



Transitabile/in-transitabile. Il Canale della Manica tra storia e rappresentazione

Laura Carlevaris

Abstract

Il canale della Manica, che separa il continente europeo dalle Isole britanniche, rappresenta, da sempre un limite, il segno assente di una separazione di fatto che la storia europea ha più volte rimarcato fino alle scelte politiche compiute nel giugno del 2016 dal corpo elettorale del Regno Unito. La 'Brexit', tanto discussa quanto ineludibile, sembra aver ribadito la scissione tra l'Inghilterra e il continente cui appartiene, una separazione secolarmente sottolineata proprio dalla volontà di fare della presenza del canale di acqua un segno di intransitabilità e di separatezza.

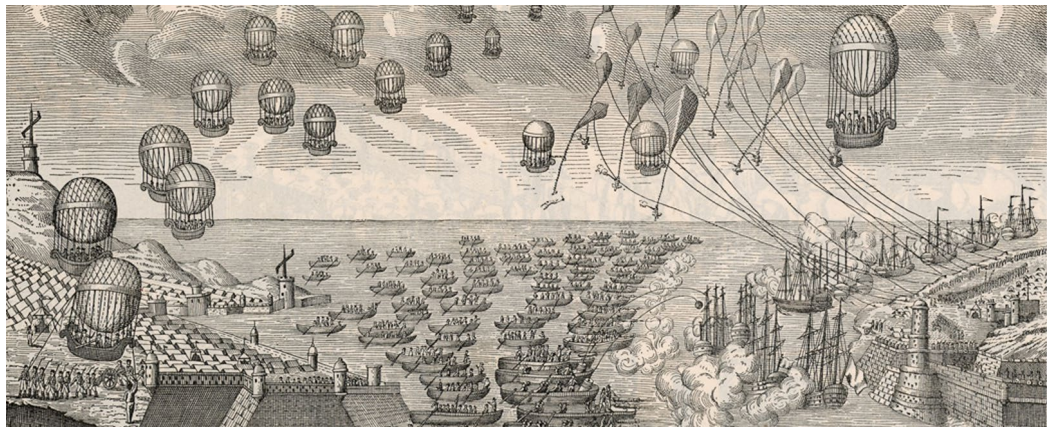
All'intransitabilità della Manica sembra corrispondere, a nord, la realizzazione di uno dei primi muri di confine e confinamento a scala territoriale: il *Vallum Hadriani*.

Questi episodi trovano un ulteriore momento di conferma nella auto-esclusione del mondo anglosassone dal sistema metrico decimale.

Il contributo intende ripercorrere alcune tappe della storia della rappresentazione del Canale della Manica, evidenziando il ruolo che la rappresentazione stessa assume in quanto testimonianza storica del difficile rapporto tra il continente e la Gran Bretagna.

Parole chiave

Canale della Manica, transitabilità del territorio, rappresentazione del territorio, geometria, Gran Bretagna, Isole britanniche



Il Canale della Manica in una stampa francese (1803). Diversi modi di invadere l'Inghilterra da aria, mare e tunnel sottomarino. Particolare. World History Archive.

Separando il continente europeo dalle isole britanniche, il canale della Manica [1] sembra rappresentare un limite, il segno assente di una separazione di fatto che la storia europea ha più volte rimarcato, fino alle scelte politiche compiute, sia pure con minima maggioranza, nel giugno del 2016 dal corpo elettorale del Regno Unito [2]. La cosiddetta 'Brexit', tanto discussa quanto ineludibile, sembra aver ribadito la scissione tra il Regno Unito e il continente europeo, una separazione secolarmente sottolineata proprio dalla volontà di fare della presenza del canale di acqua un segno di intransitabilità.

In termini geografici, la frattura marcata dalla Manica non è stata sempre presente, anche se per ritrovare un collegamento fisico tra continente e territorio britannico bisogna andare indietro di centinaia di migliaia di anni.

Transitabile. Il Canale della Manica dall'era glaciale alla Brexit 1.0

Originariamente la separazione orografica costituita dal Canale della Manica non era tale o, quanto meno, non era completa: in epoca glaciale, infatti, esisteva continuità territoriale tra il continente europeo e quelle che sarebbero in seguito diventate le Isole britanniche: "L'insularità geografica della Gran Bretagna rispetto all'Europa continentale – si legge in un articolo pubblicato su *Nature Communications* nel 2017 – è una conseguenza degli alti livelli marini interglaciali che hanno portato all'inondazione delle aree di piattaforma poco profonde del Canale della Manica e del Mare del Nord" [3] [Gupta et al. 2017, p. 2]. Prima di queste inondazioni, il collegamento tra continente e territorio britannico avveniva per mezzo di una dorsale gessosa orientata grosso modo in direzione nord-sud che collegava Dover al territorio francese nei pressi di Calais (fig. 1). Il collegamento era costituito da uno stretto istmo che si alzava di circa 30 m sull'attuale livello del mare e che permetteva alle popolazioni di muoversi con una certa libertà, nonostante la presenza dei ghiacciai [4]. L'erosione del collegamento e la definitiva apertura dello Stretto di Dover rappresentano una questione di notevole importanza "non solo per comprendere l'isolamento geografico della Gran Bretagna rispetto all'Europa continentale e per la lettura idrogeologica dell'area nord-occidentale dell'Europa", ma anche per il significato che questa interruzione della transitabilità diretta assume "per la biogeografia e per l'archeologia dell'Europa nord-occidentale, con particolare attenzione al modello della prima colonizzazione umana della Gran Bretagna" [Gupta et

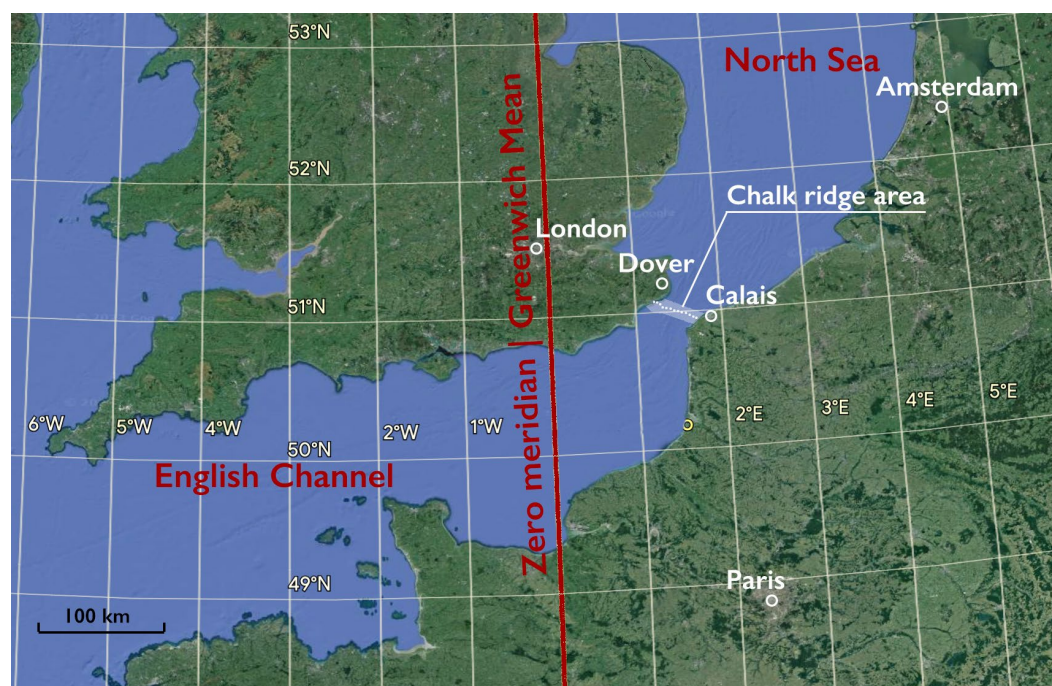


Fig. 1. Il Canale della Manica: localizzazione della dorsale gessosa in corrispondenza dello Stretto di Dover e delle Fosses Dangeart. Base: Google Earth. Elaborazione grafica dell'autore sulla base di Gupta 2017.

al. 2017, p. 3]. Tra i possibili modelli alla base delle ipotesi che sembrano poter spiegare il fenomeno che ha portato alla distruzione della dorsale gessosa e alla conseguente apertura dello Stretto di Dover e, quindi, al completo isolamento del territorio britannico, la più accreditata fa riferimento ad un accadimento particolarmente violento avvenuto circa 450 mila anni fa che avrebbe provocato un repentino innalzamento del Mar del Nord, creando un'onda di altezza tale da superare l'istmo da nord-est verso sud-ovest, ricadendo violentemente dalla parte opposta della dorsale di Dover da un'altezza di oltre 100 m e provocando nel fondo marino segni ancora oggi evidenti che hanno preso il nome di 'Fosses Dangeart' (fig. 2). Tali segni sono oggetto di studio dagli anni Settanta del secolo scorso e sono venuti alla luce durante indagini relative alla realizzazione del tunnel sottomarino che, una volta entrato in uso, ha, di fatto, ristabilito una possibilità di transizione interrotta.

La situazione attuale e l'attuale ampiezza dello stretto di Dover sarebbero dovuti a una seconda, implacabile ondata, avvenuta circa 200 mila anni dopo la prima a seguito della quale la Gran Bretagna risultava ancora saltuariamente collegata al continente, in concomitanza con periodi di bassa marea, fino al definitivo stabilirsi del Canale della Manica come oggi lo conosciamo.

La possibilità di ricostruire queste trasformazioni geomorfologiche, così determinanti sulla percorribilità del nostro continente e sulla possibile transizione di popolazioni, è legata a indagini condotte sul fondo del canale, in prossimità del tratto Dover-Calais, che, grazie all'impiego di geosonar e di altre strumentazioni idonee alla ricostruzione di fondali sommersi, hanno potuto indagare conformazione e sedimenti in prossimità delle depressioni vallive [Gupta et al. 2017] (figg. 1, 2). Nell'articolo del gruppo britannico la restituzione grafica delle indagini geologiche è garantita da elaborati sintetici che descrivono non solo la morfologia del fondale, ma anche la sua composizione stratigrafica, visualizzando i dati raccolti in pianta e sezione e mediante viste assonometriche che riposizionano nello spazio piani verticali opportunamente individuati e perpendicolari tra loro, sui quali è possibile rileggere conformazione, profondità e spessore degli strati. I colori e il loro uso in modalità idonee e non univoche completano la rappresentazione e la comunicazione dei dati che hanno permesso la formulazione e l'accreditamento delle ipotesi [5].

