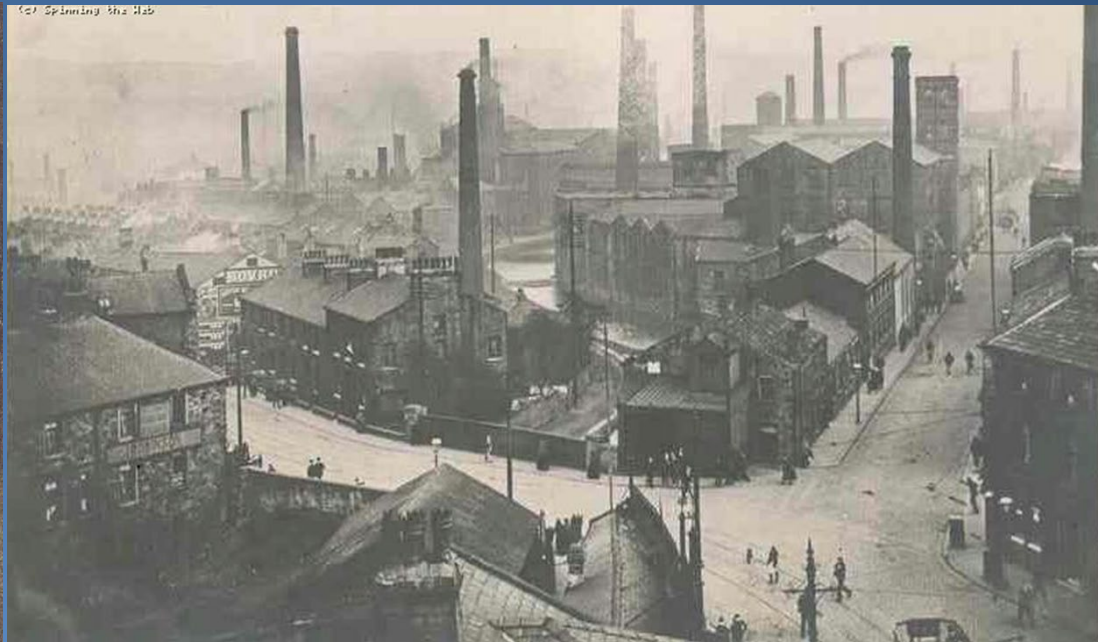




Alguns elements de

Tecnologia de la Revolució Industrial

Document per a ús privat / Document for private use.

Es recomana consultar les fonts esmentades /
It is recommended to consult the sources mentioned

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

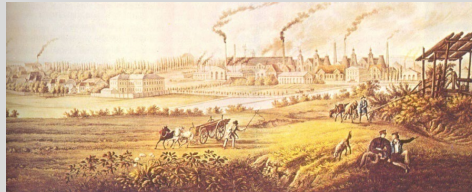
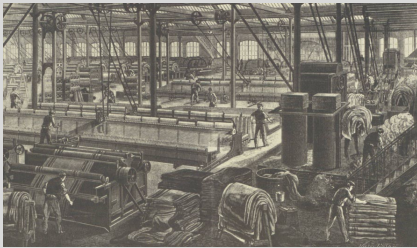
3. La industrialització a Europa

1. Concepte de Revolució industrial

Industrialització



Revolució industrial

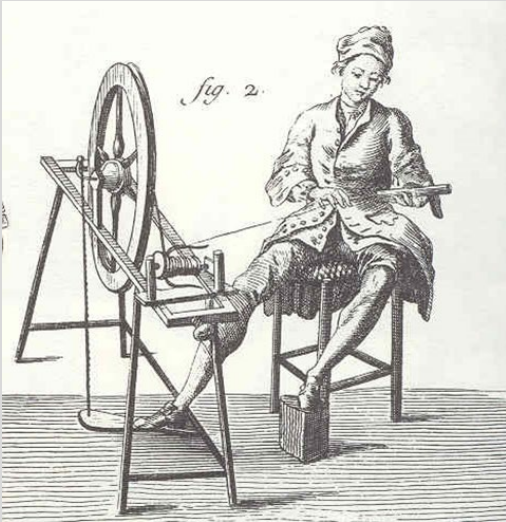


	Industrialització capitalista	Revolució industrial
Gran Bretanya	1720s	1780s
Estats Units	1790s	1830s
Catalunya	1770s	1830s
Rússia	1860s	1860s
Japó	1870s	1870s

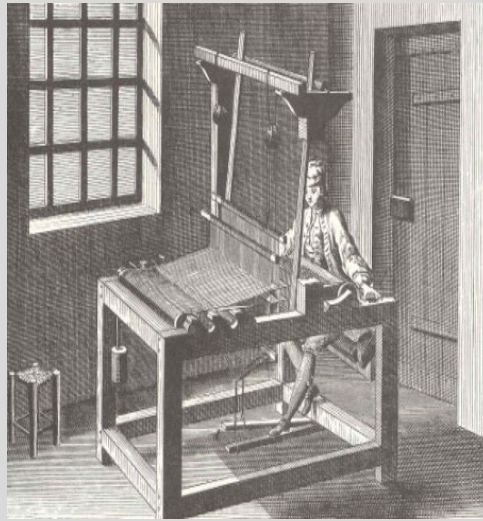
II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

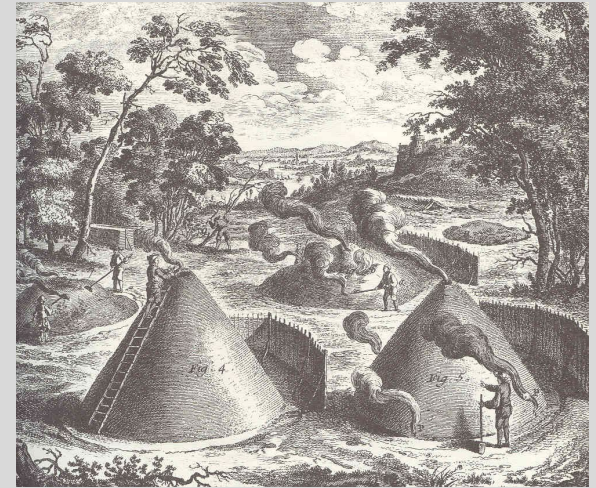
Tecnologia tradicional
[Pot formar part d'empreses capitalistes]



Filosa



Teler



Carbó
vegetal

Font: *L'Encyclopédie*, de Diderot et d'Alembert

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Tecnologia

Tèxtil

- ⇒ 1733 llançadora volant de Kay
- ⇒ 1764 Jenny de Hargreaves
- ⇒ 1769 Water Frame (Bastidor d'aigua) d'Artwright
- ⇒ 1779 Mule de Crompton (Jenny + Water Frame)
- ⇒ 1785 teler de Cartwright
- ⇒ 1801 teler Jacquard
- ⇒ 1820 teler de Sharp and Roberts de Manchester

•USA-cotó

- ⇒ 1793: Eli Whitney patenta la desmotadora de cotó.

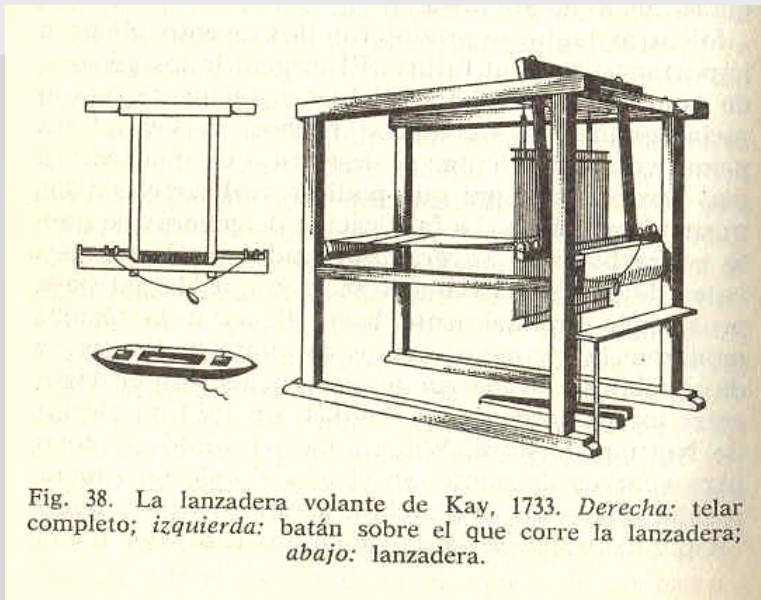


Fig. 38. La lanzadera volante de Kay, 1733. Derecha: telar completo; izquierda: batán sobre el que corre la lanzadera; abajo: lanzadera.

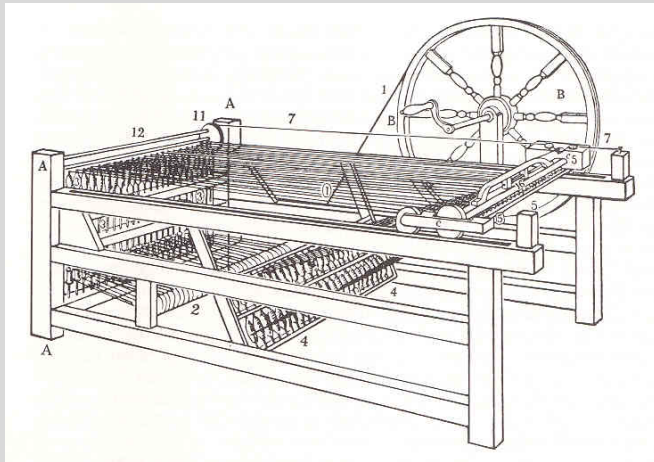
Sector tèxtil - tissatge

- ⇒ 1733 llançadora volant de Kay

DERRY, T.K. y WILLIAMS, T.I., *Historia de la tecnología. Desde la Antigüedad hasta 1750*. Siglo XXI, Madrid, 1989 (12 ed.), p. 158.

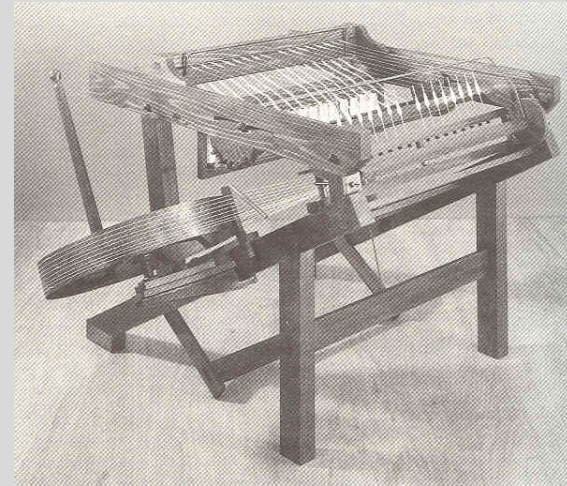
Sector tèxtil - filatura

⇒ 1764 Jenny de Hargreaves



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa



⇒ 1769 Water Frame (Bastidor d'aigua) d'Artwright

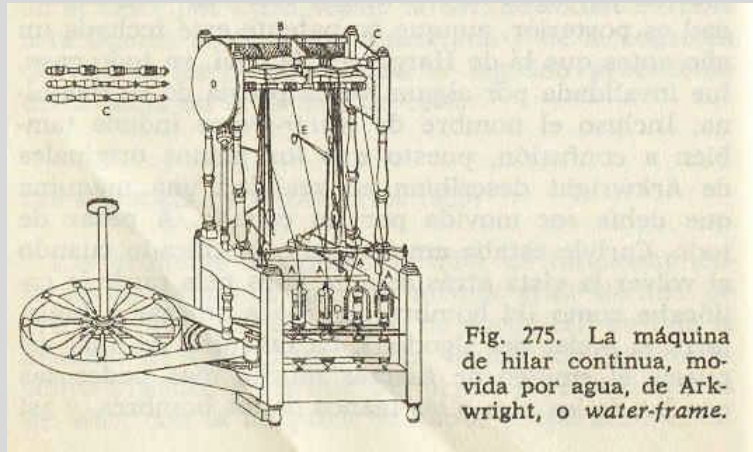


Fig. 275. La máquina de hilar continua, movida por agua, de Arkwright, o water-frame.

