

EL MATAGALLS, UNA FITA
EN EL MESURAMENT DEL
MERIDIÀ DE PARÍS I
EL SISTEMA MÈTRIC
DECIMAL

FRANCESC OLIVÉ I GUILERA

Francesc Olivé i Guilera, juntament amb Francesc Beato i Vicens, coordinà el cicle commemoratiu del Segon Centenari del Mesurament del Meridià Dunkerque-Barcelona, que tingué lloc d'octubre de 1993 a maig de 1994, organitzat pel Centre Excursionista de Catalunya. Amb la col·laboració d'entitats excursionistes dels Països Catalans programaren actes culturals i excursions a diverses muntanyes, des de les Corberes fins a Mallorca, visitant vèrtexs geodèsics des dels quals es féu l'amidament del meridià de París, primer entre Dunkerque i Barcelona i després la seva prolongació al llarg del País Valencià per enllaçar amb les Illes. Les dades obtingudes a través de França i des de les nostres muntanyes serviren l'any 1799 per establir la mida del patró-metre que regeix el Sistema Mètric Decimal.

Francesc Olivé consultà i aplegà abundant documentació i redactà un extens dossier per a cada vèrtex geodèsic, que inclou la divulgació de dades tècniques, la localització i l'estudi dels indrets i els itineraris que seguiren fa més de dos-cents anys i les emotives circumstàncies humanes i històriques que emmarcaren aquesta important efemèride científica.

Un equip mixt de científics francesos i espanyols pujà al cim del Matagalls la tardor de l'any 1792 per establir-hi el senyal 93 d'una cadena de triangles geodèsics que s'estengué des del paral·lel de Dunkerque fins al de Barcelona, fent el seguiment del meridià que passa per l'observatori astronòmic de París.

Es tractava d'amidar aquest meridià amb la màxima precisió possible, per tal d'obtenir dades definitives que serien utilitzades per definir la mida del *metre*, que es volia implantar com a patró únic del *sistema mètric decimal*, per tal de resoldre per sempre més la caòtica diversitat de pesos, mides i mesures que aleshores s'utilitzaven.

La reforma i unificació dels sistemes de mesura fou feta per iniciativa de l'Assemblea nacional francesa, que el 8 de maig de 1790 aprovà un decret, sancionat per Lluís XVI, ordenant establir un patró únic de mesures per a tot França. Per sort no caigueren en la temptació d'imposar-ne cap dels existents, sinó que inspirats pels ideals universalistes de la Il·lustració i sota l'eufòria renovadora dels primers temps de la Revolució, decidiren crear un patró nou, "natural i invariable", tret de la naturalesa, que pogués ser comprovat i acceptat pels altres països. (1)

La primera proposta de l'Assemblea francesa fou que la mida del nou patró fos calculada a partir de les oscil·lacions d'un pèndol. En aquest sentit sol·licitaren l'ajuda tècnica de l'Acadèmia de Ciències de París, però els acadèmics s'hi mostraren contraris, argumentant que un patró que hauria de servir per mesurar la terra, calia que fos tret de la terra mateixa, sense dependre de cap altra qualitat. D'acord amb l'informe dels científics, es decidí que el nou patró seria un segment de la superfície del món, equivalent a la deumilionèsima part del quadrant dels meridians terrestres.

Calia, doncs, conèixer prèviament la mida exacta d'algun meridià per a utilitzar-lo com a fonament per a deduir la mida del *metre*. Els científics francesos prengueren com a base dels càlculs el meridià que passa per l'observatori astronòmic de París, anomenat Meridià de França perquè era la línia de partença o meridià zero de la cartografia d'aquell país. Fou escollit pel fet que era un dels meridians més llargs que es podien traçar en territori francès, i ja



Pierre Méchain (Laon, 1744 - Castelló de la Plana, 1804) Va fer el mesurament del meridià de París per terres de Catalunya. Morí víctima del paludisme quan ja havia iniciat la prolongació del mesurament pel País Valencià. Gravats publicats a "*Le Système métrique des poids et mesures*", de S. Bigourdan. París, 1901.

havia estat amidat anteriorment dues vegades entre el paral·lel de Dunkerque i el de Cotlliure (2), per tant, només caldria fer-ne la revisió i actualitzar-ne les dades utilitzant instruments nous, més precisos (3).