I grafici presentati mettono a sistema molti aspetti relativi alla descrizione dei fondali: dalla batimetria, resa attraverso curve isobate, all'estensione planimetrica delle fasce comprese tra intervalli di profondità prestabiliti, dalla forma degli strati geofisici allo spessore dei depositi incoerenti, resi tramite curve isopache e relative fasce omogenee.

In quanto linee che congiungono punti di uguale spessore di un corpo geologico, le curve isopache presentano una importante differenza rispetto alle isoipse. Le isoipse, infatti, definiscono la posizione planimetrica di un punto $P(x_p, y_p)$ in relazione alla posizione costante di P rispetto ad uno zero sulla scala delle altezze e ad una direzione su questo stesso asse ($z_p = k$); le isopache associano alle tre coordinate x_p, y_p e z_p di ciascun punto un valore differenziale costante sulla scala delle z ($\Delta z_p = z_{p2} - z_{p1} = k$). Nel caso della stratigrafia di un fondale, z_2 definisce il passaggio allo strato successivo (ovvero allo strato più profondo rispetto alla quota zero), mentre z_1 il passaggio allo strato precedente. Le isopache, dunque, per descrivere contemporaneamente la conformazione del fondale e la sua composizione, devono essere associate alle isobate o ad una sezione verticale.

Tutto ciò comporta una descrizione più complessa di quella che riduce al piano le tre coordinate dello spazio e presuppone di dover associare modalità grafiche diverse, arrivando a dover sovrapporre e modificare, da un elaborato all'altro, l'impiego delle simbologie.

Isoipse, isobate e isopache sono rappresentazioni simboliche che utilizzano il piano della costruzione grafica per descrivere dimensioni che il piano stesso non può contenere. Il ricorso a curve di questo tipo trova impiego ottimale nel corso del Settecento, secolo in cui la descrizione del territorio assume particolare rilevanza. Le curve di livello – che ancora non hanno assunto questo nome – trovano un fruttuoso sviluppo proprio nel corso del secolo, sempre più frequentemente impiegate per la descrizione della distribuzione territoriale e su base geografica di particolari fenomeni o dati. Questo processo sembra nascere e diffondersi proprio in corrispondenza di distese di acqua [Halley 1701] per poi compiere una 'transizione' ed essere applicato e, quindi, adottato, anche nella descrizione dell'andamento orografico delle terre emerse [Carlevaris 2018].

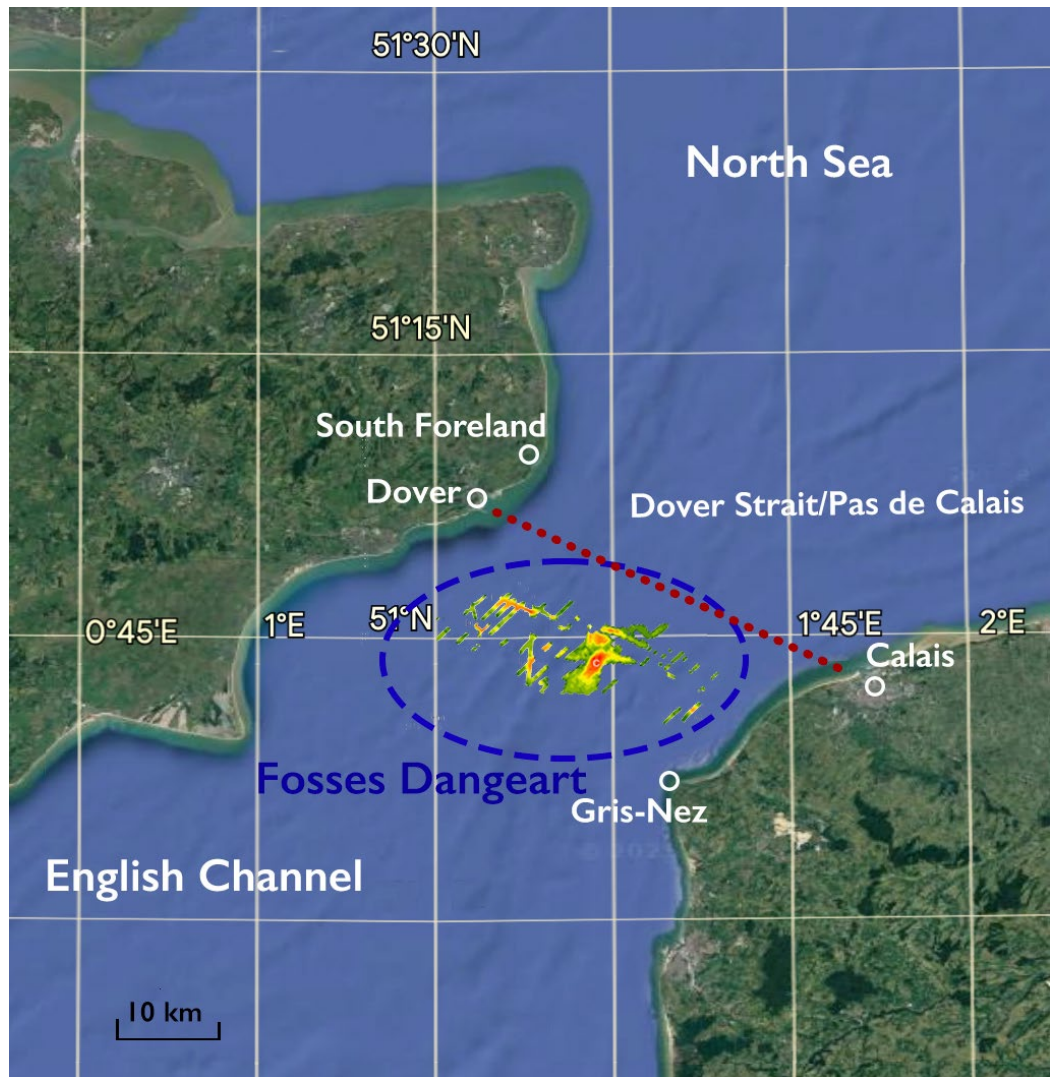


Fig. 2. Area dello Stretto di Dover. Sono riportate le *Fosses Dangeart* (riprese da Gupta 2017, fig. 3, p. 5). Le isopache relative allo spessore dei sedimenti incoerenti vanno dal verde (5 m di spessore), al giallo (50 m), fino al rosso (100 m). In rosso, la posizione della dorsale gessosa. Base: Google Earth. Elaborazione grafica dell'autore sulla base di Gupta 2017.

In-transitabile. *Limitēs* politici e territoriali

La definitiva apertura del Canale della Manica e la conseguente separazione geografica della maggiore delle Isole britanniche dal resto dell'Europa hanno sancito una importante linea di demarcazione culturale che la storia sembra aver consolidato.

Ciononostante, il Canale non è stato sempre un ostacolo sufficiente a preservare la Gran Bretagna dalle mire di conquista delle popolazioni continentali: dopo le invasioni da parte di Vichinghi e Normanni, la dominazione più longeva fu quella che seguì l'occupazione da parte delle legioni romane nel 42 d.C. I romani dominarono un'area molto estesa per quattro secoli, realizzando, nel II sec., lungo il confine Nord, il 'Vallum Hadriani', imponente fortificazione in pietra che costituiva il *limes* dell'Impero romano e doveva impedire il passaggio alle popolazioni non sottomesse che occupavano i territori settentrionali (fig. 3). Con i suoi 150 km di lunghezza, il Vallo rappresenta il primo, imponente limite fisico di demarcazione di un territorio di conquista, la prima opera realizzata dall'uomo al fine di impedire la transitabilità del territorio a scala geografica (fig. 3A).

Un secondo *limes* finalizzato a rimarcare l'intransitabilità del confine, realizzato in seguito da Antonino, ebbe minore impatto sulla divisione del territorio e fu meno longevo in quanto limite intransitabile, ma ha lasciato ugualmente una traccia importante sul territorio e sulla sua divisione politica (fig. 3B). Questi due segni a scala geografica, concepiti come

baluardi militari, miravano a imporre non solo limiti di natura economica e di scambio, ma anche una precisa divisione culturale tra il mondo romanizzato e le popolazioni che abitavano il territorio non sottomesso. Oggi inorridiamo al pensiero di muri eretti per impedire il transito e la contaminazione culturale ma, soprattutto sociale (fig. 4), eppure oggi più che mai il ricorso a barriere che vorrebbero essere intransitabili sembra essersi moltiplicato [6] (fig. 5).

Per quanto riguarda il territorio britannico, la demarcazione geografica a sud (il Canale della Manica) e l'imposizione politica al centro-nord (i due *limitēs* romani) non potevano che potenziare una forte esigenza di autonomia culturale storicamente difesa con le armi, con la flotta, con l'assunzione di precise posizioni, ribadite anche sul piano scientifico.

A tutt'oggi, non siamo infatti in grado di dimenticare la posizione assunta dalla Gran Bretagna quando, alla fine del Settecento, oppose un netto rifiuto agli scienziati e ai rilevatori francesi che miravano a stabilire un'unità di misura universale basata su un riferimento geografico quale una frazione del meridiano terrestre. La definizione di questa nuova unità di misura, che avrebbe dato vita al sistema metrico decimale, superando i localismi e i riferimenti antropometrici dei sistemi di misura più antichi in nome di un'estensione dei confini geografici, era resa possibile dai nuovi metodi e sistemi di rilevamento e dalle nuove conquiste dell'ottica. Per proteggersi dal vento di rinnovamento che soffiava in una Francia sempre più rivolta ad un pensiero illuminista e sensibilmente prossima alla Rivoluzione, il Regno Unito si barricò dietro un cavillo geografico. La richiesta da parte degli Inglesi di spostare la misurazione dal '*Méridienne de France*' [7] (da tempo utilizzato dalla marina francese come meridiano di riferimento) a quello di Greenwich [8] era mossa da ben più importanti istanze, che fecero dell'isolamento geografico una barriera socio-politica difficile da superare.

Come è noto, la definizione del metro come quarantamilionesima parte del meridiano di Parigi – del quale sarebbe stato misurato l'arco che unisce il Polo Nord all'equatore – fu stabilita dalla Académie des Sciences nel 1791. La scelta del meridiano da misurare veniva da sé, poiché il meridiano che attraversa la città di Parigi e il suo *Osservatoire* era già stato oggetto di misurazioni da parte di Jean-Felix Picard (1620-1682) e, in seguito, di Gian Domenico Cassini (1625-1712), di suo figlio Jacques (1677-1756) e di suo nipote César-François (1714-1784).

