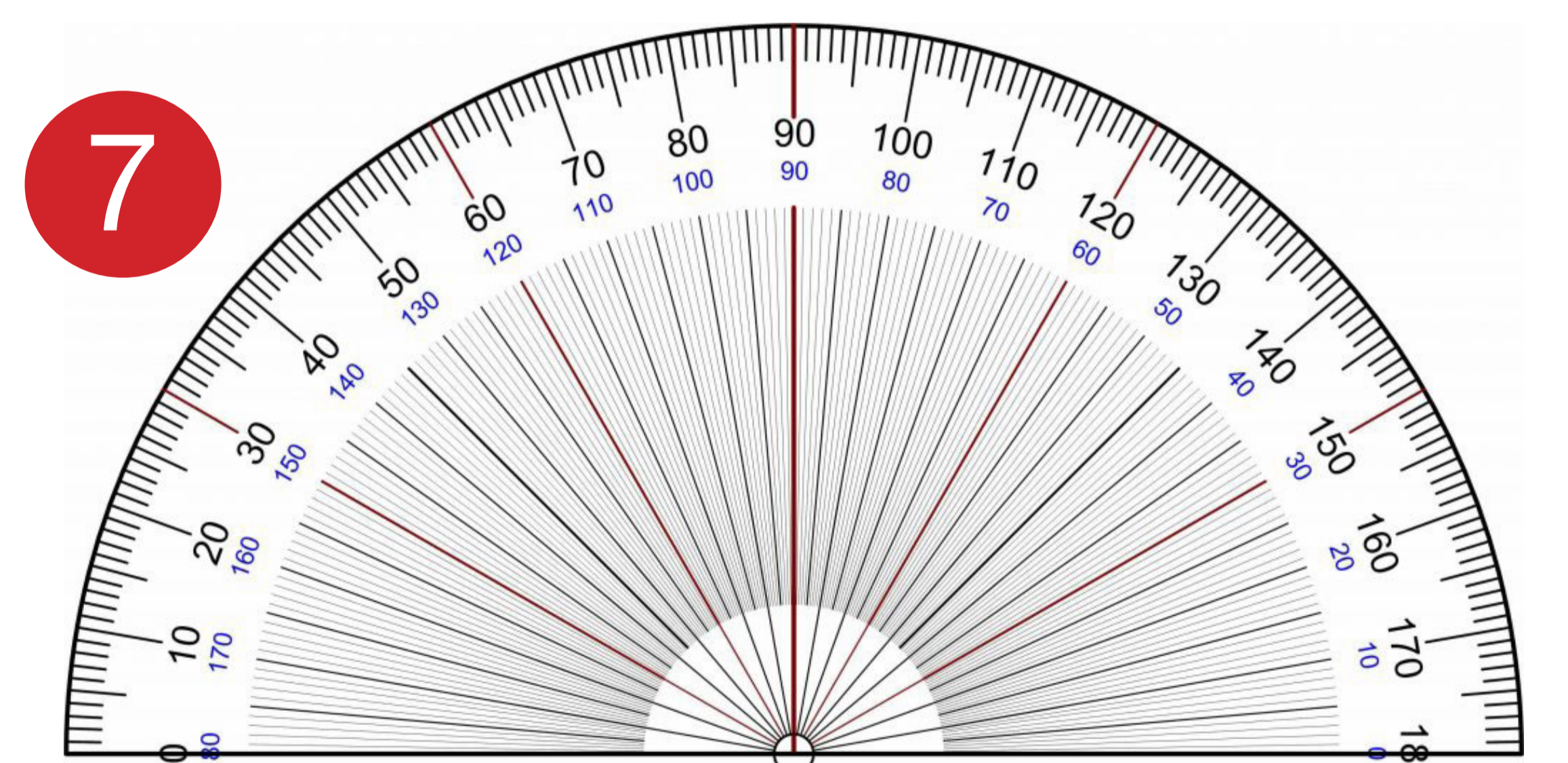