El meridià de París, situat a $2^{\circ} 20' 13''5$ longitud est de Greenwich, després de creuar tot França de nord a sud travessa la frontera de l'estat passant a frec del Costabona i s'endinsa per Catalunya, tot flanquejant el Puigsacalm per Siuret. Passa arran del Matagalls, per damunt del pla de la Calma, i es fica al mar pel Masnou. Quan arriba a la línia del paral·lel de la torre del castell de Montjuïc, es troba mar endins, a uns catorze quilòmetres de la ciutat de Barcelona, i no torna a trobar terra ferma fins a tocar d'esquitrilles l'extrem occidental de l'illa de Mallorca, en terme d'Andratx.

Els científics francesos proposaren que els càlculs d'amidament del meridià no es limitessin al territori francès, sinó que seguissin més avall de la frontera, fins a arribar al paral·lel de Barcelona. Així s'afegiria un grau i mig a l'arc de meridià ja amidat, amb l'avantatge que començant i acabant al mar, tant a Dunkerque com a Barcelona, permetria "*tenir punts de nivell invariable determinats per la naturalesa*", ja que els triangles geodèsics i la línia meridiana foren calculats fent-ne la projecció damunt la superfície prolongada dels mars (4).

Una altra justificació per a fer arribar el mesurament del meridià fins a Barcelona era "*fer-lo passar més enllà dels Pirineus, evitant així els errors en les observacions que es poguessin produir per la seva influència damunt els instruments*". Es referien a l'atracció sobre el fil de la plomada, produïda per la proximitat de grans masses de muntanyes. Concretament, es tractava d'evitar una possible alteració durant les observacions que caldria fer des de la línia del paral·lel, a l'extrem inferior de l'arc a mesurar, que en aquest cas passava pel pal de se-

nyals marítims de la torre del guaita del castell de Montjuïc, a Barcelona. Allí fou instal·lat un observatori des del qual Pierre Méchain, que era el responsable del treball de camp per terres catalanes, féu milers d'observacions astronòmiques per fixar-ne exactament les coordenades, durant l'hivern de 1792-1793 (5).

El mesurament del meridià fou encarregat a dos prestigiosos astrònoms francesos: Jean Bpte. Joseph Delambre (Amiens, 1749-París, 1822) s'ocupà del sector d'arc comprès entre Dunkerque i Rodès, que és situat a la conca del riu Aveyron, al Llenguadoc, per damunt dels 45 graus de latitud nord (6). Pierre François André Méchain (Laon, 1744-Castelló de la Plana, 1804), féu la triangulació des de Rodès fins a Barcelona (7). El sector assignat a Delambre era el doble de llarg que el de Méchain pel fet que transcorria majorment per zones planeres de les quals ja existia una triangulació geodèsica prèvia, mentre que el sector de Méchain era tot per zona de muntanya, que en bona part era encara verge per a la geodèsia.

Pierre Méchain sortí de París el 25 de juny de 1792, disposat a començar els treballs de camp per Catalunya. En aquella època, malgrat que França estava en plena revolució, hi regnava encara Lluís XVI, amb els poders molt retallats. El rei d'Espanya era Carles IV i hi havia bones relacions entre les dues monarquies borbòniques. Les complicacions vingueren després, quan el monarca francès fou guillotinat i s'instaurà la república. Això provocà la guerra Gran, que durà de 1793 a 1795.

Manuel de Godoy, cap del Govern espanyol, designà com a comissaris de l'expedició el capità d'enginyers Bueno i l'oficial de l'armada González, que amb els seus adjunts, l'alferes de navili Álvarez i el lloctinent Planes, es posaren a les ordres de Méchain en aquesta primera etapa per Catalunya. També s'incorporà a l'expedició el jove astrònom i matemàtic Josep Chaix i Isniet (Xàtiva, 1765-1809) (que més tard fou sotsdirector de l'observatori reial de Madrid), el qual fou autoritzat per acompanyar-los (8). Per part francesa, Méchain duia com a col·laborador Tranchot, un expert cartògraf que havia fet el mapa de Còrsega, i Esteveny, artesà encarregat del manteniment dels instruments.

Pierre Méchain comptà també amb l'assessorament dels científics que s'aplegaven a l'Acadèmia de Ciències de Barcelona, amb els quals establí un fort lligam d'amistat i li donaren suport tant en el greu accident que sofrí estant amb ells, com durant la dramàtica confinació a Barcelona per la guerra (9).