Nel 1791, al momento di stabilire chi avrebbe partecipato alla nuova impresa di rilevamento a scala territoriale, la Francia chiese alla corona inglese i nomi di due scienziati anglosassoni che potessero unirsi nell'impresa. La Gran Bretagna negò il suo appoggio. La campagna di misurazione, affidata a Jean-Baptiste Delambre [9] (1749-1822) e a Pierre Méchain [10] (1744-1804), iniziò ugualmente nel 1792, escludendo gli inglesi e, di conseguenza, la misurazione del territorio oltre Manica.

Nel 1793 Luigi XVI fu destituito e ghigliottinato dai Rivoluzionari, i quali erano, però, fermamente intenzionati a continuare le misurazioni del meridiano. Così fu: Méchain e Delambre portarono a termine le misurazioni nel 1799, anche se un primo metro era stato ufficializzato già nel 1795. Il sistema di misurazione adottato si basava su una rete di triangolazioni e di misurazioni che furono effettuate prevalentemente sulla base del cerchio ripetitore di Jean-Charles Borda [Adler 2002; Galeazzi s.d., p.15] (fig. 6). L'impresa, presto complicata proprio dalla Rivoluzione stessa, rappresentò un grande avanzamento in ambito di rilevamento del territorio.

La paura del contagio rivoluzionario e il rifiuto da parte della Gran Bretagna di prendere parte alla campagna di misurazione del meridiano ebbero come conseguenza l'impossibilità di estendere le operazioni a nord della Manica e di stabilire la continuità geografica. Il Canale, dunque, tornò a ribadire il suo ruolo di limite intransitabile, cosa che comporta, ancora oggi, la convivenza di due diversi sistemi di misura in territorio europeo: il sistema metrico-decimale (reso ufficiale dall'Unione Europea [11] e base di quello che dal 1961 è definito Sistema Internazionale, SI) e il British Imperial System.

Con questa scelta il mondo occidentale deve ancora fare i conti nel quotidiano, dal momento che la coesistenza di due sistemi di misura dominanti impone chiarezza e vigile attenzione anche nell'ambito della progettazione e della rappresentazione.

Fig. 3. Individuazione dei due *limitēs* romani: il *Vallum Hadriani*, 122 d.C. ca. (indicato con la lettera A) e, più a nord, il *Vallum Antonini*, 142 d.C. ca. (lettera B). Base: Google Earth, Elaborazione grafica dell'autore.

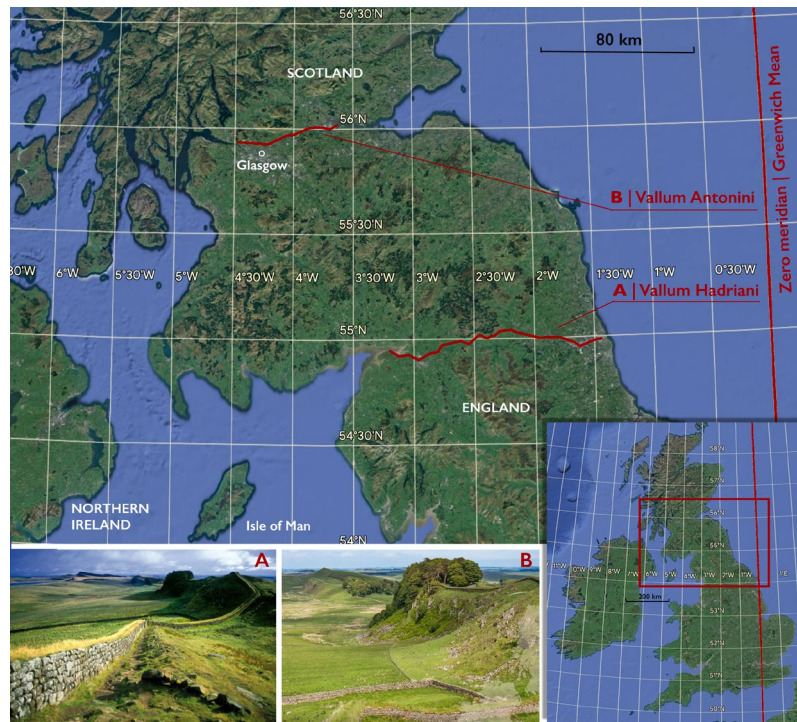
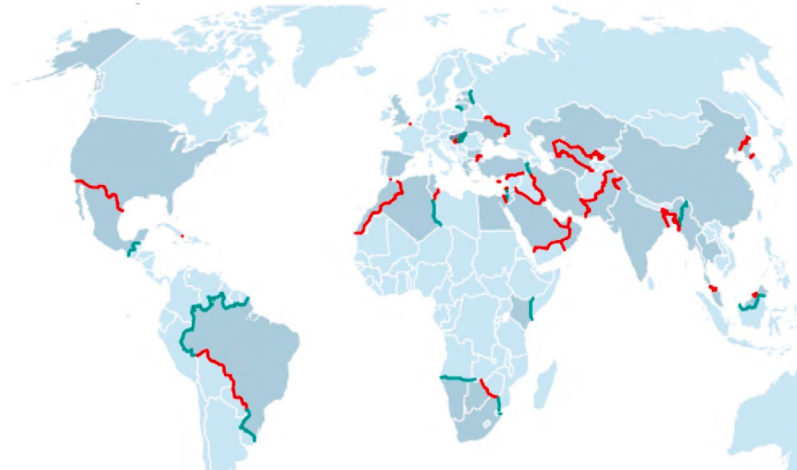


Fig. 4. *Kikito*, installazione realizzata da JR sul muro voluto da Donald Trump e realizzato tra Messico e Stati Uniti. <<https://www.collateral/wp-content/uploads/2017/09/Kikito-il-bambino-di-JR-che-sfida-il-muro-di-Trump-Collateral-1.jpg>>.



Fig. 5. *Boundary walls and fences built worldwide*. Vallet 2014 <<https://www.tpi.it/app/uploads/2019/11/muri-nel-mondo.png>>. In rosso muri e barriere realizzati, in verde quelli di progetto (situazione al 2014).



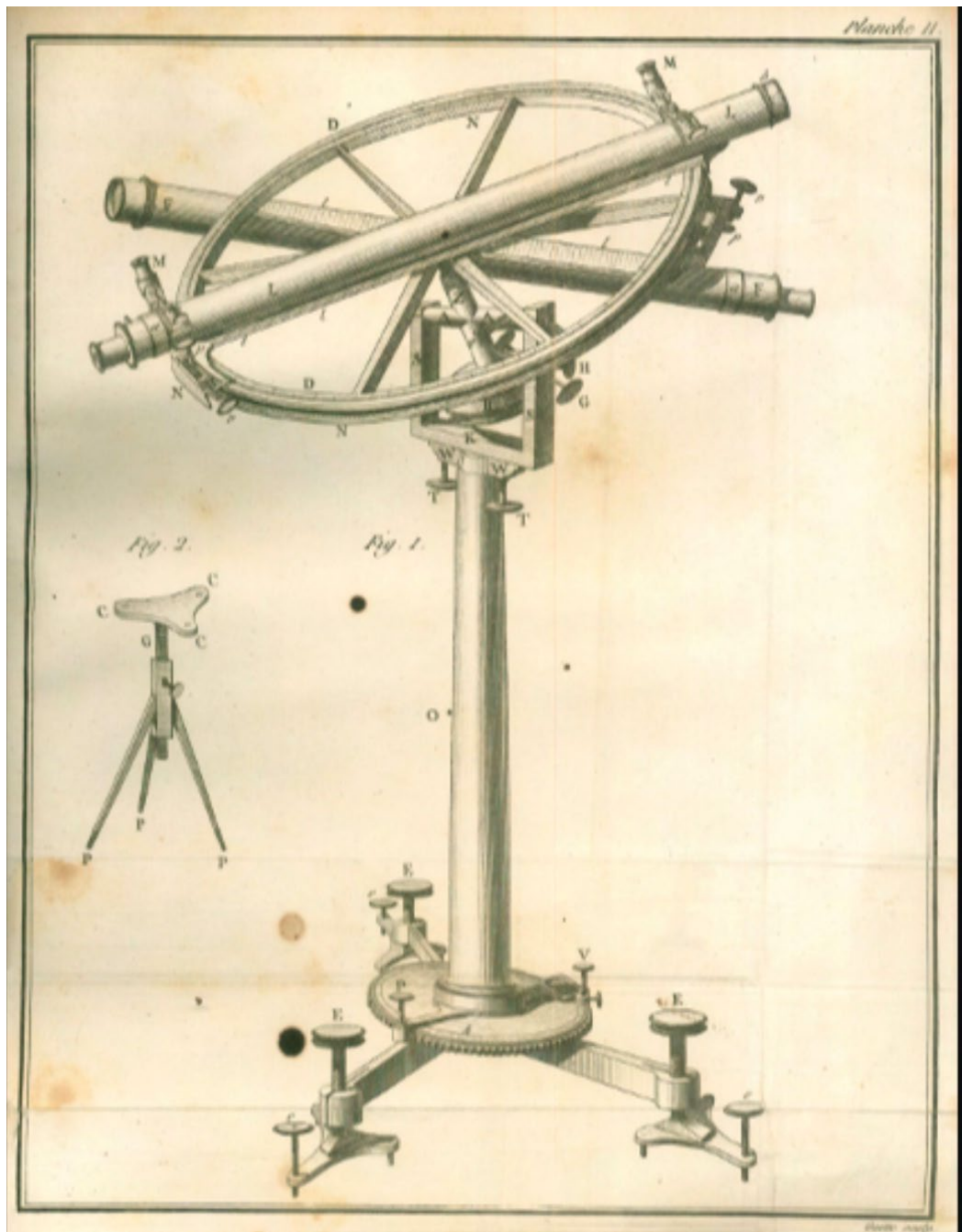


Fig. 6. Cerchio ripetitore di Borda-Lenoir. *Exposé des opérations...*, dopo il 1790, Planche II.

Linee di transizione: dalle isocurve al tunnel

Dalla fine del Settecento, con la definitiva chiusura del Regno Unito alla proposta di condivisione scientifica, le istanze di controllo e conoscenza relative al Canale della Manica diventano sempre più pressanti.