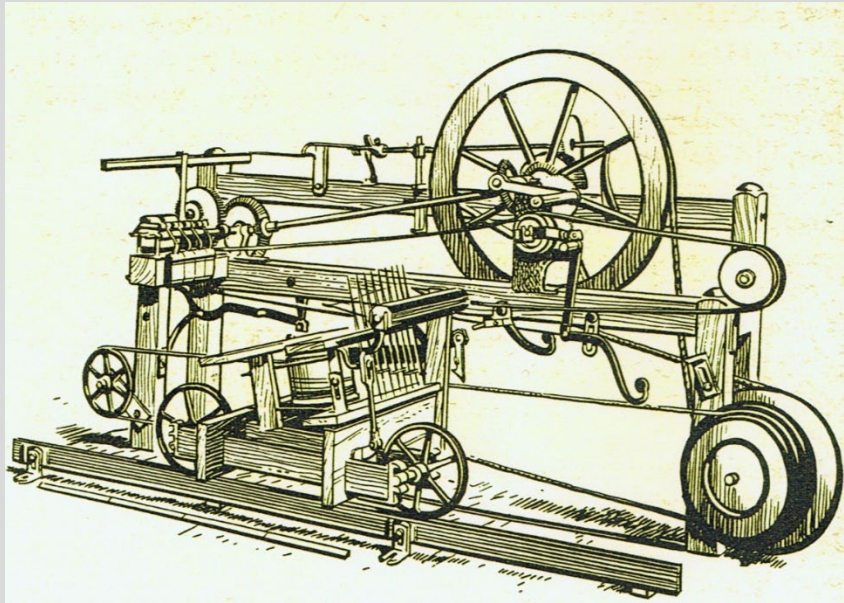


DERRY, T.K. y WILLIAMS, T.I., *Historia de la tecnología, Desde 1750 a 1900*. Siglo XXI, Madrid, 1989 (12 ed.), pp. 816 i 817.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Sector tèxtil - filatura



⇒ **1779 Mule de Crompton**

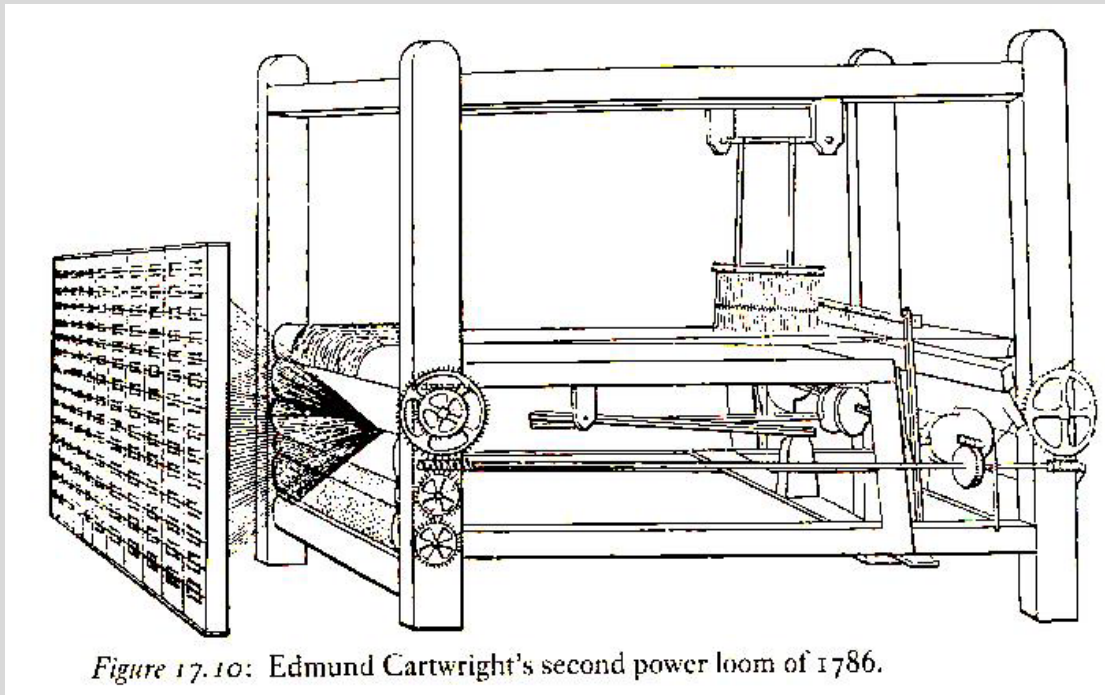
⇒ **(Jenny + Water Frame)**

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

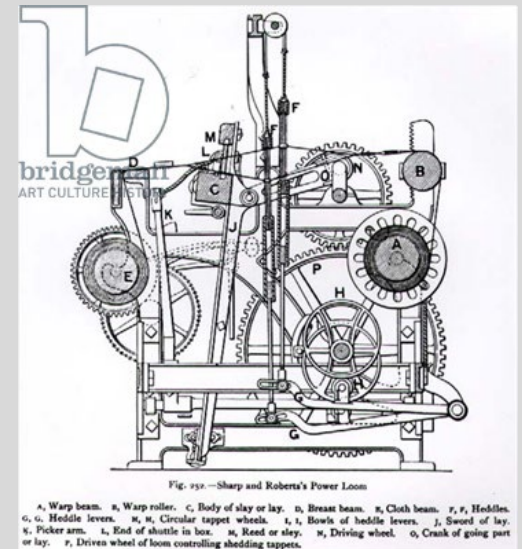
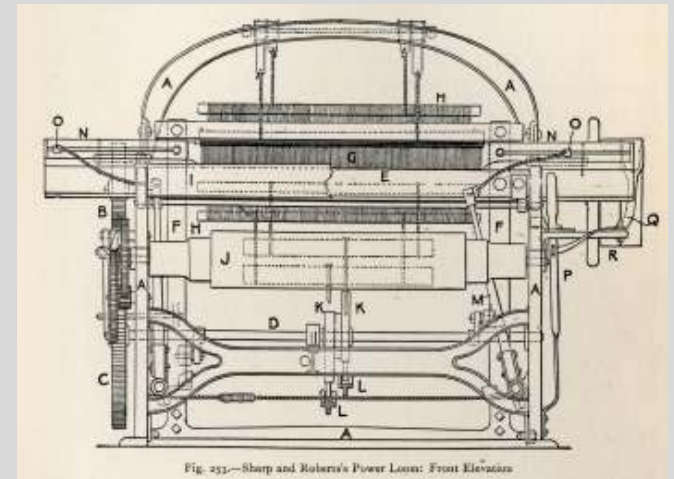
3. La industrialització a Europa

Sector textil - tissatge

1786, teler d'Edmund Cartwright.



1820, teler de Sharp and Roberts
de Manchester

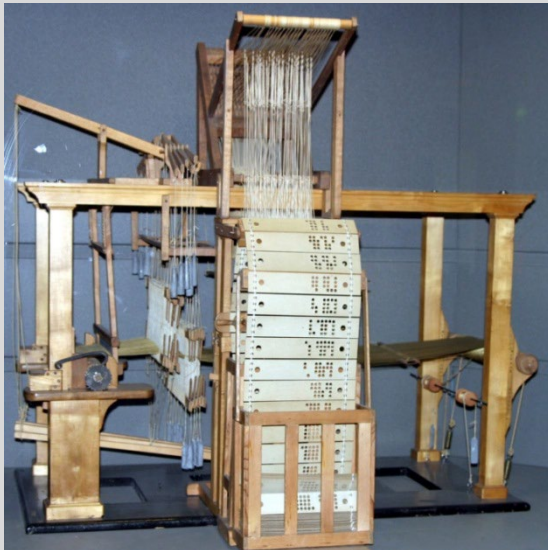


II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Sector textil - tissatge

Teler Jacquard, 1801



National Museums Scotland



Catalunya

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

“El vapor”, fàbrica dels Bonaplata (1832-1835)



FÁBRICA DE ESTAMPADOS
DE
Hijos de S. Bonaplata
en SAN MARTIN DE PROVENSALS

Primera industria en su clase
QUE SE CREÓ EN ESPAÑA
y primera que en 1832 estableció motor á vapor

Especialidad en Cretonas
EXPORTACIÓN Á LAS ANTILLAS

Catalunya

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa



“L’Espanya industrial” (1853→), el “Vapor nou”



Tissatge, 1904, Espanya industrial



La fàbrica Güell, Ramis i Cia,
el Vapor Vell, 1846



Can Batlló, 1878

CUADRO 9.1. *Indicadores de la industrialización catalana, 1835-1861*

<i>Año</i>	<i>ALGR</i>	<i>HUME</i>	<i>MEHI</i>	<i>METI</i>	<i>MHLA</i>	<i>CCAR</i>	<i>CVI</i>
1835	2,9	27	4	—	—	—	115
1841	8,4	347	53	1	—	12	476
1850	15,3	623	77	19	—	66	—
1861	20,1	763**	99	45	90*	131*	9.960

ALGR: Importación de algodón en rama, en miles de t.

HUME: Husos mecánicos en la industria algodonera, en miles.

MEHI: Porcentaje de mecanización de la hilatura del algodón.

METI: Porcentaje de mecanización del tisaje del algodón.

MHLA: Porcentaje de mecanización de la hilatura de la lana (Sabadell y Tarrasa).

CCAR: Consumo aparente (producción más importaciones) de carbón mineral.

CVI: Caballos de vapor instalados.

* 1860.

** En «La estructura del sector algodonero...», p. 136, Jordi Maluquer de Motes ofrece una cifra más alta para 1857: 896 (miles).

Fuentes: ALGR, HUME, MEHI y METI, Jordi Nadal, *El fracaso...*, pp. 196 y 273-274. MHLA, CCAR y CVI (1861), Jordi Nadal y Jordi Maluquer de Motes, *Catalunya, la fàbrica d'Espanya*, pp. 45, 82 y 128. CVI (1835-1841), Laureano Figuerola, *Estadística de Barcelona en 1849*, p. 288.

Albert Carreras, “Cataluña. Primera región industrial de España”, dins NADAL, J. i CARRERAS, A., (dir. y coord.), *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, pp. 259-295.

Ariel, Barcelona, 1990. El quadre és de la p. 271.