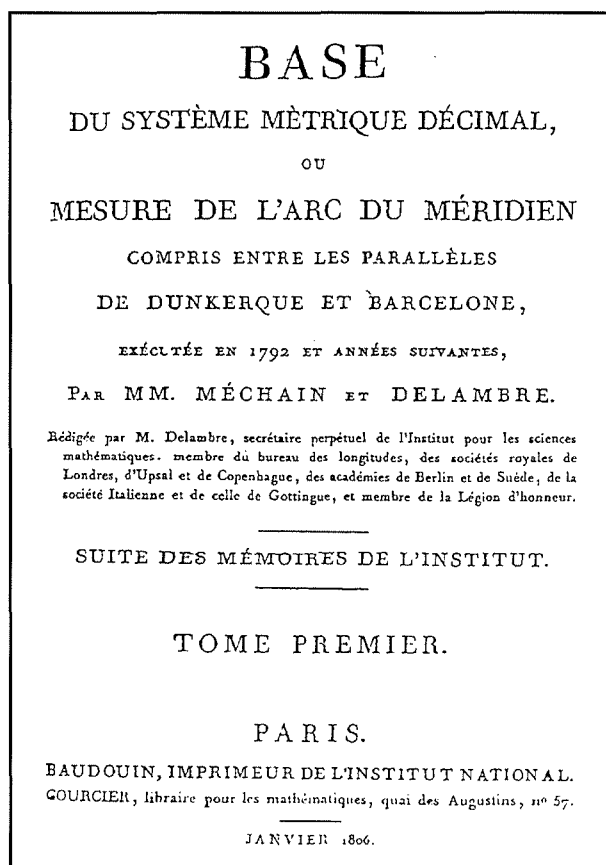
Dels Pirineus en avall no s'havia fet encara cap triangulació geodèsica i per tant calgué recórrer prèviament el país per decidir els punts on s'establirien els senyals geodèsics, ja que els mapes de què es disposava a finals del segle XVIII eren principalment itineraris, marcaven les vies de comunicació, els pobles i les muntanyes, però no contenien dades prou fiables per a poder preveure els angles visuals.

La tria dels vèrtexs que havien d'enllaçar el Canigó amb el Montseny fou molt laboriosa. Méchain recorregué diverses muntanyes abans d'establir la triangulació definitiva d'aquell sector. Pujà al Costabona, situat just a la frontera, i hi construí una piràmide de pedres. Instal·là també un senyal provisional dalt el campanar de Serrateix, que amb el Costabona i la Mola de Sant Llorenç del Munt formava part d'un primer projecte de triangulació que fou abandonat (10). Des de la serra Cavallera, que visità venint de Camprodon, féu aixecaments del Puigsacalm. Amb la mateixa finalitat pujà al cim de la Tosa des del veí coll de Jou, per on passa el vell camí de la Cerdanya a Vagà. Prengué també com a punt de referència altres cims com la pica de Canigó, el Puigmal i el pol·legó superior del Pedraforca, que utilitzà pels angles auxiliars, encara que no consta que hi pugessin (11).

L'elecció del Matagalls fou més senzilla, ja que estava documentat per la carta nàutica de Tofiño, publicada pocs anys abans, el 1789 (12). L'Atlas de Tofiño porta dibuixada la silueta del Montseny vista des del mar, amb l'anotació de les coordenades del Matagalls. Això i la seva situació damunt la línia del meridià de París, convertia aquesta muntanya en una fita indispensable en els càlculs del mesurament.

L'expedició francoespanyola treballà a bon ritme. Entre el 13 de setembre i el 29 d'octubre de 1792, o sigui en un mes i mig, establiren senyals i feren observacions des de

Les memòries del mesurament (Base du système métrique décimal) foren publicades per Delambre després de la mort de Méchain, reproduint els textos que deixà escrits a la llibreta de camp.



nou estacions geodèsiques: Mare de Déu del Mont, Puigsacalm, Rocacorba, Matagalls, puig Rodó (Moianès), turó d'en Mates (Maresme), Montserrat (Sant Jeroni), Vallvidrera (turó de can Pasqual) i torre de Montjuïc.