Conoscere il territorio, poterlo percorrere, misurare, gestire sono tra gli interessi principali fin dagli inizi del secolo della espansione geografica per eccellenza, il secolo in cui l'approccio stesso alla conoscenza dei luoghi cambia sostanzialmente, grazie, in particolare, all'operato di James Cook (1728-1779) e di Alexander von Humboldt (1769-1859). La terra, in seguito ai grandi viaggi di esplorazione, sembra diventare più piccola. Gli oceani vengono solcati da rotte di navigazione che devono essere sempre più esatte e si cercano modi per controllare

la direzione in assenza di caposaldi visibili o fissi. La stessa geografia sembra dominata, nel corso del Settecento, dalle figure di esperti astronomi: è nel cielo che vanno ricercati i caposaldi sui quali basare gli spostamenti e dai calcoli astronomici derivano i sistemi di controllo delle rotte ma anche strumenti e metodi per l'acquisizione dei dati geografici.

All'inizio del XVIII secolo, proprio con l'intento di guidare i naviganti, Edmond Halley (1656-1742) adotta delle particolari curve, allora quasi del tutto sconosciute, alla descrizione della variazione dell'angolo di declinazione magnetica sull'Oceano Atlantico [Carlevaris 2018, pp. 1898-1903]. Si tratta di curve che uniscono punti di eguale valore nella scala di misurazione adottata, ovvero di 'isocurve' che, nel caso del magnetismo terrestre, diventano 'isogone'. Queste curve si adattano alla perfezione alla descrizione dell'andamento del territorio, e di questo sembra rendersi immediatamente conto il cartografo olandese Nikolaas Kruijk che le rappresenta in corrispondenza di superfici di acqua applicandole alla descrizione di terre sommerse. Si tratta, in questo caso di curve 'isobate', che nel 1729 Kruijk applica – forse per la prima volta – all'alveo del fiume Meerwede per rappresentare l'andamento dei fondali unitamente a quello delle terre emerse, problema da sempre al centro della sofisticata cartografia dei Paesi Bassi, utilizzando come quota di riferimento (quota di valore zero) la linea descritta dal contatto tra superficie dell'acqua e terra.

Il Meerwede sfocia nei pressi del punto in cui il Mar del Nord si unisce al Canale della Manica, poco a sud di Rotterdam e l'efficacia delle isobate per la descrizione dei fondali viene immediatamente compresa e adottata da molti cartografi, in particolare proprio per quanto riguarda la descrizione del Canale. Qui lo studio contestuale delle terre sommerse e delle coste appare immediatamente come l'unico sistema di restituzione grafica efficace.

Non possiamo dimenticare che l'associazione di pianta e alzati, ufficialmente sdoganata alla fine del secolo da Gaspard Monge (1746-1818) [Monge 1798], è, nel corso del secolo già oggetto di studio in ambito di formazione militare [Carlevaris 2014], ma che la scala alla quale questa viene applicata è prevalentemente quella dell'edificio, e non del territorio. Nel 1748 vengono avviati i corsi di disegno all'interno della neo-fondata École de Mézières, dove lo studio dell'edificio e quello del territorio vengono portati avanti in parallelo e sulla base di rappresentazioni ortogonali associate. Quando le indagini riguardano porzioni ampie di territorio, la planimetria è realizzata sulla base di *plantes cotées*. Quasi in parallelo con l'avvio della scuola di Mézières, nel 1752 Philippe Buache (1700-1773) redige una carta del canale della Manica in cui la vista planimetrica è associata a una sezione posta nella parte alta della tavola (fig. 7).

La pianta è divisa in due: la parte nord-est del canale è completata in un riquadro riportato in basso a destra che va a sovrapporsi ad un'area del territorio francese che non è ritenuta centrale rispetto alla rappresentazione, in modo da non eccedere nello sviluppo in altezza della tavola. Ricollocando questa parte di planimetria al resto, si nota una non perfetta corrispondenza tra parti che dovrebbero invece sovrapporsi. È presente anche una piccola rotazione del riquadro, quantificabile in un angolo antiorario di due gradi ca.

La descrizione dell'andamento del fondale del Canale è realizzata mediante il ricorso a curve isobate, il cui utilizzo deriva senz'altro dal lavoro di Kruijk. In questo caso, l'equidistanza è pari a 10 *brasses* e il valore aumenta con la profondità a partire dalla linea di costa. Queste isobate non sono indicate mediante la loro quota, come avveniva nella mappa del Meerwede, ma la profondità è segnata tra una curva e l'altra, mediante indicazioni del valore dell'intervallo, come "*Fond de 60 à 69 brasses*".

Poiché la sezione è fatta secondo una spezzata i cui lati non sono allineati con quella che potremmo definire 'linea di terra', il suo sviluppo risulta maggiore di quello della pianta e l'allineamento tra i due grafici non è costruito in maniera 'associata', ma è ottenuto mediante il ricorso a lettere (dalla A alla G) riportate in entrambe le proiezioni ortogonali e tramite rette tratteggiate che ne agevolano la ricomposizione. Nella sezione si vedono l'andamento del fondo marino, la quota zero della superficie dell'acqua e le isobate, rappresentate come rette orizzontali equidistanti.

Quello che salta agli occhi è la presenza, in sezione, di una zona meno profonda in corrispondenza dello Stretto di Dover; che si va ad associare, in pianta, a rilievi riscontrabili sulla terraferma che sembrano rimarcare l'antica presenza della dorsale gessosa (fig. 7, riquadro

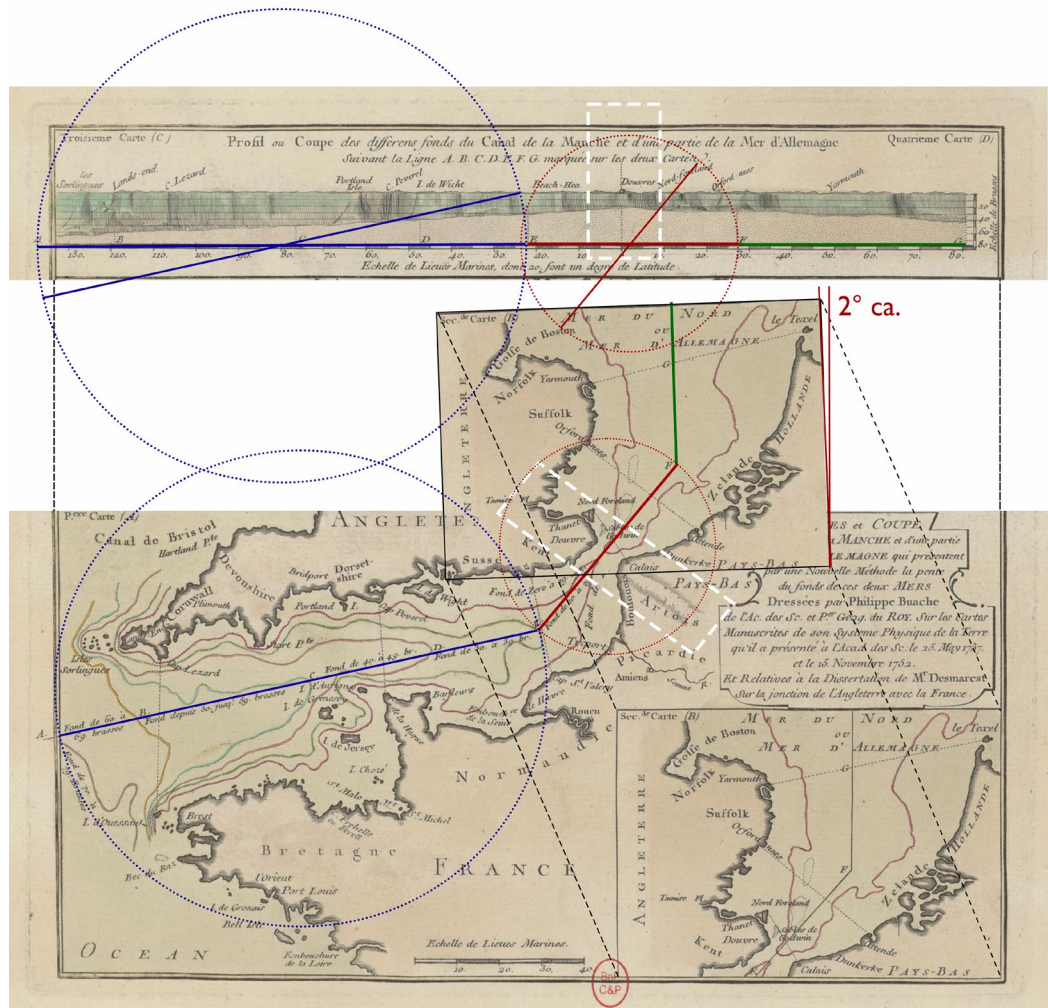


Fig. 7. Pianta e sezione del Canale della Manica di Philippe Buache. Elaborazione grafica dell'autore.

bianco). La tavola di Buache apre la strada a una ricca serie di carte che indagano proprio le caratteristiche di transitabilità del Canale, solco ostile alla comunicazione con le Isole Britanniche ma di cruciale importanza economica e commerciale.

Per risolvere almeno in parte il problema della comunicazione tra continente e Regno Unito, bisognerà aspettare il 1994, anno in cui è entrato in funzione il tunnel ferroviario che attraversa il Canale. Lungo 50 km, con i suoi 38 km sottomarini il tunnel è, ancora oggi, il più lungo percorso sottomarino al mondo. La realizzazione di questo collegamento ha rappresentato un avvicinamento reale della Gran Bretagna al resto d'Europa, dopo secoli durante i quali una scissione non solo geografica sembrava aver caratterizzato un'ampia parte di territorio dal resto d'Europa.

Note

[1] Oggi, il Canale della Manica si estende per una lunghezza di circa 560 km e una larghezza che varia dai poco più di 30 km nel tratto Dover-Calais, agli oltre 250 km a ovest, verso l'Oceano Atlantico (misurazioni eseguite sulla mappa digitale Google Earth). La profondità dei suoi fondali varia intorno a un valore medio di 63 m, per raggiungere una profondità massima di 174 m <<https://www.google.com/search?q=canale+della+manica&oq=canale+della+Manica&aqs=chrome.0.0i271j46i433i512j69i57j0i512i7.6441j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>.

[2] Il referendum consultivo sulla permanenza del Regno Unito nell'Unione europea si è svolto il 23 giugno 2016 nel Regno Unito e a Gibilterra e si è concluso con una esigua maggioranza – pari all'1,78 % – di voti favorevoli all'uscita dalla UE. In particolare, la maggioranza dei votanti si è rivelata favorevole all'uscita dalla UE in Inghilterra e Galles, contraria in Scozia e Irlanda del Nord.