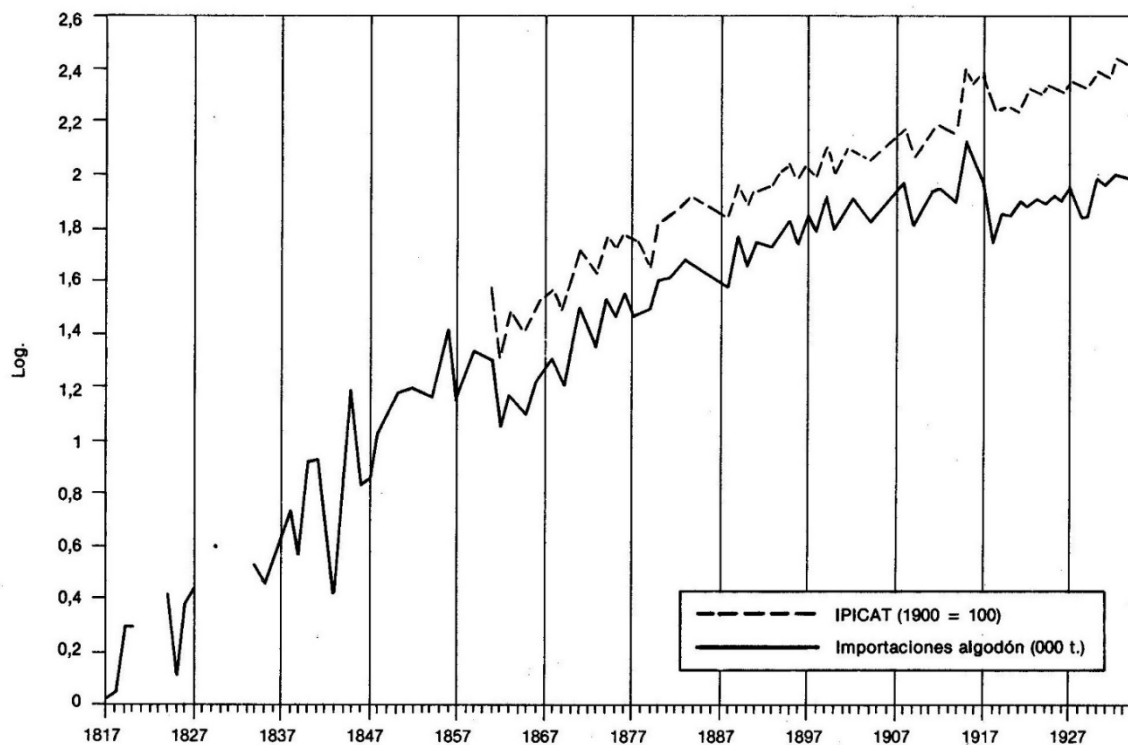
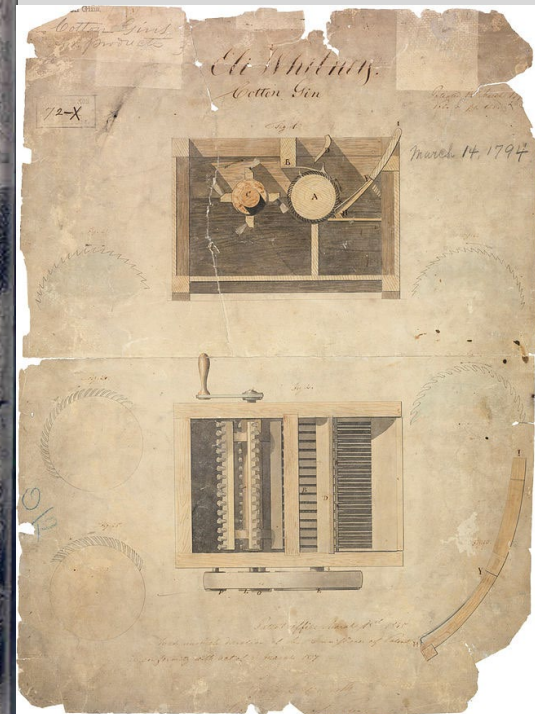
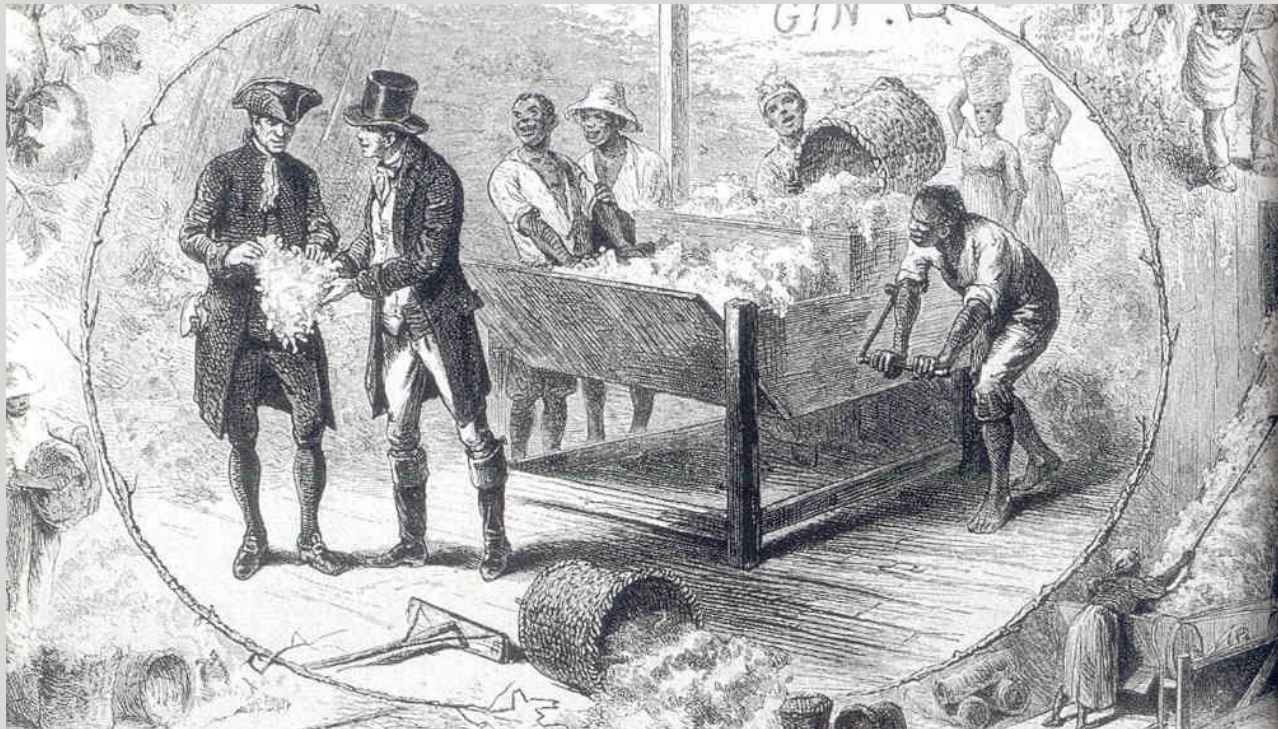


FIG. 9.4. Importaciones barcelonesas de algodón en rama (1817-1935) e índice de la producción industrial catalana (1861-1935). Fuentes: para las entradas de algodón en rama, las mismas que en la figura 9.2; para el índice de la producción industrial catalana, Albert Carreras, «La producción industrial catalana y vasca...».

Albert Carreras, “Cataluña. Primera región industrial de España”, dins NADAL, J. i CARRERAS, A., (dir. y coord.), *Pautas regionales de la industrialización española (siglos XIX y XX)*, pp. 259-295. Ariel, Barcelona, 1990. El gràfic és de la p. 275.

Estats Units

⇒ 1793: Eli Whitney patenta la desmotadora de cotó



1790-1810: la producció de cotó en brut a EEUU passà de 680.000 kg a 36,5 milions kg.

Desmotadora de Whitney (1793).

1790: 700.000 esclaus; 3,2 milions el 1850.

Energia: la màquina de vapor

Tecnologia

Energia

⇒ 1709 Darby utilitza per primera vegada el carbó mineral per produir ferro en lingots en alt forn, cap a 1750 ho fa amb coc, abaratint molt el cost de producció.

⇒ 1712 Newcomen, bomba de vapor atmosfèric per treure aigua de les mines, molt consum de combustible.

⇒ 1769 Watt, condensador separat; 1775, s'usen a Cornualla (mines d'estany).

⇒ 1781 2^a mv de Watt: millores que permeten convertir el moviment alternatiu en rotatori (molins de farina) → filat de cotó el 1785.

⇒ 1859: primer petroli comercial a Pennsylvania.

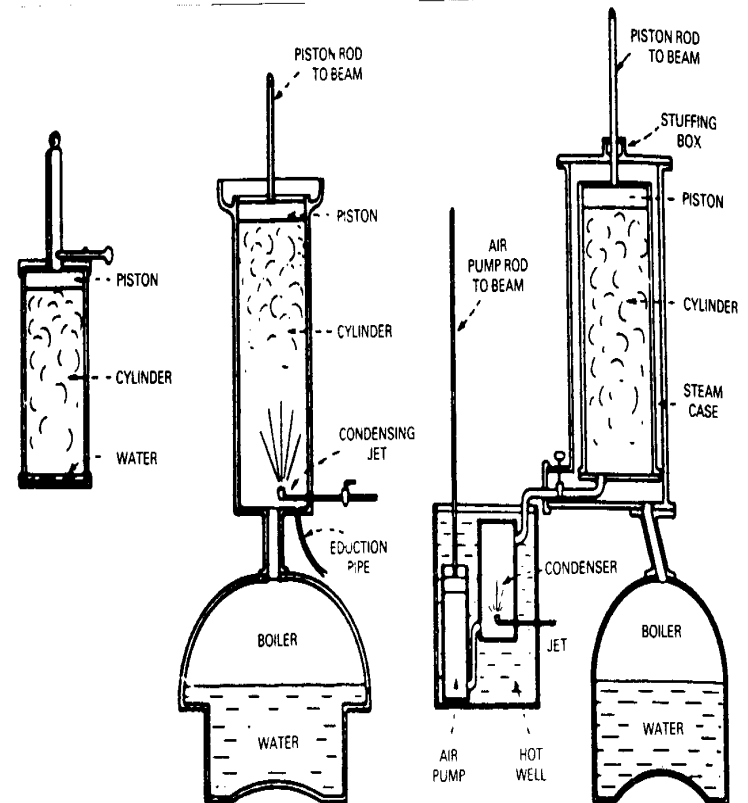


Figure 5.1: Schematic arrangements of the steam engines of Papin, Newcomen, and Watt.

McNeil (1990). *An Encyclopaedia of the history of technology*, p. 274.
Routledge.

30 - 7. Hulla y cok. La hulla es una materia vegetal fósil que se desarrolló durante el período carbonífero y quedó enterrada bajo agua y yacimientos térreos que la protegieron de la putrefacción. Se produjo una descomposición lenta, resultado de la cual es la formación de *turba*, primera etapa de la metamorfosis del tejido vegetal en carbón. Durante este primer proceso se formaron y desprendieron dióxido de carbono, metano (CH_4) y agua. Más tarde, cuando el yacimiento llegó a cubrirse del todo y se interrumpió el acceso de aire, los gases desprendidos permanecieron aprisionados en el carbón. Estas bolsas de gas, que se encuentran con frecuencia en las minas de hulla, son causa de las explosiones de *gas grisú*. Durante las fases sucesivas de la metamorfosis, el contenido en carbono aumenta del 40 % en la madera original al 60 % en la *turba*, 70 % en el *lignito*, 78 % en la *hulla bituminosa*, 83 % en la *hulla semi-bituminosa*, y, por último, a un 90 % en la *antracita*. En ningún caso se produce carbono puro, pues la materia mineral (ceniza) permanece en el depósito residual de carbón.