Al cim del Matagalls coincidiren tres triangles geodèsics:

Matagalls - Rocacorba - Puigsacalm

Matagalls - Puigsacalm - Puig Rodó

Matagalls - Puig Rodó - Turó d'en Mates

Un dels costats del triangle format entre Puigsacalm i Matagalls gairebé coincideix amb la línia del meridià, però això no era pas indispensable per fer els càlculs. De fet els triangles que Méchain traçà al Rosselló a partir de 1795 s'aparten molt de la línia meridiana i es desvien cap a l'est, per anar a trobar un indret pla de la carretera de Narbona que serví per a amidar a terra la base d'un triangle, de Salses a Perpinyà (13). També en la prolongació del mesurament del meridià fins a les Illes, que es realitzà de 1803 a 1808, la cadena de triangles baixà pel País Valencià, ben apartada del meridià, però des del Desert de les Palmes i del Montgó de Dénia enllaçà amb Eivissa i Formentera, a més de 160 quilòmetres mar endins, per establir-hi contacte. (14)

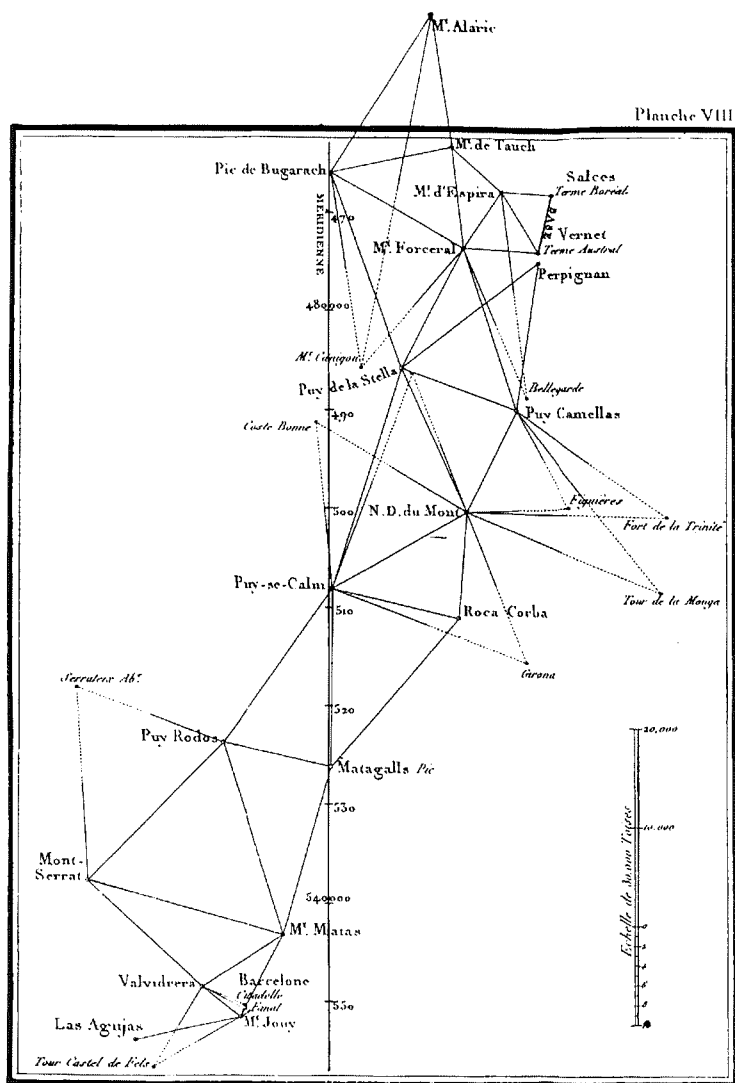
Les observacions des del cim del Matagalls foren fetes entre els dies 20 de setembre i 6 d'octubre de 1792, per Tranchot, Planes i Chaix, els quals anaren calculant successivament els angles següents:

Rocacorba - Puigsacalm	39° 52' 58''20
Puig Rodó - Puigsacalm	78° 42' 53''73
Puig Rodó - Turó d'en Mates	85° 56' 48''52

El senyal de Matagalls o del Montseny porta el número 93 de la sèrie (15) i és descrit així a la memòria del mesurament:

"El Montseny és la muntanya més important del sud-est de Catalunya. El seu cim es divideix en dos pics molt remarcables, orientats aproximadament de nord a sud. El senyal era una tenda cònica que fou col·locada damunt el pic septentrional, que s'anomena Matagalls".