[3] Il gruppo di ricerca che ha partecipato allo studio è stato diretto e coordinato dal prof. Sanjeev Gupta dell'Imperial College di Londra.

[4] Tracce di ominidi precedenti la comparsa dell'*homo sapiens* sono state infatti trovate nella parte meridionale del territorio inglese, dove sono stati individuati resti di insediamenti.

[5] Si rimanda alle figure presenti in Gupta et al. 2017.

[6] I romani hanno fatto ricorso a limiti fortificati per diversi confini dell'Impero. In Cina fin dal 215 a.C. era iniziata la realizzazione della Grande Muraglia, che arriverà a uno sviluppo calcolato in oltre 21000 km. Dopo il crollo del muro di Berlino, rimasto a sancire l'impossibilità di scambio tra l'Europa dell'Est e quella dell'Ovest dal 1961 al 1989, si è pensato che la realizzazione di barriere intransitabili sarebbe finita per sempre, nonostante esistessero in quel momento nel mondo altre 17 barriere fisiche. Oggi le barriere sono arrivate ad essere 70 per uno sviluppo di circa 40000 km, pari alla circonferenza terrestre [Vallet 2014]: la storia sembra darci continuamente torto.

[7] Il 'Mériidienne de France' attraversa la Francia da Dunkerque a Perpignan passando attraverso l'Osservatorio di Parigi.

[8] Il meridiano di Greenwich, che passa per il Royal Observatory di Londra, è anche detto 'Prime Meridian', ovvero 'meridiano di riferimento': ha longitudine pari a 0 e dà inizio alla suddivisione del globo terrestre in fusi orari. Il suo ruolo nella scansione del tempo fu istituito nel 1884 dalla *International Meridian Conference* di Washington. In quella occasione la Francia e il Brasile si astennero e Santo Domingo esprime voto contrario. Oggi il Meridiano di Riferimento Internazionale (MRI: International Reference Meridian), definito dall'International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS), passa a circa 102 m a est dell'Osservatorio di Greenwich e costituisce il punto di riferimento per il *Global Positioning System* (GPS) e per il sistema geodetico globale, il *World Geodetic System 1984* (WGS 84).

[9] Jean-Baptiste Delambre era astronomo e storico dell'astronomia. Ha lasciato una storia dell'Astronomia e diverse regole di trigonometria. La sua misurazione del meridiano riguarda l'arco compreso tra Dunkerque e Barcellona.

[10] Pierre Méchain, astronomo, idrografo e geodeta. Collaborò con Delambre alla misurazione del meridiano compreso tra Parigi e Montjuich (Barcellona). Con Jean-Dominique Cassini (Cassini IV; 1748-1845) e Adrian-Marie Legendre (1752-1833) aveva partecipato alla campagna di triangolazione per il collegamento degli osservatori di Parigi e Greenwich.

[11] <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A31980L0181>> (consultato l'11 febbraio 2023).

Riferimenti bibliografici

Adler K. (2002). *La misura di tutte le cose. L'avventurosa storia dell'invenzione del sistema metrico decimale*. Milano: Rizzoli.

Carlevaris L. (2014). Nicolas-François-Antoine de Chastillon: the défilement of fortifications at the roots of Descriptive Geometry. In *Nexus Network Journal*, vol. 16, n. 3, pp. 631-652.

Carlevaris L. (2018). Geometry as a Tool to manage the territory. Nicolaas Cruquius and the map of the Merwede. In L. Cocchiarella (Ed.). *ICGG 2018. Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics. Milano, 3-8 agosto 2018*, pp. 1896-1906.

Franceschini E. (5 aprile 2017). La prima Brexit è stata geologica: risale a 450mila anni fa. *Repubblica Scienze*. <https://www.repubblica.it/scienze/2017/04/05/news/la_prima_brexit_risale_a_450mila_anni_fa-162268756/> (consultato il 4 febbraio 2023).

Galeazzi M. (s.d.) Storia della misurazione del grado di meridiano terrestre. <<https://matematica.unibocconi.it/sites/default/files/storia%20della%20misurazione%20del%20grado.pdf>> (consultato l'11 febbraio 2023).

Gupta S. et al. (2017). Two-stage opening of the Dover Strait and the origin of island Britain. In *Nature Communications*, 4 aprile, pp. 1-12.

Exposé des opérations faites en France en 1787, pour la jonction des observatoires de Paris et de Greenwich / par MM. Cassini, Méchain et Le Gendre; Description et usage d'un nouvel instrument, propre à donner la mesure des angles, à la précision d'une seconde. Paris: de l'imprimerie de l'Institution des Sourds-Muets [dopo il 1790].

Monge G. (1798). *Géométrie Descriptive. Leçons données aux Écoles normales ...* Paris: Baudoin. <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5783452x.textelimage>> (consultato il 15 aprile 2023).

Vallet E. (Ed.). (2014). *Borders, Fences and Walls. State of Insecurity?* London: Taylor & Francis Ltd.

Autore

Laura Carlevaris, Sapienza Università di Roma, laura.carlevaris@uniroma1.it

Per citare questo capitolo: Carlevaris Laura (2023). *Transitabile/in-transitabile. Il Canale della Manica tra storia e rappresentazione/Transitabile/Intransitabile. The English Channel between History and Representation*. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (a cura di). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 157-176.



Transitable/Intransitable. The English Channel between History and Representation

Laura Carlevaris

Abstract

The English Channel between the British Isles and Europe has always been a boundary, the intangible sign of a de facto separation that the history of Europe has repeatedly reiterated, until the choice made by the electorate in Great Britain in June 2016. 'Brexit', as debated as it was inevitable, appears to have reaffirmed the schism between England and the continent to which it belongs, a centuries-old separation emphasized by the desire to use the channel of water as a sign of separation and a non-transitable border.

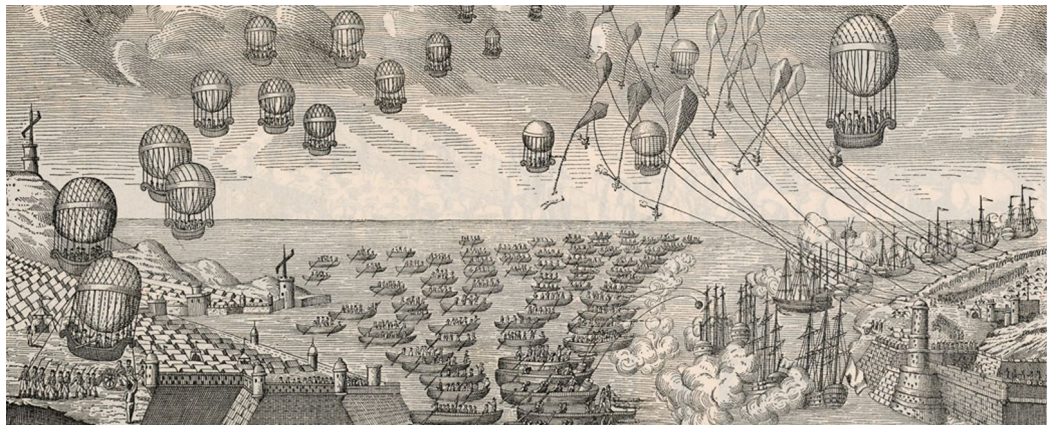
To the north, the intransitable English Channel seems to correspond to the construction of one of the first territorial boundaries and confinement walls: the *Vallum Hadriani*.

These episodes were further confirmed by the self-exclusion of the Anglo-Saxon world from the decimal metric system.

This contribution will retrace certain stages in the history of the representation of the English Channel, highlighting the role that representation plays as historical proof of the difficult relationship between the continent and Great Britain.

Keywords

English Channel, Transitable Nature of the Territory, Representation of the Territory, Geometry, Great Britain, British Isles



The English Channel in a French print (1803). Different ways of invading England from air, sea, and undersea tunnel. World History Archive.

By separating the European continent from the British Isles, the English Channel [1] appears to represent a boundary, the intangible sign of a *de facto* separation repeatedly reiterated by European history, until the choice made by the electorate of Great Britain, albeit by a small margin, in June 2016 [2]. As debated as it was inevitable, "Brexit", appears to have reaffirmed the schism between England and the continent, a centuries-old separation emphasized by the desire to use the channel of water as a sign of an intransitable border. Geographically speaking, the manifest rift created by the Channel has always been present, even if a physical link between the continent and the British Isles did exist hundreds of thousands of years ago.

Transitable. The English Channel from the ice age to Brexit 1.0

The orographic separation created by the English Channel did not originally exist, or better still, it was not complete: during the ice age land connected the European continent to what was later to become the British Isles. An article published in *Nature Communications* in 2017 specified: "The geographical insularity of Britain from continental Europe is a consequence of high interglacial sea levels that led to marine flooding of the shallow shelf areas of the English Channel and the North Sea" [3] [Gupta et al., 2017, p.2]. Before this flooding, the continent was connected to Britain by a chalk ridge running in a more or less north-south direction linking Dover to France, close to Calais (fig. 1).

The ridge was a narrow isthmus roughly 20 m higher than the current sea level, allowing populations to move around freely, despite the presence of glaciers [4]. The erosion of the ridge and the breaching of the Dover Straits "is a question of importance to not only understanding the geographic isolation of Great Britain from continental Europe [...] and to hydro-geologically interpret the north-west area of Europe", but also due to the importance that this interruption of direct transit assumes "for the biogeography and archaeology of NW Europe with particular attention on the pattern of early human colonization of Britain" [Gupta et al., 2017, p.3].