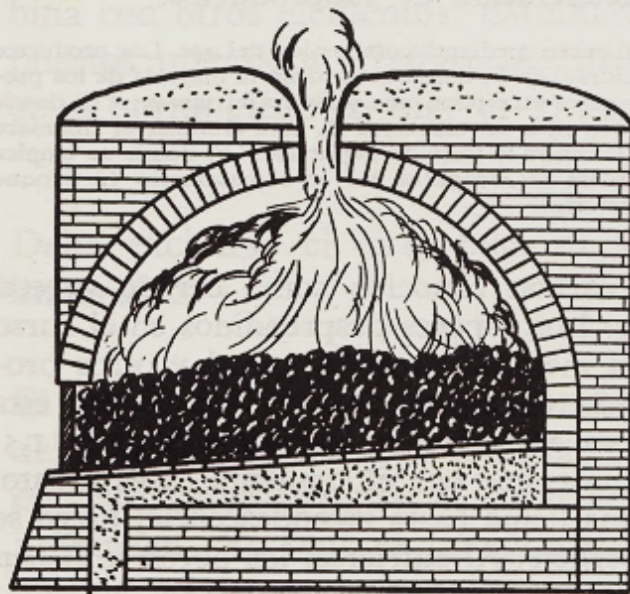
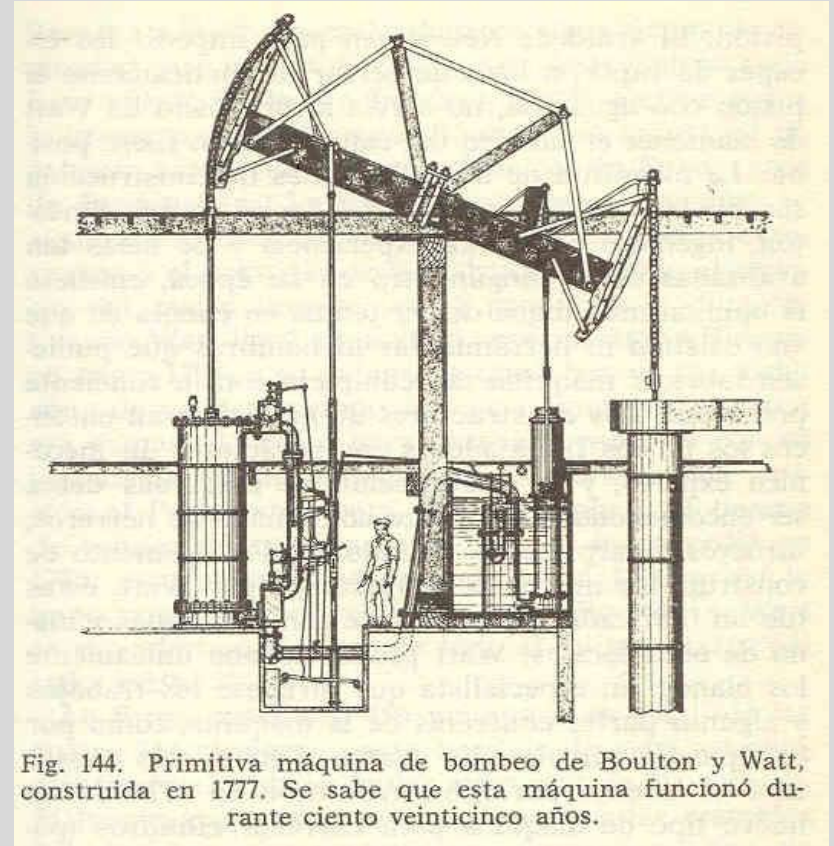
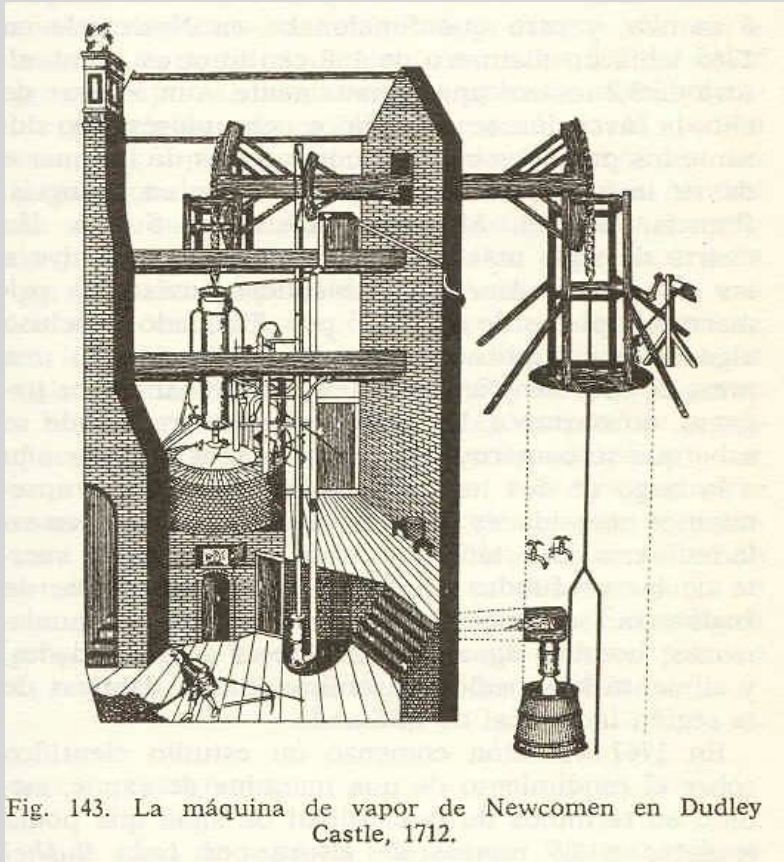


Fig. 30-5. Horno de cok de colmena.

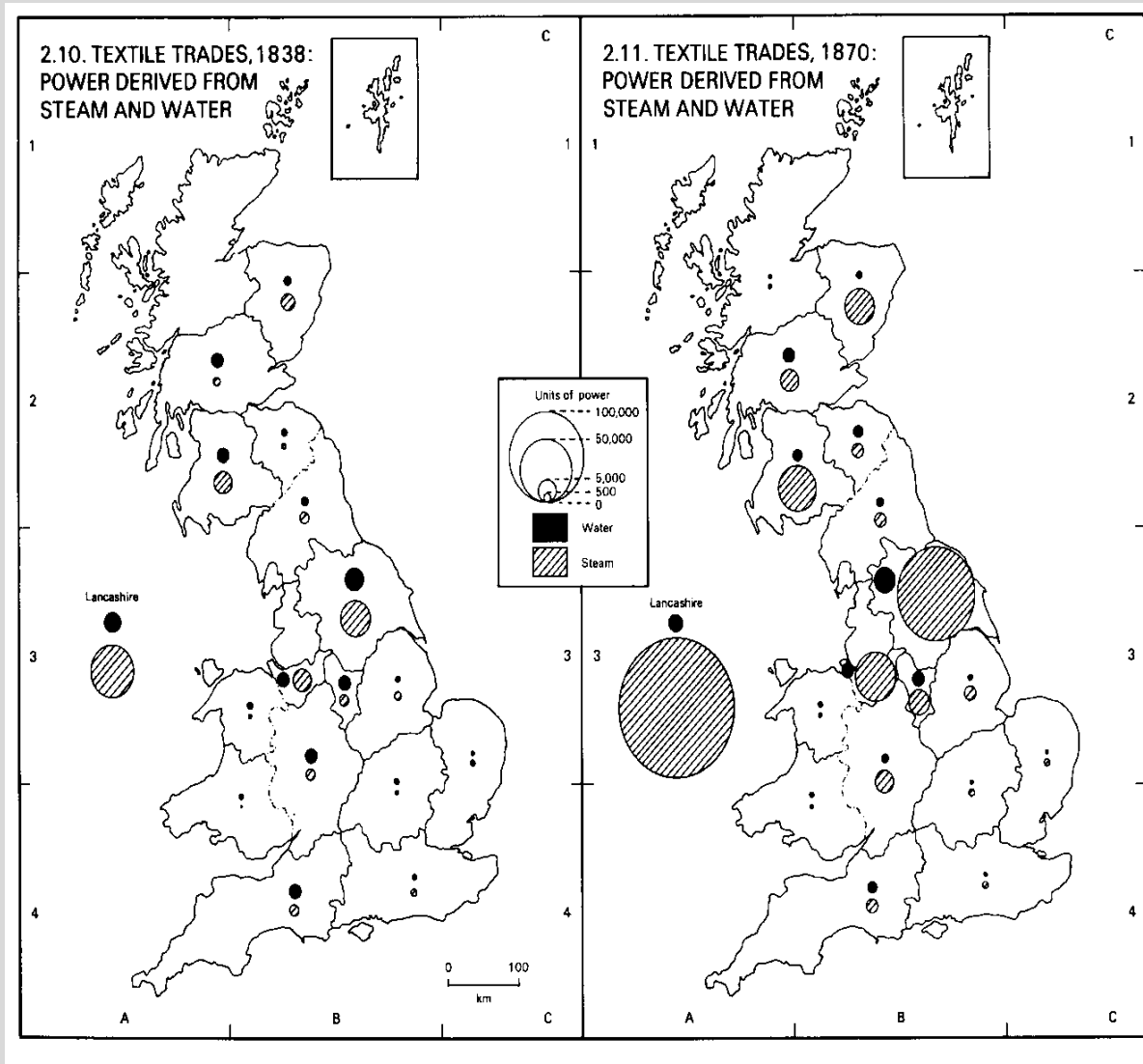
Si la hulla bituminosa se calienta en ausencia de aire (destilación seca destructiva) se desprenden varios productos volátiles, por ejemplo gas de hulla, amoníaco, fenol, benceno y alquitrán, y queda un residuo que contiene toda la materia mineral de la hulla, pero compuesto principalmente de carbono libre. Este residuo se llama **cok**.

Energía: la máquina de vapor



DERRY, T.K. y WILLIAMS, T.I., *Historia de la tecnología, Desde 1750 a 1900*. Siglo XXI, Madrid, 1989 (12 ed.), pp. 461 i 465, respectivament.

Energia: la màquina de vapor



Rex Pope, *Atlas of British Social and Economic History since c. 1700*, p. 35.
Macmillan Library Reference, 1989.

Siderúrgia

- ⇒ Henry Cort, pudelat i laminat, 1783-1784.
- ⇒ 1856: Henry Bessemer desenvolupa un convertidor per produir acer.
- ⇒ 1868: convertidor de Martin-Siemens.
- ⇒ 1879: procediment de Thomas and Gilchrist que no necessita mineral de ferro no fosfòric com en els dos procediments anteriors. Dóna a més fosfats que serveixen d'adobs per a l'agricultura.

Ferrocarril

- ⇒ Richard Trevithick (1771-1833), primera locomotora (1801) sobre camins corrents.
- ⇒ George Stephenson (1781-1848): creador de la primera línia (Manchester-Liverpool). Robert Stephenson, manager de l'empresa, ambdós enginyers.

Transport marítim/ fluvial

- 1807: Robert Fulton comença el servei amb “steamboat” al riu Hudson (NY).
- 1840: Samuel Cunard comença el servei transatlàntic amb vaixell de vapor.

Química

- ⇒ Antoine Lavoisier (1743-1794) i deixebles: desenvolupen la química a partir dels experiments empírics de fabricants de sabó, paper, vidre, pintures, tints i tèxtils [mútua influència]
- ⇒ àcid sulfúric per decoloració (procediment de John Roebuck).
- ⇒ 1790s: gas de clor i derivats per decolorar (descobriments de Claude Berthollet).
- ⇒ àlcalis (sosa càustica i potassa), procediment de Leblanc (1791).

Siderúrgia

* 1783-1784 Henry Cort, pudelat i laminat

Ferro

colat = fosa = ferro fos [castellà: arrabio]

contingut en carboni

ferro colat [es trenca] 2,5 - 4%

acer [< pes i volum R força] 0,1 - 2%

ferro dolç o forjat [cedeix] < 0,1%



+ resistent + mal·leable (martellejat), tou, dúctil (estirat)

pudelat

II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

CUADRO 2. — *Producción de carbón y lignito, en países escogidos, según promedios anuales*
(en millones de toneladas métricas)

	<i>Austria</i>	<i>Hungría</i>	<i>Francia</i>	<i>Alemania</i>	<i>Italia</i>	<i>Rusia</i>	<i>Suecia</i> ¹	<i>Reino Unido</i>	<i>Bélgica</i>
1800	—	—	—	—	—	—/—	—	11,2	—
1811	—	—	0,8	—	—	—	—	—	—
circa 1815	—	—	0,9	1,2	—	—	—	16,2	—
1820-4	0,1	—	1,1 ²	1,2 ²	—	—	—	17,7 ²	—
1825-9	0,2	—	1,5 ²	1,6 ²	—	—	—	22,3 ²	—
1830-4	0,2	—	2,0	1,9	—	—	—	22,8 ²	2,4 ³
1835-9	0,3	—	2,9	3,0	—	—	—	28,1 ²	3,1
1840-4	0,5	0,02 ⁴	3,5	4,4	—	—	—	34,2 ²	4,1
1845-9	0,8	0,02 ⁵	4,4	6,1	—	—	—	46,6 ²	5,1
1850-4	1,2	0,2 ⁶	5,3	9,2	—	—	—	50,2 ²	6,8
1855-9	2,2 ⁷	0,3 ⁷	7,6	14,7	—	—	—	67,8	8,6
1860-4	3,6	0,5	10,0	20,8	0,04 ⁸	0,4	—	86,3	10,2
1865-9	5,3	0,7 ⁹	12,7	31,0	0,05	0,5	—	104,7	12,5
1870-4	9,2 ¹⁰	—	15,4	41,4	0,1	1,0	0,05	123,2	14,7
1875-9	12,3	—	17,0	49,9	0,1	2,2	0,09	135,7	14,7
1880-4	15,9	1,1	20,2	65,7	0,2	3,7	0,15	158,9	17,5
1885-9	19,8	1,3	21,5	78,1	0,3	5,0	0,18	167,9	18,4
1890-4	25,7	1,8	26,3	94,0	0,3	7,1	0,20	183,2	19,9
1895-9	30,6	2,5	30,6	120,1	0,3	11,0	0,24	205,1	21,5
1900-4	33,5	3,3	33,0	157,3	0,4	17,3	0,31	230,4	23,3
1905-9	38,7	4,0	36,4	201,2	0,5	23,7	0,29	260,2	24,8
1910-13	41,1	9,6	39,9	247,5	0,6	30,2	0,36	275,4	24,8

CIPOLLA, C.M. (dir.), *Historia económica de Europa*, v.4., Ariel, Barcelona, 1982.