Les tendes còniques que es col·locaren als vèrtexs per servir de senyal, són descrites amb minuciositat a la memòria del mesurament quan es parla del senyal 91, situat al Puigsacalm (16). Eren unes grans tendes de lona blanca, bastides damunt tres gruixuts muntants de fusta. Podien ser ampliades per la base i aleshores servien també de refugi. Foren construïdes a Barcelona, segons explica la mateixa memòria i ens confirma el Baró de Maldà a l'anotació



CHAINE DES TRIANGLES

de Dunkerque à Barcelone

mesurée par MM. Delambre et Méchain.

Cadena de triangles des de les Corberes fins a Barcelona. Noteu que a partir del puig de Bugarraig (puèch de Bugarach), que és el cim culminant de les Corberes, la cadena de triangles es desvia cap a l'est, per anar a trobar la carretera de Narbona, on fou amida una base, entre Salses i el Vernet (Perpinyà), baixa per damunt del Rosselló i l'Empordà i retroba la línia del meridià entre el Puigsacalm i el Matagalls, des d'on la cadena es desvia cap a l'oest, perquè el meridià s'endinsa al mar.

del 9 d'agost de 1792 del seu Calaix de Sastre: "Actualment se treballan en aquesta Ciutat tres tendas de campaña quals tenen de quedar llestas per ordre del General en lo vinent dissabte onze d'aquest mes; he ohit si per posar-se en las montañas per la observació del Astros, y per formació de taulas topogràficas los militars dedicats en tal estudi..." (17).

Aquestes tendes servien com a senyal de dia i també com a senyal nocturn col·locant-hi un llumener a l'interior, la potència del qual era augmentada mitjançant un mirall parabòlic de metall brunyit. L'observació nocturna amb llums facilitava la localització dels senyals i la precisió en el càlcul dels angles. Els llums foren utilitzats en gairebé totes les observacions fetes durant l'any 1792. L'anotació que féu el Baró de Maldà el 29 de novembre de 1792 ens confirma que els llums foren usats al Montseny i als altres senyals principals, i també en senyals auxiliars, com el del turó de Montgat: "Se veían llums dalt la muralla de Montjuich, corresponent estas lumanetas en lo Palacio del General, Fortalesa de Mongat, alturas del Monseny i demás de la Costa de Mar" ... "si bé que lo motiu s'ignora, se ha dit si los Ingeniers, y algun de la marina, ab instruments matemàtics y de Astronomia, volien examinar la altura del meridiano, per fixar-lo just..."

La curiositat que produïen els llums dalt les muntanyes es convertí aviat en temor davant la imminència de guerra amb França. El mes de març de 1793 esclatà la guerra Gran, per això no pogueren utilitzar-se llums quan per la tardor del mateix any s'establí el senyal del puig de l'Estela en un estrep del Canigó, ni tampoc al puig de Calmelles, situat a l'Albera, damunt la ratlla de la frontera. Aquest darrer cim és proper al castell de Bellaguarda, que les tropes del general Ricardos acaben d'arrabassar als francesos. Mentre els exèrcits dels dos països s'esbatussaven, al seu entorn Méchain i els seus col·laboradors foren autoritzats a seguir fent les seves observacions geodèsiques per les muntanyes com si res no passés. Delambre, que treballava per territori francès, hagué de renunciar també a la utilització de llums perquè el clima de crispació

Siluetta del Montseny, amb el Montnegre i les muntanyes del Maresme, vista des del mar, publicada a l'Atlas Marítimo de España, de Vicente Tofiño. Madrid, 1789, amb indicació de les coordenades de les Agudes i de Canet de Mar: "A - Punto Superior de la Montaña de Monseñ vista al N. 37º O del Mundo, por la tarde, tiempo claro". "B - Población de Canet, vista al N. 31º O del Mundo, distancia 4 1/2 millas".

A. Punto superior de la Montaña de Monseñ vista al N. 37º O. del Mundo, por la tarde tiempo claro.
B. Población de Canet, vista al N. 31º O. del Mundo, distancia 4 1/2 millas.



que sofria el país amb la revolució i la guerra creava situacions de rebuig i d'histerisme. Sovint fou acusat d'antirevolucionari i fins i tot se'l féu responsable de provocar tempestes i malvestats.

Els científics accediren al Matagalls per coll Saprunera, seguint el camí de Sant Segimon, que és citat a la memòria com a referència del cim: *"El santuari de Sant Segimon és a una hora i mitja de camí d'aquest pic i a la mateixa part de la muntanya"* (18).