The most accredited model behind the hypotheses that seem to explain the phenomenon that led to the destruction of the chalk ridge and ensuing opening of the Dover Straits, and thus the complete isolation of Britain, refers to a particularly violent event that occurred roughly 450,000 years ago; this event is thought to have triggered an abrupt rise in the

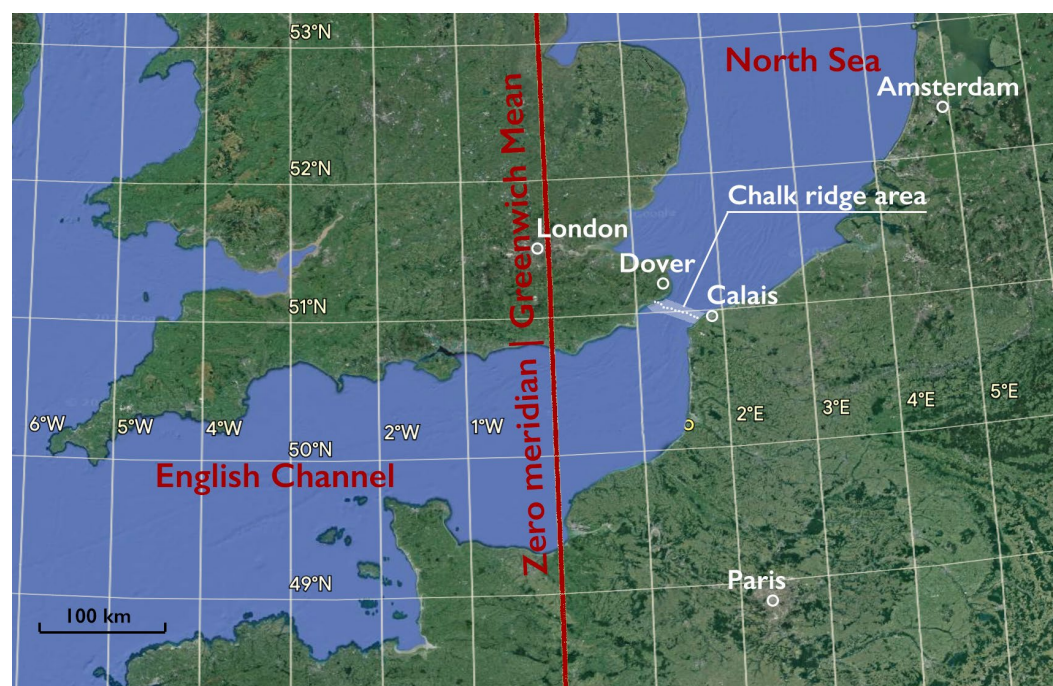


Fig. 1. The English Channel: location of the chalk ridge in the Dover Straits and the Fosses Dangeart. Base: Google Earth. Graphic elaboration by the author based on Gupta 2017.

North Sea, creating a wave that passed over the isthmus in a north-east to south-west direction, violently crashing on the other side of the Dover ridge from a height of more than 100 m; this tidal wave caused signs that are still evident in the seabed, known as 'Fosses Dangeart' (fig. 2). These signs have been studied since the seventies; they were discovered during investigations regarding the construction of the underground tunnel which, once it became operational, has de facto re-established uninterrupted transit.

The current situation, and the width of the Dover Straits, appear to have been created by another brutal wave that occurred roughly 200,000 years after the first one. At the time Great Britain was occasionally connected to the continent, at low tides, until the English Channel as we know it today became permanent.

The possibility to retrace these geomorphologic transformations – so important for the practicability of our continent and possible transition of populations – is due to studies performed on the seabed of the Channel, close to the Dover-Calais section. Thanks to the use of geosonar and other instruments to reconstruct the underwater seabed, they have been able to study the conformation and sediments close to the valley depressions [Gupta et al., 2017] (figs. 1, 2). In the article by the British team the graphic restitution of the geological study is provided by concise drawings describing not only the morphology of the seabed, but also its stratigraphic composition, visualizing the data in plan, section, and axonometric projections that reposition in space the suitably-identified vertical planes perpendicular to each other; allowing us to see the conformation, depth and thickness of the strata. The colours and their use in suitable and non-univocal modes complete the representation and communication of the data that has led to the formulation and accreditation of the hypotheses [5].

The drawings systemize many aspects related to the description of the seabed: from the bathymetry, using isobath curves, to the planimetric extension of the areas between pre-established depth intervals; from the form of the geophysical strata to the thickness of the inert deposits, rendered using isopach curves and relative homogeneous areas.

Isopachs are lines that connect points of equal thickness of a geological object; they are significantly different to contour lines. In fact, contour lines define the planimetric position of a point $P(x_p, y_p)$ in relation to the constant position of P compared to a zero on the scale of heights and to a direction on this same axis ($z_p = k$); isopachs associate to the three coordinates x_p, y_p e z_p of each point a differential constant value on the scale of z ($\Delta z_p = z_{p2} - z_{p1} = k$). In the case of the stratigraphy of a seabed, z_2 defines the shift to the next strata (i.e., to a deeper strata compared to zero level), while z_1 defines the shift to a previous strata. So, if the isopachs are to describe both the conformation and composition of the seabed they must be associated with the isobaths or a vertical section.

All this involves a more complex description of what reduces the three coordinates of space to the plane and requires combining different graphic modes; this means superimposing and modifying the use of symbols from one drawing to another.

Contour lines, isobaths and isopachs are symbolic representations that use the graphic construction plane to describe dimensions not contained by the plane itself. This kind of curves were advantageously used in the 18th century, a time when the description of the territory became particularly important. Contour lines –still not called in this manner– developed successfully during that century; they were increasingly used to describe territorial distribution and to geographically denote special phenomena or data. This process seems to have started and become widespread for large expanses of water [Halley, 1701]; it then 'transited' and was applied, and therefore adopted, in the description of the orography of emerged lands [Carlevaris, 2018].

In-transitable. Political and territorial *limitēs*

The final opening of the Chanel and consequent geographical separation of most of the British Isles from the rest of Europe created a cultural divide that history appears to have consolidated. Nevertheless, the Channel has not always been an obstacle to preserve Great

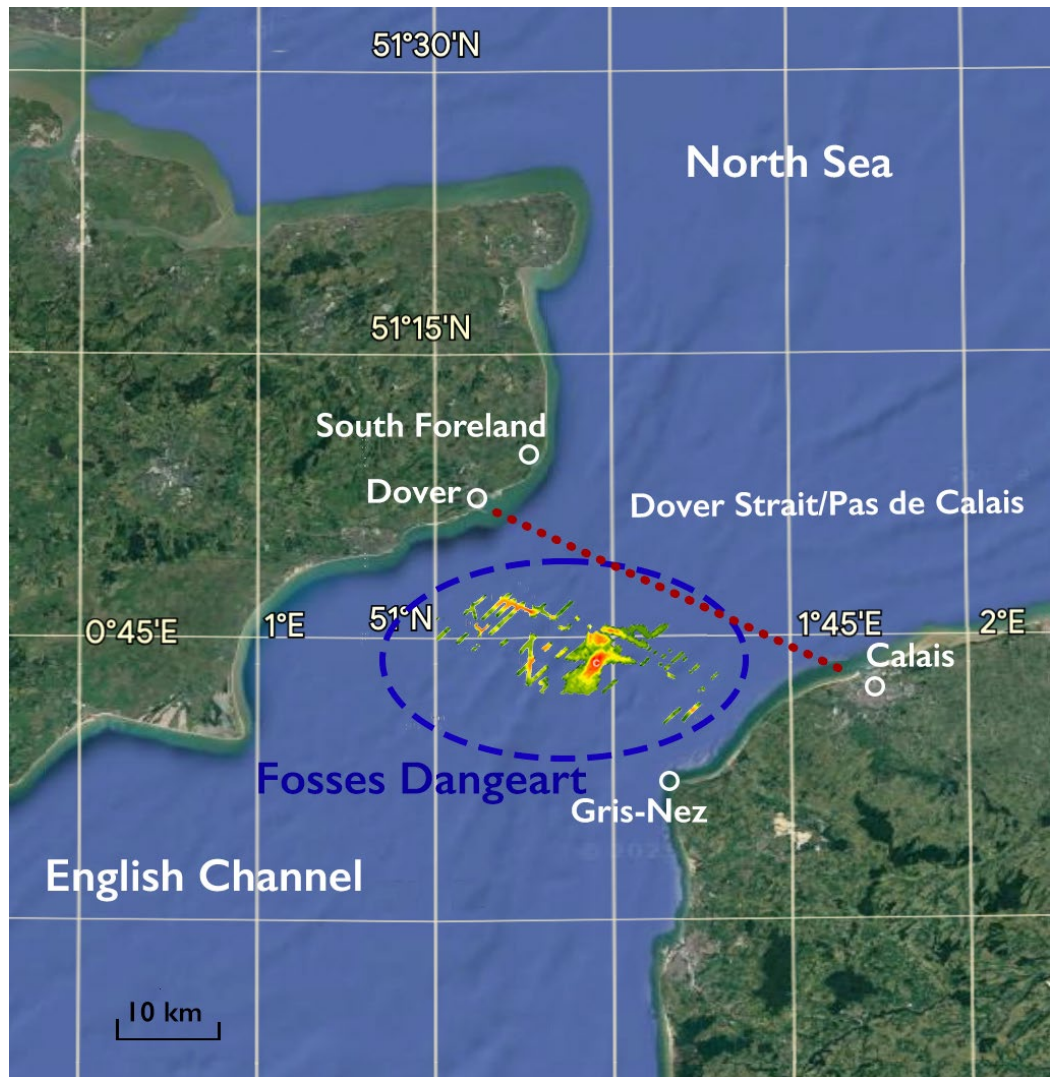


Fig. 2. Area of the Dover Strait showing the Fosses Dangeart (in Gupta 2017, fig. 3, p. 5). The isopachs relating to the thickness of the inert sediments range from green (5 m thick), to yellow (50 m), and red (100 m). In red, the position of the chalk ridge. Base: Google Earth. Graphic elaboration by the author based on Gupta 2017.

Britain from being conquered by continental populations: after being invaded by the Vikings and the Normans, the longest domination was the occupation of Britain by Roman legions in 42 CE.

The Romans ruled over a rather large area for four centuries; the 'Vallum Hadriani', imposing stone fortifications, was built in the 2nd century along the north border. It was the *limes* of the Roman Empire and was meant to stop the transit of the non-subjugated populations in the northern territories (fig. 3). Hadrian's Wall stretched for 150 kilometres and was the first massive physical demarcation of a conquered territory, the first made by man to stop transit through a territory on a geographical scale (fig. 3A).

A second *limes* to emphasise the non-transitable nature of a border was later built by Antoninus Pius; it had less of an impact on the division of the territory and lasted for a lesser period as a non-transitable limit, but it still left important traces on the territory and its political division (fig. 3B).

These two geographical signs, created as military ramparts, were intended to impose economic limits and the exchange of goods, but they also acted as a precise cultural division between the Roman world and the populations living in non-subjugated territories.