II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

3. La industrialización en Europa

CUADRO 5. — Producción de acero, en países escogidos, según promedios anuales
(en millones de toneladas métricas)

	<i>Austria-Hungría</i>	<i>Francia</i>	<i>Alemania</i>	<i>Italia</i>	<i>Rusia</i>	<i>Suecia</i>	<i>Reino Unido</i>	<i>Bélgica</i>
1867-9	—	—	—	—	—	0,03	—	—
1870-4	—	—	—	—	—	0,06	0,49 ¹	—
1875-9	—	0,26	—	—	0,08	0,13	0,90	0,09
1880-4	—	0,46	0,99	0,15 ²	0,25	0,20	1,82	0,17
1885-9	0,34	0,54	1,65	0,24	0,23	0,30	2,86	0,21
1890-4	0,55	0,77	2,89	0,22	0,54	0,39	3,19	0,28
1895-9	0,96	1,26	5,08	0,24	1,32	0,45	4,33	0,61
1900-4	1,16	1,70	7,71	0,32	2,35	0,49	5,04	0,79
1905-9	1,74	2,65	11,30	0,65	2,63	0,55	6,09	1,37
1910-13	2,45	4,09	16,24	0,98	4,20	0,62	6,93	2,28

1. Promedio de 1871-1874.

2. Promedio de 1882-1884.

FUENTES

Austria-Hungría: Federación Británica del Hierro y el Acero, *Statistical Year Book*, 1937.

Francia: *ibid.* para las cifras hasta 1889; *Annuaire statistique*, 1966, para las cifras posteriores.

Alemania: Federación Británica del Hierro y el Acero, *op. cit.*, para las

cifras de 1880-1884; *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich*, para las cifras posteriores.

Italia: Federación Británica del Hierro y el Acero, *op. cit.*

Rusia: *ibid.*

Suecia: *Historisk Statistisk för Sverige*, vol. III, para 1867-1869; L. Jörberg, *Growth and fluctuations of Swedish industry, 1869-1912*, Lund, 1961, para las cifras de 1870-1912; Federación Británica del Hierro y el Acero, *op. cit.*, para las cifras de 1913.

Reino Unido: Federación Británica del Hierro y el Acero, *op. cit.*

Bélgica: *ibid.*

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Population (millions)

	1750/1	1800/1	1850/1	1990
Great Britain	7.4	10.5	20.8	57.1
France	21	27.3	35.8	56.1
Germany			34.0	79.0
-[Germ+Aust]	18	23		
Austria			17.5	7.6
Hungary	3.5	5.0	13.2	10.5
Belgium	2.2	3.1	4.3	9.9
Italy	16.0	19.0	24.4	57.6
Netherlands	1.6	2.1	3.1	14.9
Portugal	2.3	2.9	3.5	10.5
Russia	28	40.0	68.5	146.4
Spain	8.2	10.5	15.0	39.6
Sweden	1.8	2.3	3.5	8.4
EUROPE (approx)	132.0	190.0	260.0	775.0

Modern History Sourcebook: Tables Illustrating the Spread of Industrialization

<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/indrevtabs1.asp>

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Growth of the Cotton Industry in Selected Countries (Cotton Spindles [fusos] - Selected Countries, Annual Total Figures [in 1000's])

	UK	France	Germany	Austria	Belgium	Russia
1834	10,000	2,500	626(`36)	800	200	700 (1840)
1877	39,500	5,000	4,700	1,558	800	2,500
1913	55,700	7,400	11,186	4,909	1,492	9,212

Modern History Sourcebook: Tables Illustrating the Spread of Industrialization

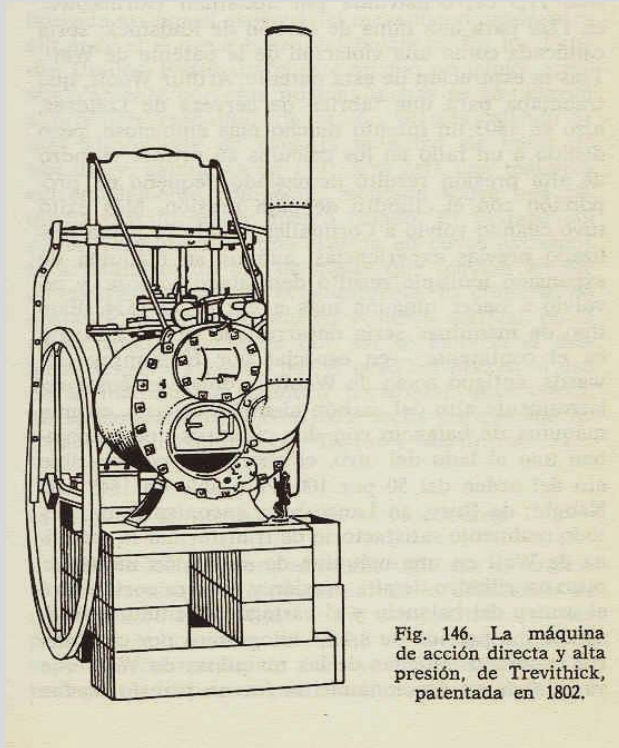
<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/indrevtabs1.asp>

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

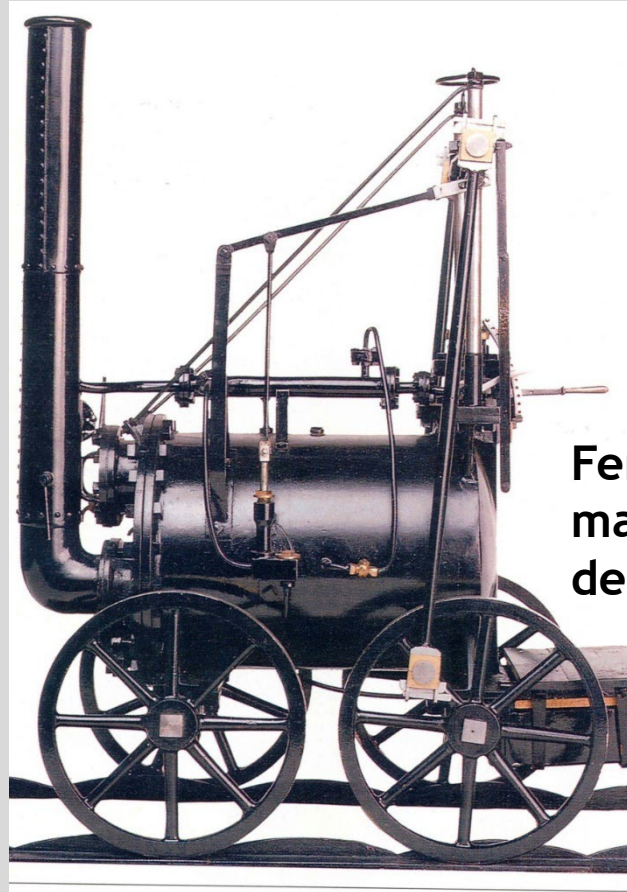
3. La industrialització a Europa

El ferrocarril

Ferrocarril de Trevithick



**Ferrocarril de Trevithick,
maqueta segons plànols
de 1808**



DERRY, T.K. y WILLIAMS, T.I., *Historia de la tecnología, Desde 1750 a 1900*.
Siglo XXI, Madrid, 1989 (12 ed.), p. 471.

1801: primera locomotora sobre camins normals.

1804: sobre vies però el pes les trenca.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Ferrocarril

Rocket de G. Stephenson and Co., 1829

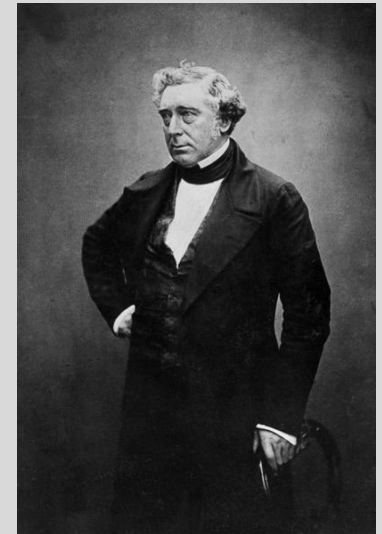
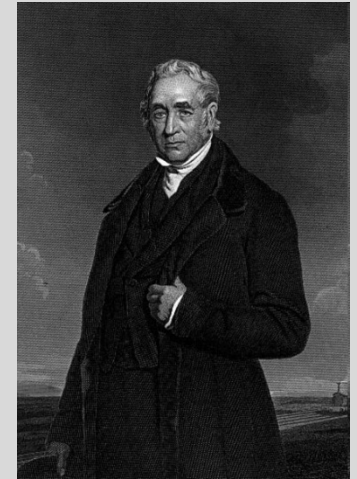
Stephenson's Rocket

Rocket marks one of the advances in railway technology. It also confirms its designer Robert Stephenson as one of the premier engineers of the time. Robert Stephenson & Co. designed the locomotive in 1825 for the works in Newcastle-upon-Tyne as an entrant in the Rainhill Trials, the new Liverpool and Manchester Railway to be built between the two cities. The Rocket performed brilliantly at the trials where it won the prize.

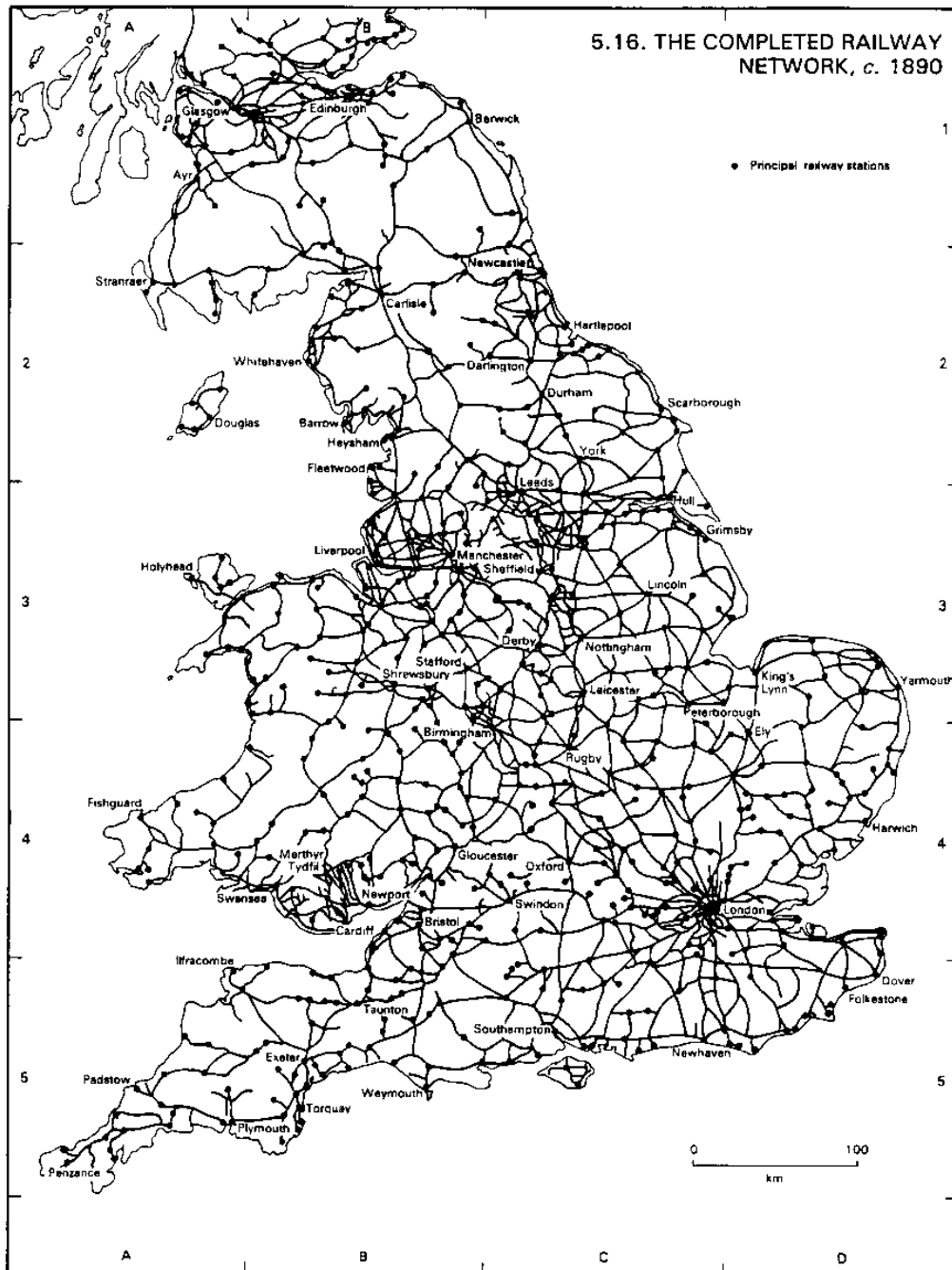
George, creador de la primera línia de ferrocarril Manchester a Liverpool, 1830