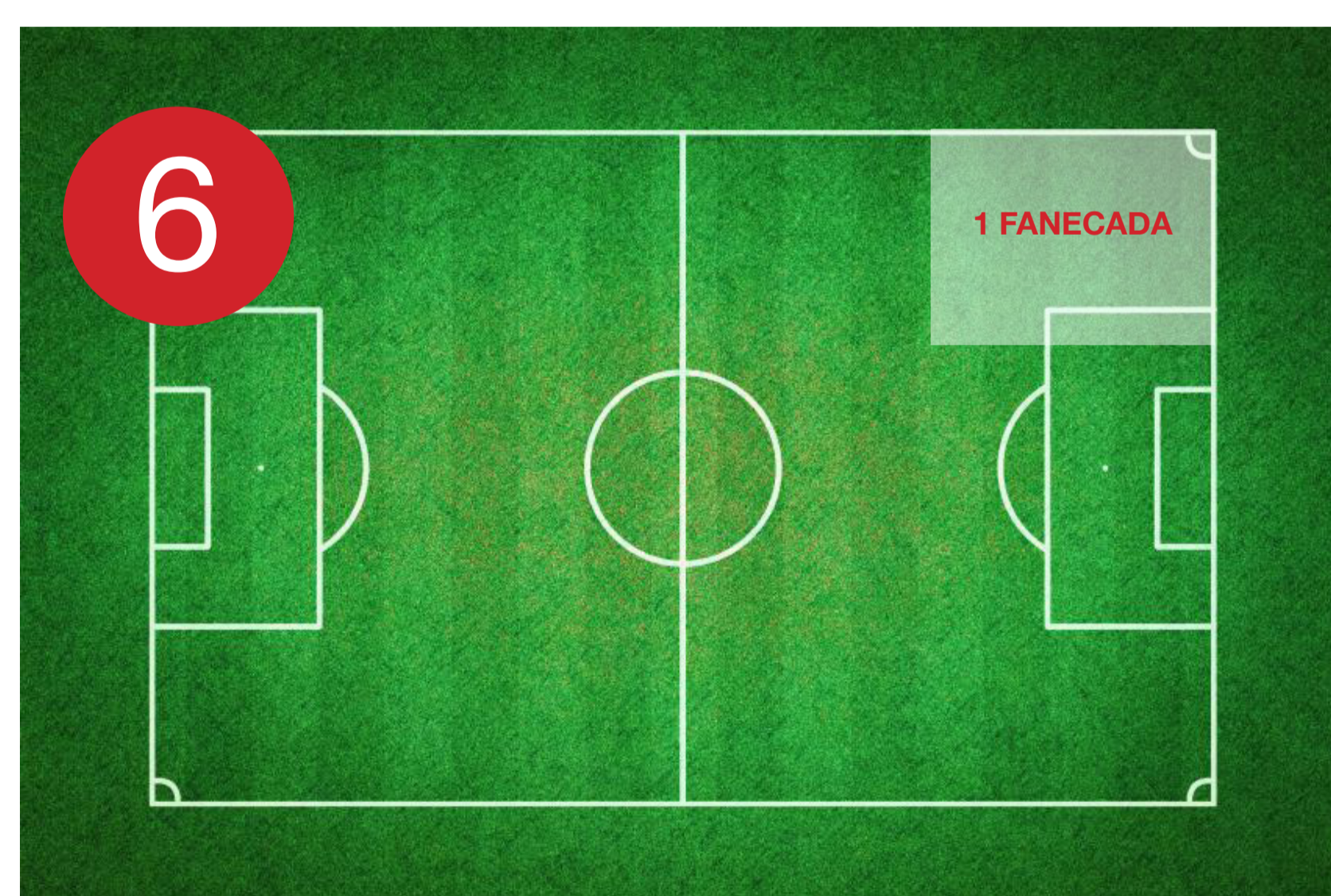