La descripció del massís del Montseny a la memòria es complementa amb una referència al turó de l'Home: *"El pic meridional és una mica més alt que l'altre, el seu nom és Home-mort"*. Aquest cim, que actualment anomenem simplement turó de l'Home, té 1.706,4 m i presideix una carena que va de les Agudes (1.706 m), al turó Gros (1.651 m). Només té nou metres més que el Matagalls (1.697 m). Antoni Massó, en un escrit de l'any 1887, ens confirma l'antic nom d'aquesta muntanya, donat per Méchain: *"Son nom véritable és lo Turó del Home-mort, eliminant-se aquesta última paraula en gràcia de brevetat i potser també per repugnància"* (19).

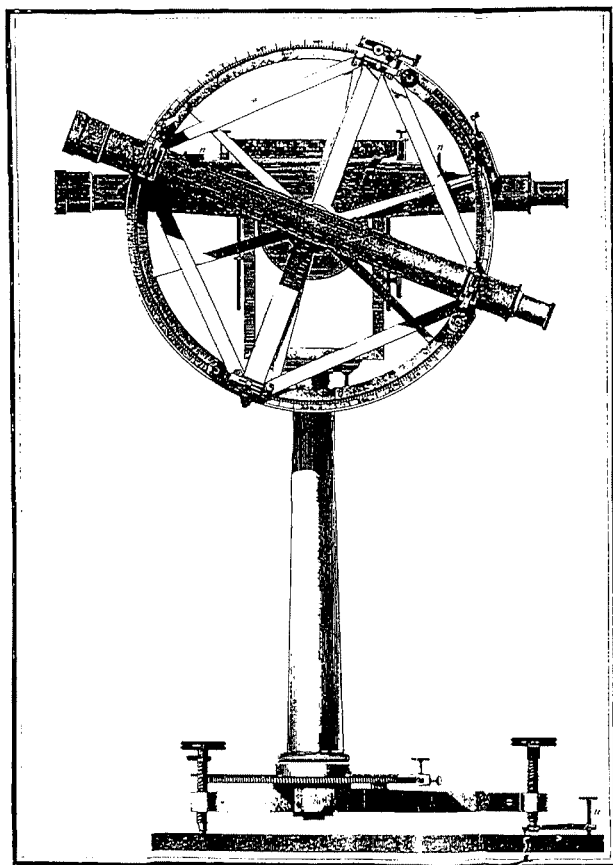
El treball de camp per al mesurament del meridià quedà interromput a França l'any 1794. L'Acadèmia de Ciències, que coordinava els treballs, fou dissolta i Pierre Méchain quedà confinat a Barcelona fins al final de la guerra. Els treballs es reprengueren per territori francès sota el patrocini de l'exèrcit, en restablir-se la pau. Finalment, l'any 1799, una comissió internacional, basant-se en els càlculs fets a través de França i de Catalunya, establí la mida definitiva del *metre*, que fou marcada en un regle de platí que es guarda en un soterrani del palau de Breteuil, a París.

El sistema mètric es regeix encara pel regle de platí original, però ara quan es parla del *metre* ja no es diu que sigui la deumilionèsima part del quadrant dels meridians terrestres, perquè es considera que aquesta seria una definició poc científica. D'altra banda, quan cal fer verificacions de mesures ja no cal acudir inexorablement al patró-base: la tecnologia moderna permet i exigeix mesuraments més precisos que els que pot donar un simple regle, per més que sigui fet de platí i iridi. Per això la Comissió Internacional de Pesos i Mesures en la seva onzena reunió, el 14 d'octubre de 1960, definí que el *metre* és igual a 1.650.763,73 longituds d'ona, dins el buit, d'una radiació color taronja emesa per l'isòtop 86 del Krypton (20). Qualsevol laboratori que disposi de mitjans adequats, pot ara obtenir pel seu compte la mida exacta del *metre*.