Rocket

Robert, fill, manager de l'empresa, ambdós enginyers



5.16. THE COMPLETED RAILWAY NETWORK, c. 1890



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Rex Pope, *Atlas of British Social and Economic History since c. 1700*, p. 107. Macmillan Library Reference, 1989.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Ferrocarril

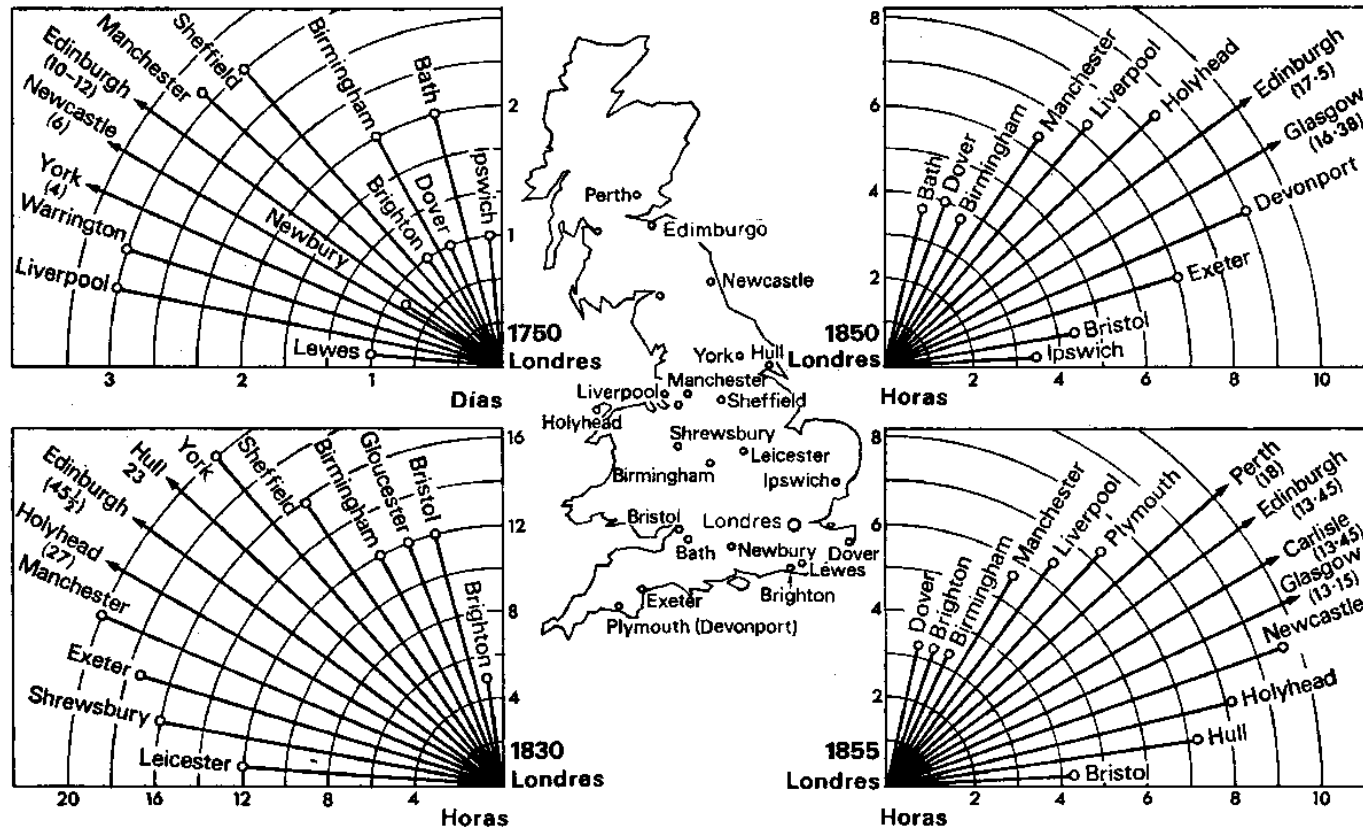


FIGURA 16. — La revolución de la velocidad: duración de algunos viajes.

HOBSBAWM, E.J., *Industria e Imperio. Una historia económica de Gran Bretaña desde 1750*, Apèndix “Diagramas”, sense numerar. Ariel, Barcelona, 1977.

TABLA 2

*Recursos efectivos de las compañías ferroviarias (acciones y obligaciones),
con distinción de la parte extranjera,
a 31 de diciembre de 1869*

(En miles de pesetas)

Compañías	Recursos totales		Participación extranjera (1)	
	Acciones	Obligaciones	Acciones	Obligaciones
Ferrocarril de Madrid a Zaragoza y Alicante . . .	113.962,6	191.965,2	113.962,6	191.965,2
Ferrocarril del Norte de España	95.000,0	148.774,9	84.550,0	148.774,9
Ferrocarril de Palencia a La Coruña y de León a Gijón	19.549,8	18.365,8	15.390,0	? (2)
Ferrocarril de Zaragoza a Pamplona y Barcelona . . .	70.196,5	89.717,4	20.900,0	47.772,3
Ferrocarril de Ciudad Real a Badajoz y de Almor- chón a las minas de Belmez	33.250,0	27.924,9	33.250,0	? (2)
Ferrocarril de Almansa a Valencia y Tarragona . . .	20.300,0	46.302,6	—	—
Ferrocarril de Sevilla a Jerez y Cádiz	66.500,0	59.524,1	66.500,0	59.524,1
Ferrocarril de Córdoba a Málaga	20.571,0	27.299,6	—	—
Ferrocarril de Tudela a Bilbao	23.598,6	33.109,6	—	—
Caminos de Hierro de Barcelona a Francia por Fi- gueres	32.122,1	20.333,4	—	—
Ferrocarril de Medina del Campo a Zamora y de Orense a Vigo	19.409,3	19.691,8	—	—
Ferrocarril de Alar del Rey a Santander	18.672,2	32.045,6	—	—
Ferrocarril de Córdoba a Sevilla	17.100,0	11.387,1	13.703,7	8.540,3
Ferrocarril de Tarragona a Martorell y Barcelona . .	14.908,5	14.355,6	—	—
Ferrocarril de Lérida a Reus y Tarragona	16.042,4	12.993,9	6.755,4	9.462,5
Ferrocarril de Utrera a Morón y Osuna	2.400,0	—	2.400,0	—
Ferrocarril de Zaragoza a Escatrón	2.465,2	5,1	—	—
Ferrocarril de Córdoba a Espiel y Belmez	6.735,5	1.130,5	—	—
Ferrocarril compostelano de Santiago al Carril . . .	1.091,9	68,0	1.091,9	68,0
Ferrocarril de Langreo, Asturias	7.098,5	802,2	—	—
Ferrocarril de Sant Sadurn d'Anoia a Igualada . . .	829,7	—	—	—
Ferrocarril de Barcelona a Sarrià	2.000,5	1.598,1	—	—
Tramway de Carcagente a Gandía	747,7	—	—	—
TOTAL	604.552,0	757.394,4	358.503,6	466.107,3

(1) La participación extranjera se confunde con la participación francesa, salvo en los casos de los ferrocarriles de Utrera a Morón y Osuna, y de Santiago al Carril, financiados por los ingleses (cf. F. Wais San Martín, *Historia general de los ferrocarriles españoles, 1830-1941*, Editora Nacional, Madrid, 1967, pp. 208-209 y 195), así como en el de las obligaciones de «Nortes», una parte de las cuales (algo así como cerca de 150.000 sobre el total de 662.987 que formaron la primera serie, emitida entre 1859 y 1867) se hallaba en manos belgas, según Broder.

(2) El interrogante significa que hay participación francesa en cuantía desconocida. Así, el total de 466,1 millones en obligaciones, aportados por los extrajeros, debe considerarse como un mínimo.

FUENTES: Las cifras correspondientes a «recursos totales» proceden de la *Memoria sobre las Obras Públicas en 1867, 1868 y 1869, comprendido lo relativo a ferrocarriles, presentada al Excmo. Sr. Ministro de Fomento por la Dirección Gral. de Obras Públicas*, Madrid, 1870; las de la participación extranjera, de la comunicación de A. Broder, «Les investissements français en Espagne au XIX^e siècle. Essai de quantification des investissements privés», presentada al 2^o Colloque des Historiens Economistes Français, París, 4-6 octubre 1973.

II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

NADAL, J., *El fracaso de la revolución industrial en España, 1814-1913*, pp. 40-41.
Ariel, Barcelona, 1975.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

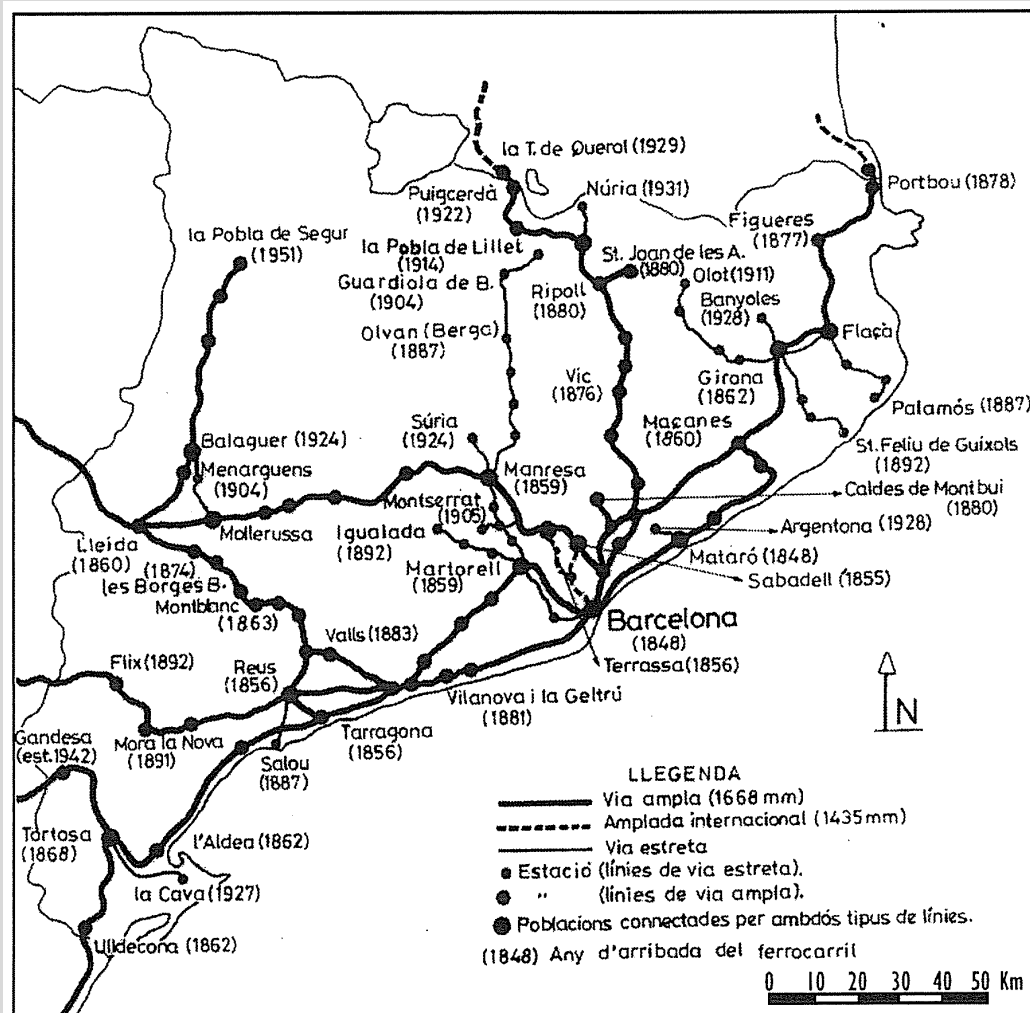


Figura 26: Mapa del procés de formació de la xarxa ferroviària catalana.