Restes de la caseta de **Biot** dalt del **Montgó**.
Fotografia: TERESA ARABÍ.

○ L'aventura del METRE

UNA IMPLANTACIÓ PARCIAL I COSTOSA

Una vegada elaborat el SMD calia la seua implantació. Però això no fou ni immediat ni universal. Tant és així que els EUA no l'han acceptat encara i que a molts dels països de l'antic Imperi Britànic segueix sent utilitzat el Sistema Imperial de peses i mesures. D'altra banda, als estats que implantaren de primera hora el SMD, com ara Espanya, el canvi metrològic trobà resistències, especialment, en l'àmbit rural. Això explica que, fins molt avançat el segle XX, no poques mesures predecimals hagen perviscut (algunes, encara ara: l'arrova, la fanecada).



1. La **vara** (amb els seus submúltiples: la mitja vara, el peu, el pam, el dit) era la unitat de mesura longitudinal predecimal. El seu ús, especialment en el món del tèxtil, es va allargar fins a la segona meitat del s. XX.

2. Les mesures de capacitat per als grans i els àrids eren els mateixos recipients (la faneca, la **barcella**, l'almud, el mig almud...), llevant del cafís (12 barcelles) i l'almodí (6 cafissos), que eren mesures imaginàries. A l'esquerra, una faneca. A la dreta, barcella amb rasadora.

3. Esquerra, gerra d'1 **arrova** d'oli (12 litres, aprox.). Dreta, **cànter** d'aigua (11 litres, aprox.). Per als líquids, l'aigua, el vi i l'oli, sobretot, hi havia mesures (i recipients) específics.

4. Joc de pesals: 1 **lliura** de 16 onces, 1 quarta (1/2 lliura), mitja quarta (4 onces), 2 onces, 1 onça, i mitja onça. A la dreta, pesal de 16 onces (compteu les mosses de la vora). La lliura podia ser d'un nombre d'onces variable (12, 16, 18, 36), segons què era pesat. Col·lecció ANTONIO TEN ROS.

5. Pesals d'1 i 2 **arroves**. Parcent (Marina Alta).

6. La **fanecada** continua sent utilitzada com a mesura de superfície agrària al camp valencià. Aproximadament, correspon a 1/12 de l'hectàrea, uns 833 m². En la imatge es representa la proporció fanecada/hectàrea sobre un camp de futbol convencional de 10 000 m².

7. La implantació del sistema mètric decimal en la mesura dels **angles** i del **temps** ha estat sempre ajornada *sine die*. En ambdós casos apliquem encara una base sexagesimal. Que 60 siga una xifra molt més divisible que 10 pot ser part de l'explicació d'aquestes excepcions.

○ L'aventura del METRE

EPÍLEG

El fet que més de 200 anys després, la primera potència econòmica mundial, els EUA, no haja adoptat encara el SMD mostra que la seua elaboració no era una necessitat imperiosa, com defensaven els acadèmics.

Això no significa que haja estat un treball inútil. L'èxit i el mèrit d'una mampresa científica tan èpica, que s'allargà quasi 20 anys, que va ser protagonitzada per científics del més alt nivell i que va superar dificultats enormes de tota casta, és indubtable. Entre altres coses, contribuí a la millora de la precisió dels instruments de mesura, i també al desenvolupament de la teoria d'errors, de la geometria diferencial, de la geodèsia, etc.

Hem de reconèixer, però, que no hi calia tant d'esforç: la mesura de la llargària del pèndol és una operació més senzilla que no la mesura del meridià. En tot cas, s'haguera pogut utilitzar la longitud del meridià obtinguda en la primera meitat del segle XVIII, i que ja havia servit de base per a cartografiar França.

Una explicació a tanta feinada "innecessària" potser fóra la situació personal i política dels membres de l'Acadèmia de ciències, en els primers anys de la Revolució, pel fet de ser acusats d'afectes a la monarquia; no debades eren membres de l'Acadèmia "reial". Una manera de fer-se respectar pels nous dirigents, i d'eludir la temible visita al patíbul, seria posar els seus coneixements a disposició de la Revolució, amb la participació en missions com ara, la mesura del meridià.

Biot, afirmava, en aquest sentit, que els motius que els acadèmics van presentar a l'Assemblea per a justificar la mesura del meridià, si no eren els d'extraure el patró de longitud de la natura, era "perquè les ciències també tenen la seua política: de vegades, per a servir als homes, cal prendre la decisió d'enganyar-los". La imatge de la ciència com una activitat *pura* és un mite. Els científics tenen compromisos ideològics i polítics que condicionen el seu treball. La mesura del meridià n'és un bon exemple.



Jean Baptiste Biot (1784-1862)
Wikipedia



François Arago (1786-1832)
Bibliothèque de l'Observatoire de
Paris



José Rodríguez (1770-1824)
i **Josep Chaix (1765-1809)**.
Universitat de Saragossa.
Fotografia: J. M. SORANDO.