Una nova definició, basada aquesta en la llum, fou acordada en la dissetena reunió, el 20 d'octubre de 1983: la longitud del trajecte recorregut per la llum, en el buit, durant $1/299.792.458$ de segon. (21)

No ens han d'estranyar aquestes noves definicions. Des del començament del mesurament es va pensar que calia tenir alguna forma alternativa de definir el *metre*, per la qual cosa, malgrat que els científics havien rebutjat el

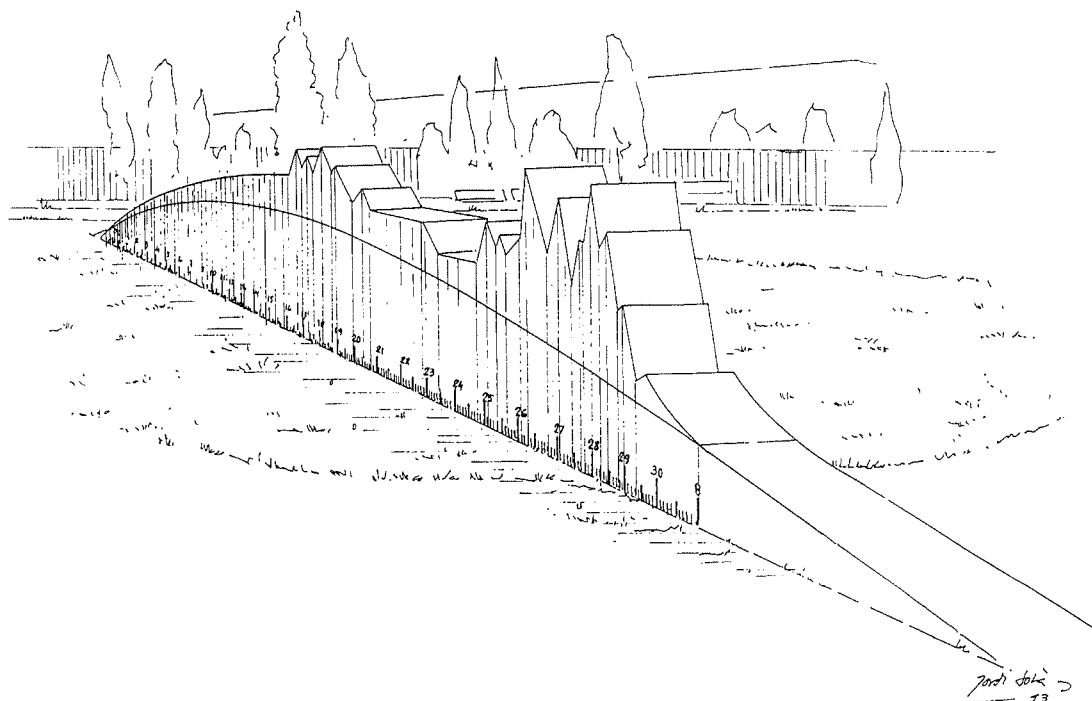
El Cercle repetidor, dissenyat per Jean Charles Borda, fou un instrument innovador que permeté obtenir una precisió fins aleshores inimaginable en la geodèsia.



pèndol com a definició inicial, el seguien utilitzant com a terme comparatiu, ja que “coneixent el nombre d’oscil·lacions d’un pèndol d’una longitud determinada, només caldrà conèixer a continuació la relació d’aquesta longitud amb la de la deumilionèsima part (del quart de meridià), per tal de poder-ne deduir d’una manera certa el nombre cercat”. (22)

Tampoc no s’hi val a especular en el fet que el metre no correspongui exactament a la deumilionèsima part del quart de meridià, ja que, com diu J.J. Levallois “els seus protagonistes admetien que els meridians terrestres no són pas idèntics i que, per descomptat, és quimèric definir-lo damunt un arc de $34.824''28$ (diferència de latitud entre Dunkerque i Barcelona). (23)

Sigui quina sigui la forma actual de definir-lo, el metre segueix sent el resultat dels esforços d’aquells científics que van recórrer les nostres muntanyes ara fa més de dos-cents anys, i la mida que utilitzem com a patró-base del sistema mètric decimal és encara la mateixa que ells calcularen des del cim del Matagalls i que fou gravada en un regle de plati.



Meridià. Escultura en acer, de Françoise Scall i Alain Domingo, inaugurada el 21 d'octubre de 1992. Plaça Catalana, de Barcelona. Monument commemoratiu del segon centenari del mesurament del meridià. Tall geodèsic escala 1:35.000, amb representació de la curvatura de l'arc de meridià i el perfil orogràfic, del mar del Nord a la Mediterrània. La darrera muntanya alta a la dreta del dibuix és el Matagalls, abans que la línia meridiana davalli al mar. (Dibuix: Jordi Solà).