Today we are horrified by the idea of building walls to stop transit as well as cultural and especially social contamination (fig. 4); and yet more than ever before the use of in-transitable barriers seem to mushroom [6] (fig. 5). As concerns Britain, the geographical demarcation to the south (the English Channel) and the political imposition in the centre-north area

of the country (the two Roman *limitēs*) boosted a strong need for cultural independence, historically defended using weapons and fleets, and adopting precise standpoints, also scientifically reiterated.

Even today, we cannot forget the position adopted by Great Britain when, in the late 18th century, it clearly rejected the idea proposed by French scientists and surveyors to establish a universal unit of measurement based on a geographical reference, i.e., a fraction of the earth's meridian. This new unit of measurement was to lead to the decimal metric system, shelving local demands and anthropometric references to older measurement systems in the name of an extension of geographical borders. It was established thanks to new survey methods and systems and new progress in the field of optics. To protect itself from the winds of change that were blowing in France, a country increasingly focused on an enlightened philosophy and very close to implementing a revolution, Great Britain barricaded itself behind a geographical loophole. The request by the British to move the measurement of the 'Mérienne de France' [7] (for a long time used by the French navy as a reference meridian) to Greenwich [8] was dictated by much more important demands that made geographical isolation a socio-political barrier difficult to overcome.

As we all know, the definition of the metre as the four millionth part of the meridian of Paris –from which the arc uniting the North Pole to the Equator was to be measured– was established by the Académie des Sciences in 1791. The choice of the meridian to be measured was obvious, since the meridian crossing the city of Paris and its *Osservatoire* had already been measured by Jean-Felix Picard (1620-1682) and later by Gian Domenico Cassini (1625-1712), his son Jacques (1677-1756) and his nephew César-François (1714-1784). In 1791, when it came time to decide who would take part in this new territorial survey, France asked the British crown for the names of two Anglo-Saxon scientists who could join the expedition. Great Britain did not support the endeavour. The survey campaign entrusted to Jean-Baptiste Delambre [9] (1749-1822) and Pierre Méchain [10] (1744-1804), nevertheless began in 1792, excluding the English and, as a result, the measurement of the territory on the other side of the Channel.

In 1793 Louis XVI was deposed and sent to the guillotine by the Revolutionaries who, however, were firm in their intention to continue to measure the meridian. And so it came to pass: Méchain and Delambre completed their measurements in 1799, even if an initial metre had become official in 1795. The measurement system that was adopted was based on a network of triangulations and measurements that were taken primarily on the basis of the repeating circle by Jean-Charles Borda [Adler, 2002; Galeazzi, undated, p. 15] (fig. 6). The undertaking, soon complicated by the Revolution, represented a big step forward in the field of territorial survey.

Great Britain not only feared being affected by the Revolution, it also refused to take part in the meridian measurement campaign; as a result, it was impossible to extend the operations north of the Channel and establish geographical continuity. So once again the Channel reiterated its role as an intransitable limit; this means that we currently have two measurement systems in Europe: the metric-decimal system (officialised by the European Union [11] based on what in 1961 was called the International System, IS) and the British Imperial System.

Every day the western world still has to come to grips with this choice, since the co-existence of two important measurement systems requires clarity and careful attention in the world of design and representation.

Lines of transition: from isocurves to the tunnel

From the late 18th century onwards, after the United Kingdom had rejected the proposal to share scientific knowledge, requests to control and gather information about the English Channel became increasingly urgent.

Comprehension of the territory as well as measuring, managing and exploiting it were primary interests since the beginning of the ultimate century of geographical expansion, a

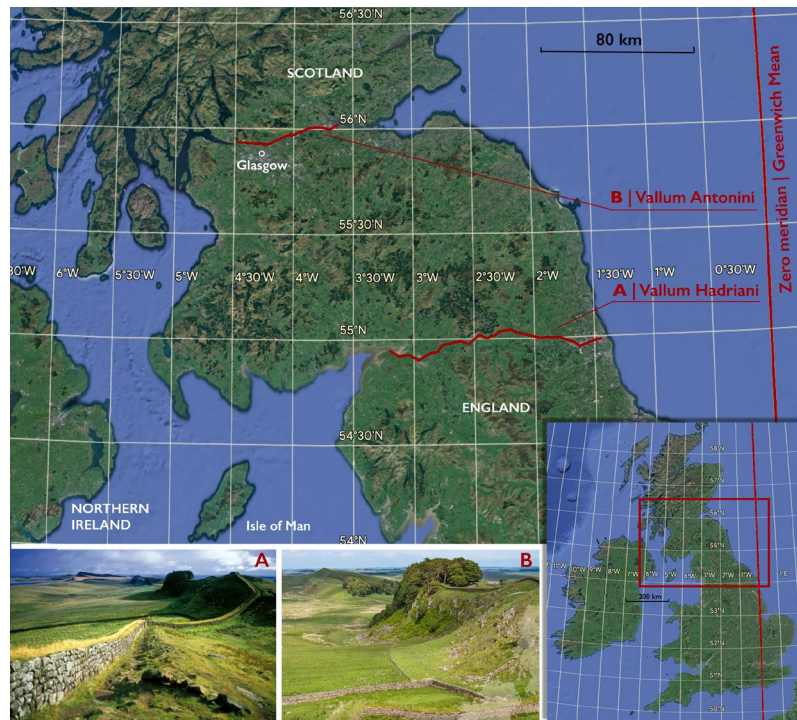


Fig. 3. Identification of the two Roman *limitēs*: the *Vallum Hadriani*, ca. 122 CE (indicated by the letter A) and more to the north: the *Vallum Antonini*, ca. 142 CE (letter B). Base: Google Earth. Graphic elaboration by the author.



Fig. 4. *Kikito*, installation by JR on the wall Donald Trump wished to build between Mexico and the United States. <<https://www.collateral/wp-content/uploads/2017/09/Kikito-il-bambino-di-JR-che-sfida-il-muro-di-Trump-Collateral-1.jpg>>.

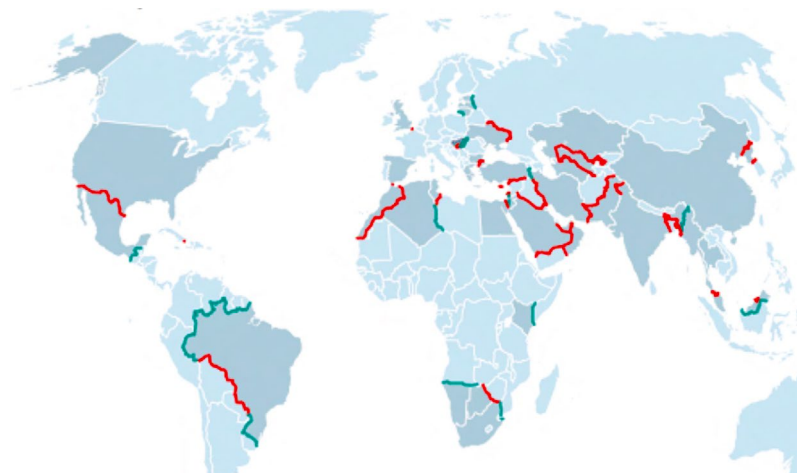


Fig. 5. *Boundary walls and fences built worldwide*. Vallet 2014 <<https://www.tpi.it/app/uploads/2019/11/muri-nel-mondo.png>>. In red, built walls and fences, in green the envisaged walls and fences (situation in 2014).

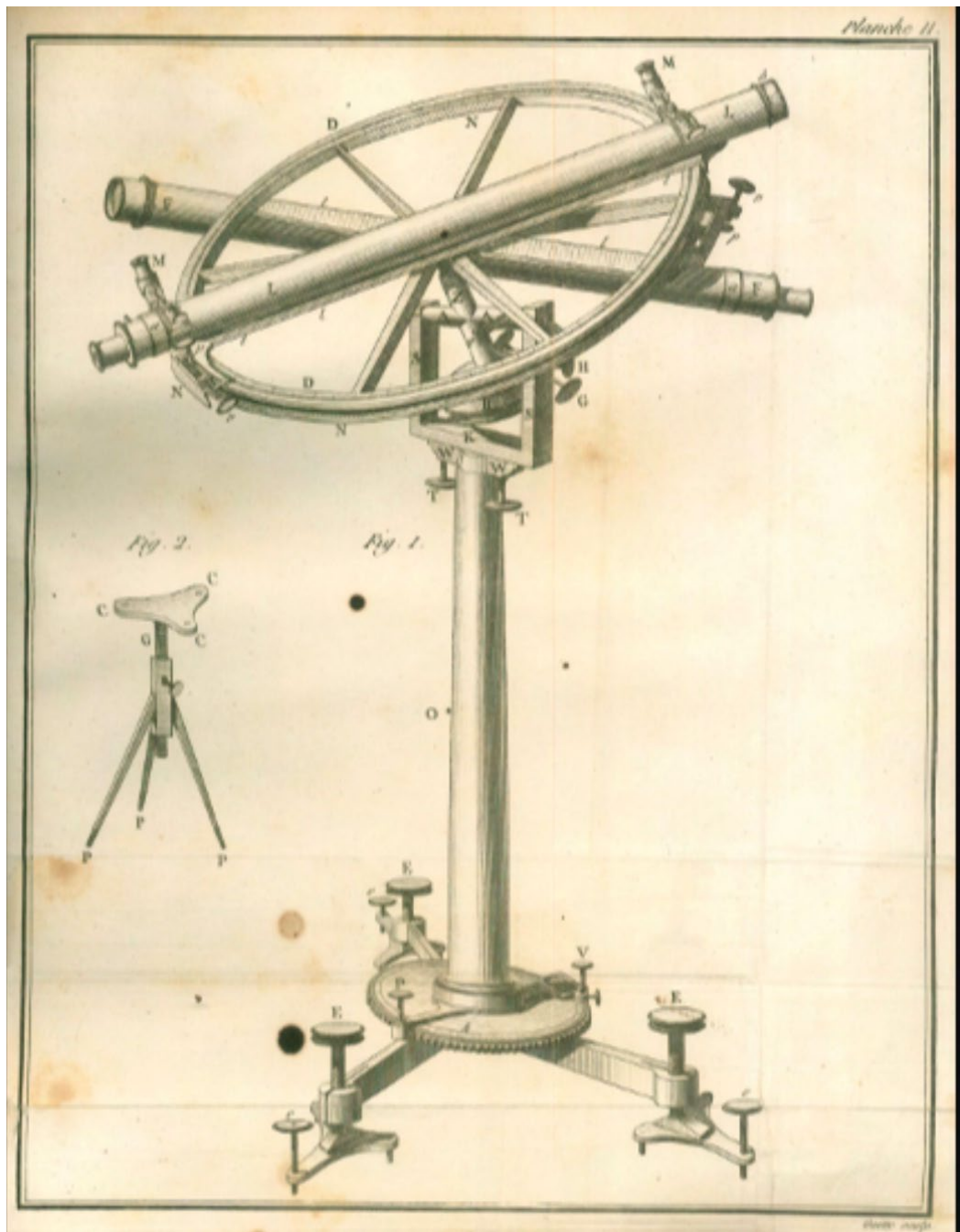


Fig. 6. Repeating circle designed by Borda-Lenoir. *Exposé des opérations...*, after 1790, Planche II.

century in which there was a radical shift in the approach to understanding places, thanks in particular to the work by James Cook (1728-1779) and Alexander von Humbolt (1769-1859). After the great voyages of discovery, the earth seemed smaller. Oceans were crossed by navigation routes that had to be increasingly exact; sailor men looked for ways to control where they were going even without visible or fixed reference points or lands. During the 18th century geography appeared to be dominated by figures of expert astronomers: it was in the heavens that people searched for the cornerstones on which to base their movements; astronomical calculations provided the systems used to control sea routes, but also the instruments and methods needed to acquire geographical data.