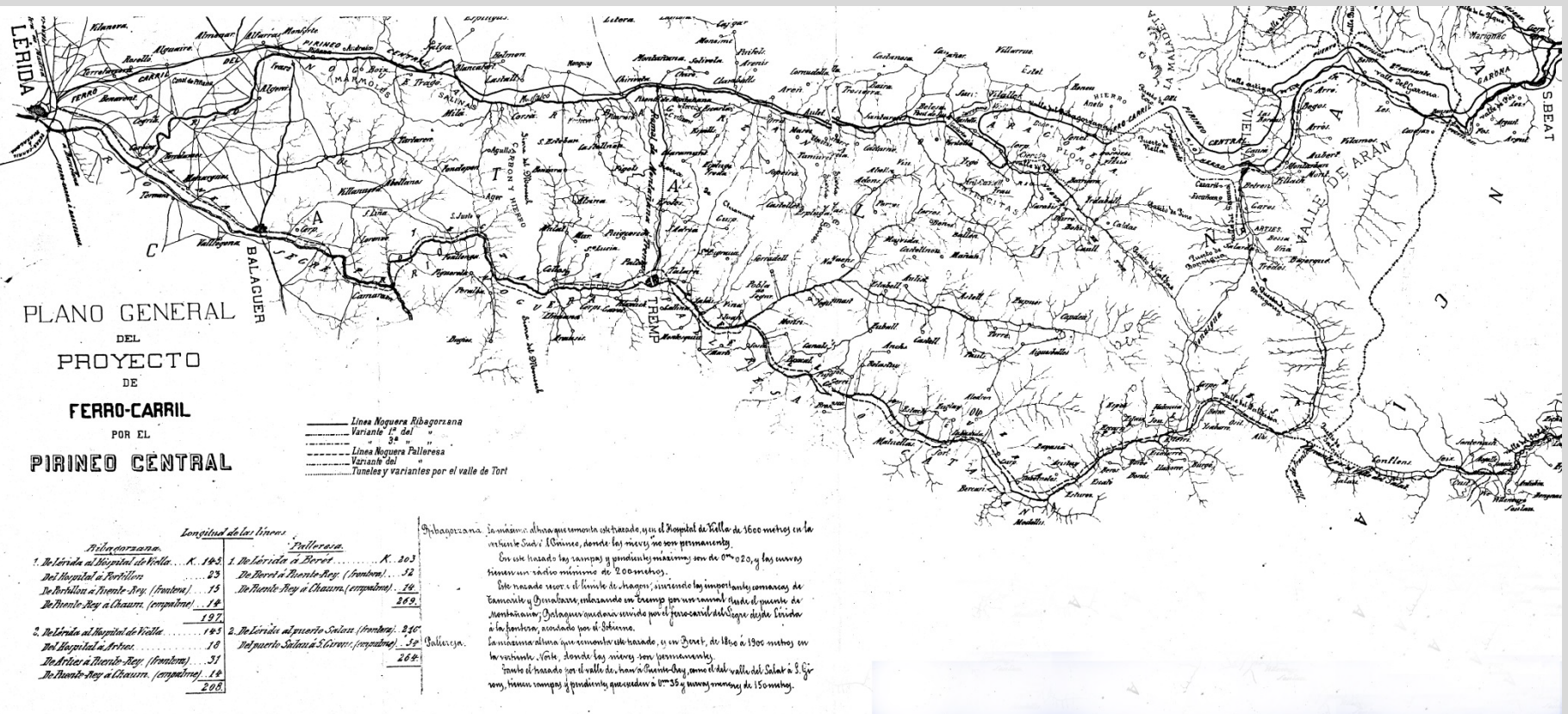
Font: Elaboració pròpia, segons Ubah, T. (1984); Batlle, L. 1989) i Vidal, E. (1995).

Font, Jaume (1999), *La formació de les xarxes de transport a Catalunya (1761-1935)*, p. 230.

Vilassar de Mar-Barcelona: Oiko-Tau.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa



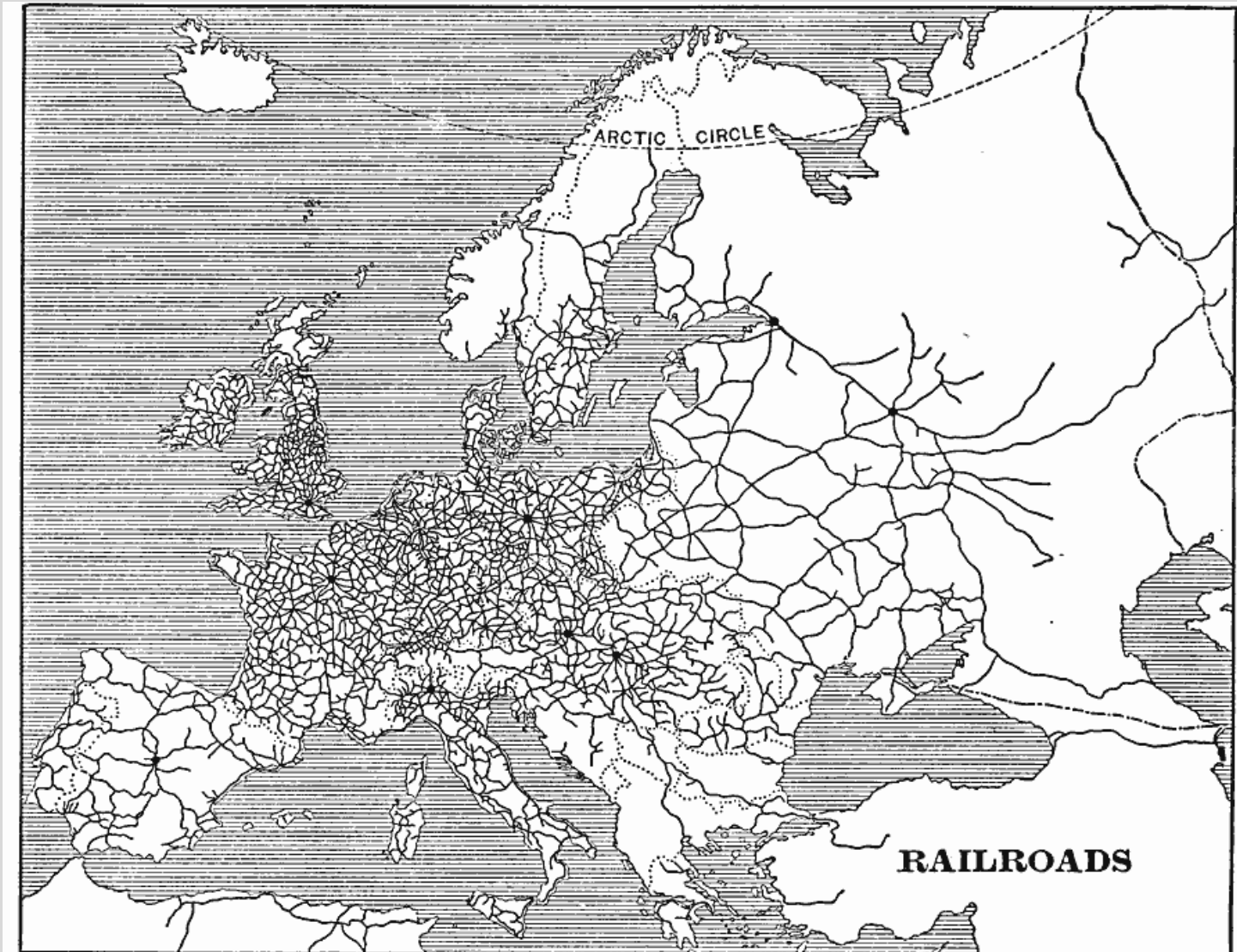
Ferro-carril del Pirineo Central. Línea de Lérida a la frontera francesa por el Noguera Ribagorzana y Valle de Arán. Memoria relativa al expresado objeto.

Barcelona: Establecimiento Tipográfico de los Sucesores de N. Ramírez y C^a, 1881.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

3. La industrialització a Europa

Ferrocarrils a Europa, 1901



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL
3. La industrialització a Europa

**Spread of Railways in Ten Selected Countries
(Length of line open [in kilometers [1km = 5/8 mile]])**

	1840	1860	1880	1900
Austria-Hungary	144	4,543	18,507	36,330
Belgium	334	1,730	4,112	4,591
France	496	9,167	23,089	38,109
Germany	469	11,089	33,838	51,678
Great Britain	2,390	14,603	25,060	30,079
Italy	20	2,404	9,290	16,429
Netherlands	17	335	1,846	2,776
Russia	27	1,626	22,865	53,234
Spain	-	1,917	7,490	13,214
Sweden	-	527	5,876	11,303