NOTES

1. MÉCHAIN ET DELAMBRE: *Base du système métrique décimal, ou mesure de l'arc du méridien compris entre les parallèles de Dunkerque et Barcelone*, 3 volums. Institut National, Paris, 1806/1810. *Discours préliminaire*. Tome premier, pàg. 14.
2. S'havia pres el paral·lel de Cotlliure com a límit del mesurament del meridià per ser un dels punts més septentrionals de l'estat francès i per la proximitat a la base de la triangulació, que fou amidada damunt la sorra de la platja de Canet.
3. *Base... Disc prel.* pàg. 20. El cercle repetidor, dissenyat per Jean Charles BORDA (Dax, 1733-París, 1799) fou l'instrument bàsic en els treballs.
4. *Base... Disc prel.* pàg. 17-19.
5. El 23 d'octubre de 1994, l'Ajuntament de Barcelona col·locà una placa dedicada a Méchain a la torre del guaita del castell de Montjuïc, amb motiu del *Cicle commemoratiu del segon centenari del mesurament del meridià Dunkerque-*

- Barcelona*, organitzat pel Centre Excursionista de Catalunya. "Muntanya", revista del C.E.C. núm. 797, 1995, número monogràfic.
6. Delambre amidà també els dotze quilòmetres de carretera de Narbona que serviren de *base*. A Salses i a Perpinyà (barri del Venet) hi ha encara els obeliscs de pedra calcària que marquen els extrems de la *base*.
 7. Per iniciativa de Méchain, de 1803 a 1808 es féu una prolongació del mesurament fins a les Illes, que fou acabada pel físic parisenc Jean Bpte. Biot i el rossellonès Francesc Aragó, perquè Pierre Méchain morí el 20 de setembre de 1804 a Castelló de la Plana, víctima de les febres terçanes provocades pel paludisme, quan estava en plena activitat.
 8. S. GARMA: *Josep Chaix i el progrés matemàtic a principis de segle XIX*. Generalitat Valenciana, 1994.
Chaix fou comissari de 1803 a 1808 en la prolongació del mesurament.
 9. E. MOREU-REY: *El naixement del metre*, ed. Raixa, 1956, reeditat per Club de Butxaca, 1986.
Col·laboraren amb Méchain els doctors barcelonins Francesc Salvà i Campillo i Francesc Santponç i Roca i l'altafullenc Antoni Martí i Franquès.
 10. *Base...* Vol. I, pàg. 478.
 11. *Base...* Vol. I, pàg. 457.
 12. V. TOFIÑO: *Atlas Marítimo de España*, Madrid, 1789.
 13. La *base*, que en els mesuraments anteriors del meridià estava situada a la platja de Canet, fou traslladada a la carretera de Narbona, que oferia un assentament més sòlid que el de la sorra.
 14. BIOT ET ARAGÓ: *Récueil d'observations géodésiques... sur le prolongement du Méridien de Paris, faisant suite au troisième volume de la Base du Système métrique*. París, 1821.
 15. *Base...* Els senyals geodèsics van numerats de nord a sud, començant a Dunkerque (senyal 1), fins a la Torre de Montjuïc (senyal 98). La sèrie es clou amb el senyal 99, anomenat Barcelona, en el qual s'agrupen les observacions auxiliars fetes per Méchain durant el seu confinament, des del campanar de la catedral i des del terrat de la "Fontana de Oro", del carrer dels Escudellers, on s'hostatjava.
 16. *BASE...* pàg. 457/459.
 17. R. D'AMAT, BARÓ DE MALDÀ: *Calaix de Sastre*. Anotacions dels dies 9 d'agost i de 29 novembre 1792. Còpia manuscrita de l'Arxiu Històric de Barcelona. (Aquestes anotacions no foren incloses a la selecció de textos per R. Boixareu: *Calaix de Sastre*, vol. II, 1792-1794. Curial. Barcelona, 1987).
 18. *Base...* pàg. 470.
 19. A. MASSÓ: *Excursió al Montseny* - Vol. III Memòries de l'Associació Catalana d'Excursions Científiques, Barcelona, 1887.
 20. J.M. VIDAL LLENAS: *Las unidades de medida a partir del establecimiento del Siste-*

- ma Métrico*. Memoria de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, 1978. núm. 794, pàg. 30.
21. Id. *Cambios en algunas unidades de medida del sistema internacional*, 1992. Núm. 902, pàg. 4.
22. *Base...* pàg. 18.
23. J.J. LEVALLOIS: *Mesurer la terre*, París, 1988, pàg. 68.