In the early 18th century Edmond Halley (1656-1742) wanted to provide a system to help sailors navigate; he adopted almost unknown special curves to describe the variation of the angle of magnetic declination on the Atlantic Ocean [Carlevaris, 2018, pp. 1898-1903].

These curves united points of equal value in the measurement scale, i.e., 'isocurves' which, in the case of the earth's magnetism, become 'isogonals'. These curves are perfectly adapted to the description of the morphology of the territory. The Dutch cartographer Nikolaas Kruijk appeared to immediately realize this; he represented them in surfaces corresponding to water, and used them to describe submerged lands. In this case they are called 'isobaths', a term which in 1729 Kruijk applied –perhaps for the first time– to the bed of the River Meerwede to indicate the morphology of the beds and also of non-submerged lands, a problem that has always been a key issue in the sophisticated maps of The Netherlands. As reference (zero value) he used the line reflecting the contact point between the water and land.

The River Meerwede flows into the sea at a point where the North Sea joins the English Channel, slightly south of Rotterdam; the effectiveness of the isobaths to describe the sea beds was immediately understood and adopted by many cartographers, in particular to describe the area of the Channel. Here the contextual study of the underwater lands and coasts immediately appears to be the only successful graphic restitution system.

We cannot forget that the association of plans and elevations, officially legitimated at the end of the century by Gaspard Monge (1746-1818) [Monge 1798] had already been studied by the military throughout that century [Carlevaris, 2014], but the scale to which it is applied is primarily that of buildings and not the territory. In 1748 the newly founded *École de Mézières* began to hold drawing lessons during which the study of buildings and the territory progressed in parallel with, and based on, associated orthogonal representations. When studies focus on big territorial areas, the plan is drawn based on *plantes cotées*. Almost at the same time as the start of the Mézières School, in 1752 Philippe Buache (1700-1773) drafted a map of the English Channel in which the planimetric view is combined with a section in the upper part of the table (fig. 7).

The plan is divided in two: the north-east part of the Channel is shown in a box bottom right, superimposed on an area of French territory considered not crucial compared to the representation; this avoided having to develop the table in height. When relocating this part of the plan with the rest, we can note that the parts do not correspond perfectly; they should, instead, be superimposable. The box is also slightly rotated counterclockwise by approximately two degrees.

The morphology of the seabed of the Channel can be described using isobath curves; Kruijk's study undoubtedly inspired their use. In this case, the equidistance is equal to 10 *brasses* and the value increases with the depth, starting with the coastline. These isobaths are not indicated according to their level below the sea, as in the map of Meerwede; depth is indicated between one curve and another, using indications of the value of the interval, for example "*Fond de 60 à 69 brasses*".

Since the section is created by a broken line whose sides are not aligned with what we could call the 'ground line', its development is greater than that of the plan; as a result the alignment between the two drawings is not built in a 'associated' manner, but obtained using letters (from A to G) shown in both the orthogonal projections and dotted straight lines that facilitate their recomposition. In the section it is possible to see the morphology of the seabed, the zero level of the surface of the water and the isobaths, represented as equidistant horizontal straight lines.

What stands out is the presence, in section, of a shallower area corresponding to the Dover Straits, which in the plan is linked to hills on dry land, ostensibly marking the former presence of the chalk ridge (fig. 7, white box).

Buache's tables pave the way for the development of numerous maps that study the characteristics of the possibility to cross the Channel, a trench hostile to communication with the British Isles, but crucially important economically and commercially.

It wasn't until 1994 that the problem of communication between the continent and the United Kingdom was solved at least partially the year of the inauguration of the tunnel under the Channel. The overall length of the tunnel is 50 kilometres, 38 of which are under the seabed: it is still the longest underwater tunnel in the world. Its construction has truly brought Great Britain closer to the rest of Europe, centuries after a geographical schism appeared to have divided a large piece of territory from the rest of Europe.



Fig. 7. Plan and section of the English Channel by Philippe Buache. Graphic elaboration by the author.

Notes

[1] Today, the English Channel is roughly 560 km long and varies from the slightly more than 30 between Dover and Calais, to the more than 250 km to the west, towards the Atlantic Ocean (measurements taken from the digital Google Earth map). Its depth varies, from an average of 63 m, to a maximum of 174 m <<https://www.google.com/search?q=canale+della+manica&oq=canale+della+Manica&aqs=chrome.0.0i271j46i433i512j69i57j0i512i7.6441j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>>.

[2] The referendum regarding where or not the United Kingdom should remain in the European Union took place on 23 June 2016 in the United Kingdom and Gibraltar; the result was a very slim majority –1,78 %– in favour of exiting the EU. In particular, the voters more favourable to exiting the EU lived in England and Wales; voters were against leaving the EU in Scotland and Northern Ireland.

[3] The research group that took part in the study was directed and coordinated by Prof. Sanjeev Gupta of the Imperial College London.

[4] Traces of hominids prior to the appearance of *homo sapiens* were in fact found in the southern part of England, where the remains of settlements were also discovered.

[5] See the figures in Gupta et al. 2017.

[6] The Romans used fortified boundaries along several borders of the Empire. Since the year 215 BCE, work had started in China on the Great Wall, calculated to be over 21,000 km. After the fall of the Berlin Wall, which had made trade impossible between Eastern and Western Europe from 1961 to 1989, most people thought that a non-transitable barrier would always be a thing of the past, although at that time another 17 physical barriers did exist. Today there are 70 barriers that all together are roughly 40,000 km long, equal to the circumference of the earth [Vallet 2014]; history seems to always prove us wrong.

[7] The 'Mériidienne de France' crosses France from Dunkirk to Perpignan passing through the Observatory in Paris.

[8] The Greenwich meridian, passing through the Royal Observatory in London, is also called the 'Prime Meridian', i.e., the 'reference meridian': its longitude is 0 and it is the beginning of the division of the earth in time zones. Its role in the scansion of time was established in 1884 by the *International Meridian Conference* in Washington. On that occasion France and Brazil abstained and Santo Domingo expressed a contrary vote. Today the MRI: International Reference Meridian) is defined by the International Earth Rotation and Reference Systems Service (IERS); it passes roughly 102 m east of the Greenwich Observatory and is the reference point for the *Global Positioning System* (GPS) and for the *World Geodetic System 1984* (WGS 84).

[9] Jean-Baptiste Delambre was an astronomer and historian of astronomy. He wrote the history of Astronomy and developed several rules of trigonometry. His measurement of the meridian involves the arc between Dunkirk and Barcelona.

[10] Pierre Méchain, astronomer, hydrographer and geodesist. He worked with Delambre on the measurement of the meridian between Paris and Montjuich (Barcelona). With Jean-Dominique Cassini (Cassini IV; 1748-1845) and Adrian-Marie Legendre (1752-1833) he participated in the campaign of triangulation to link the observatories in Paris and Greenwich.

[11] <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=celex%3A31980L0181>> (accessed 11 February 2023).

References

Adler K. (2002). *La misura di tutte le cose. L'avventurosa storia dell'invenzione del sistema metrico decimale*. Milan: Rizzoli.

Carlevaris L. (2014). Nicolas-François-Antoine de Chastillon: the défilement of fortifications at the roots of Descriptive Geometry. In *Nexus Network Journal*, Vol. 16, No. 3, pp. 631-652.

Carlevaris L. (2018). Geometry as a Tool to manage the territory: Nicolaas Cruquius and the map of the Merwede. In L. Cocchiarella (Ed.). *ICGG 2018. Proceedings of the 18th International Conference on Geometry and Graphics*. Milan, 3-8 August 2018, pp. 1896-1906.

Franceschini E. (5 April 2017). La prima Brexit è stata geologica: risale a 450mila anni fa. *Repubblica Scienze*. <https://www.repubblica.it/scienze/2017/04/05/news/la_prima_brexit_risale_a_450mila_anni_fa-162268756/> (accessed 4 February 2023).

Galeazzi M. (s.d.). Storia della misurazione del grado di meridiano terrestre. <<https://matematica.unibocconi.it/sites/default/files/storia%20della%20misurazione%20del%20grado.pdf>> (accessed 11 February 2023).

Gupta S. et al. (2017). Two-stage opening of the Dover Strait and the origin of island Britain. In *Nature Communications*, 4 April, pp. 1-12.

Exposé des opérations faites en France en 1787, pour la jonction des observatoires de Paris et de Greenwich / par MM. Cassini, Méchain et Le Gendre; Description et usage d'un nouvel instrument, propre à donner la mesure des angles, à la précision d'une seconde. Paris: de l'imprimerie de l'Institution des Sourds-Muets [after 1790].

Monge G. (1798). *Géométrie Descriptive. Leçons données aux Écoles normales ...* Paris: Baudouin. <<https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5783452x.textelimage>> (accessed 15 April 2023).

Vallet E. (Ed.). (2014). *Borders, Fences and Walls. State of Insecurity?* London: Taylor & Francis Ltd.

Author

Laura Carlevaris, Sapienza Università di Roma, laura.carlevaris@uniroma1.it

To cite this chapter: Carlevaris Laura (2023). *Transitabile/in-transitabile. Il Canale della Manica tra storia e rappresentazione/Transitabile/Intransitabile. The English Channel between History and Representation*. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 157-176.