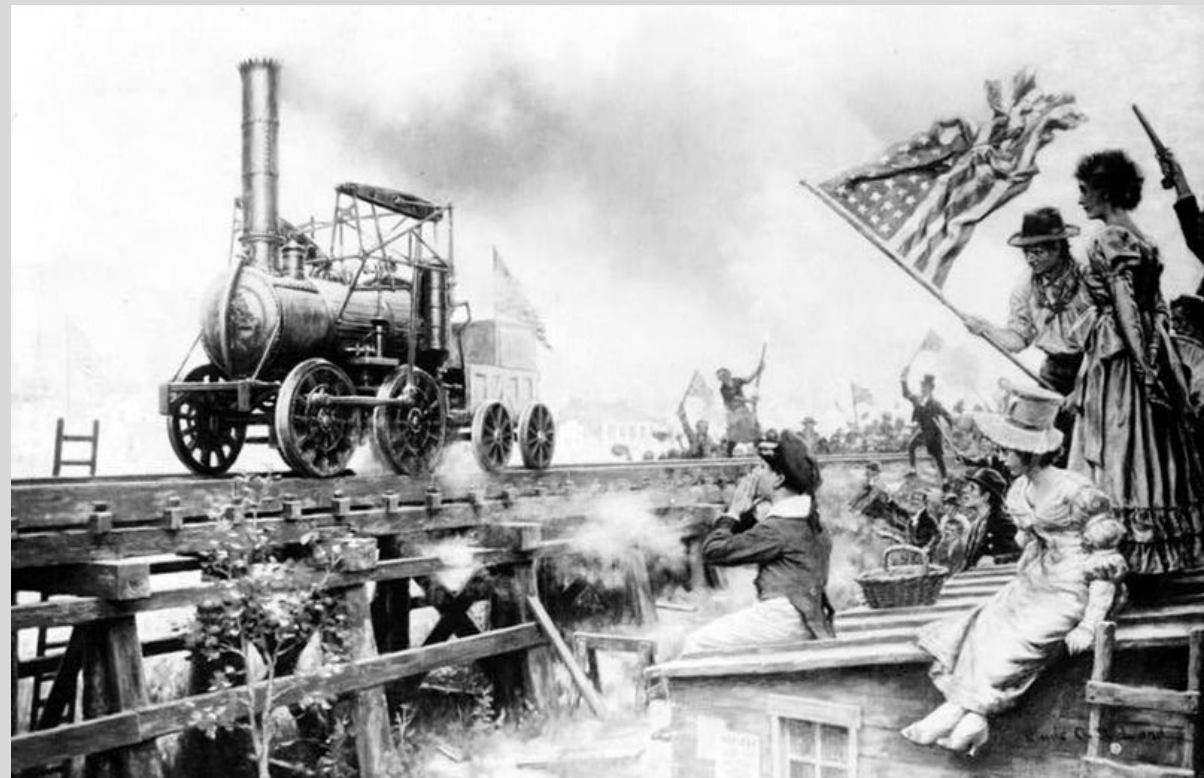
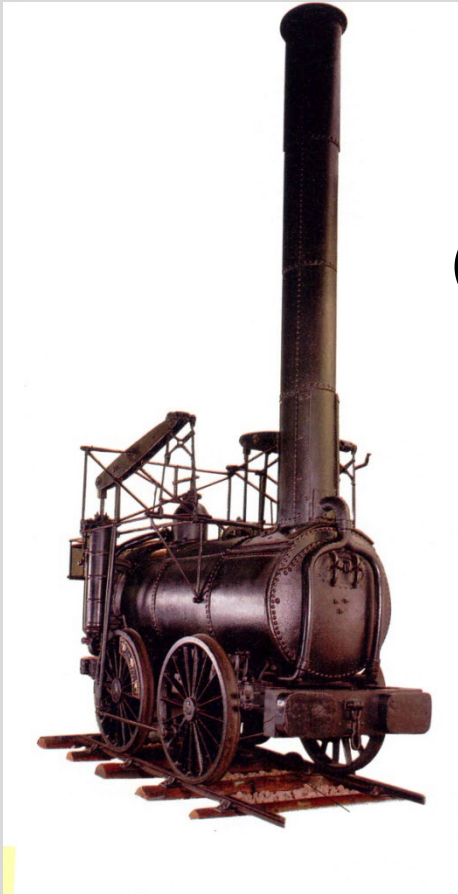
Modern History Sourcebook: Spread of Railways in 19th Century

<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/indrev6.asp>

Ferrocarril als Estats Units

Lleó de Stourbridge, 1829

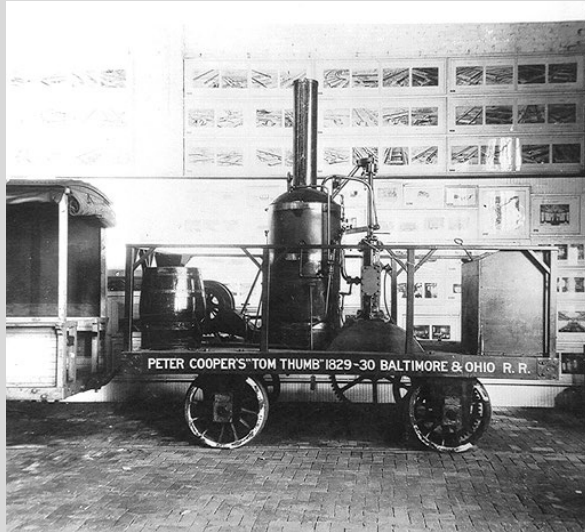
Primer ferrocarril a USA, construït a Stourbridge
(Anglaterra) per Foster, Rastrick and Company per a
The Delaware & Hudson Canal Company



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units

Tom Thumb, 1829
Construïda a New York per
Peter Cooper



Primeres locomotores fabricades als
Estats Units.

York, 1831-1832
Construïda a York,
Pennsylvania, per
Phineas Davis



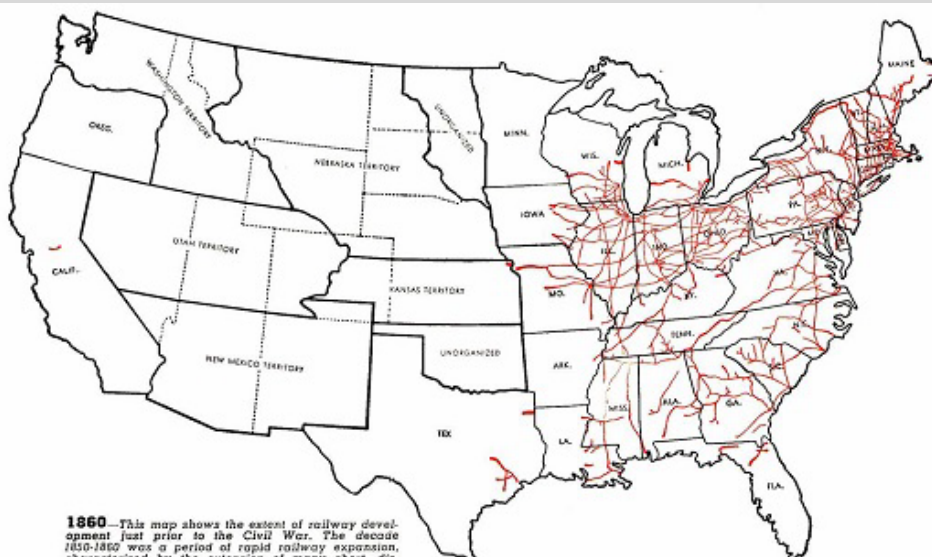
II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units



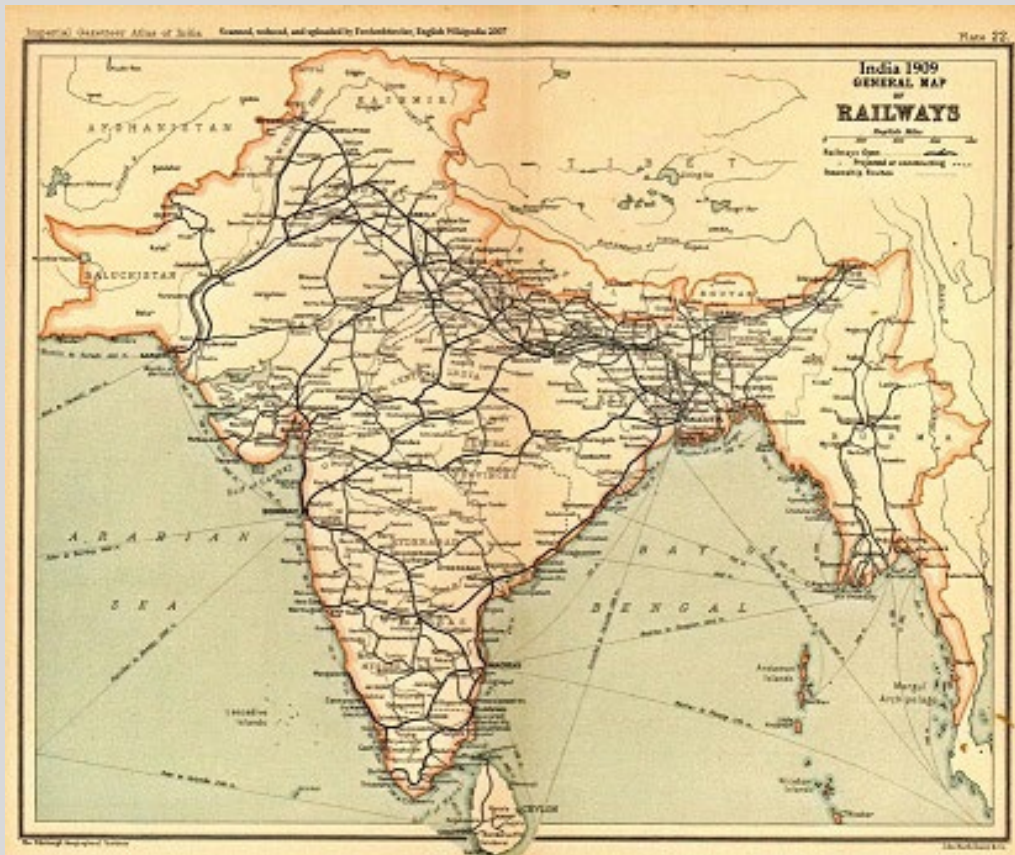
Central i Union Pacific, units el 1869

Central Pacific Railroad Photographic History Museum



1860—This map shows the extent of railway development just prior to the Civil War. The decade 1850-1860 was a period of rapid railway expansion, characterized by the extension of many short, disjointed lines into important rail routes. This decade marked the beginning of railway development in the region west of the Mississippi River. By 1860, the "Iron Horse" had penetrated westward to the Missouri River and was beginning to make itself felt in Iowa, Arkansas, Texas, and California.

Imperial Gazetteer Atlas of India



Ferrocarril a la Índia, 1909.



La primera revolució industrial: tèxtils i vapor: 1712-1830

1712: La màquina de vapor de Newcomen.

1733: John Kay inventa la llançadora voladora.

1764: James Hargreaves inventa la Jenny.

1769: Richard Arkwright patentava el bastidor d'aigua.

James Watt patentava la seva primera màquina de vapor, que incorporava una sèrie de millores al motor Newcomen.

1779: Samuel Crompton crea la mula, primera màquina de filar que es mourà amb la segona màquina de vapor de Watt.

1781 Segona màquina de vapor de Watt, que incorpora el moviment rotatori.

1785: Edmund Cartwright patentava un teler mecànic.

1793: Eli Whitney patentava la desmotadora de cotó.

1807: Robert Fulton comença el servei de vaixells de vapor al riu Hudson.

1830: George Stephenson comença el servei ferroviari entre Liverpool i Londres.

La segona revolució industrial: Electricitat i Química: 1875-1905

1836: Samuel F. B. Morse inventa el telègraf.

1866: Cyrus Field posa el primer cable transatlàntic amb èxit.

1876: Alexander Graham Bell inventa el telèfon.

1879: Thomas Edison inventa la bombeta incandescent.

1892: Rudolf Diesel patentava el motor dièsel.

1899: Guglielmo Marconi inventa el sense fil.

1903: Els germans Wright realitzen el primer vol d'avió amb èxit.

Cronologia

Electricitat

Thomas Edison

1879 Làmpada incandescent.

1882 Primera planta de corrent contínua al carrer Pearl de Nova York.

1890 Crea la Edison General Electric, finançada per J.P. Morgan.

Nikola Tesla

1886 se separa d'Edison i crea la seva empresa que difon el corrent altern. Passa a treballar a Westinghouse Electric un cop li ven les seves patents.

1887 Motor d'inducció de corrent altern.

II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

Percentage Distribution of the World's Manufacturing Production, 1870 and 1913 (*percentage of world total*)

	1870	1913
USA	23.3	35.8
Germany	13.2	15.7
U.K.	31.8	14.0
France	10.3	6.4
Russia	3.7	5.5
Italy	2.4	2.7
Canada	1.0	2.3
Belgium	2.9	2.1
Sweden	0.4	1.0
Japan	-	1.2
India -	11.0	1.1
Other Countries	-	12.2

Modern History Sourcebook: Tables Illustrating the Spread of Industrialization

<https://sourcebooks.fordham.edu/mod/indrevtabs1.asp>

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units



LIBRARY

LIBRARY OF CONGRESS

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units



Si els grangers desenvolupen tant l'agricultura, per què l'augment dels arrendataris?

1. Endeutament per comprar la tecnologia agrària [banca de l'est]
2. Elevat cost de magatzematge i transport [monopolis ferroviaris]
3. Es fixa el preu de venda al mercat mundial

difficultats en la pagesia (explotació del món pagès)

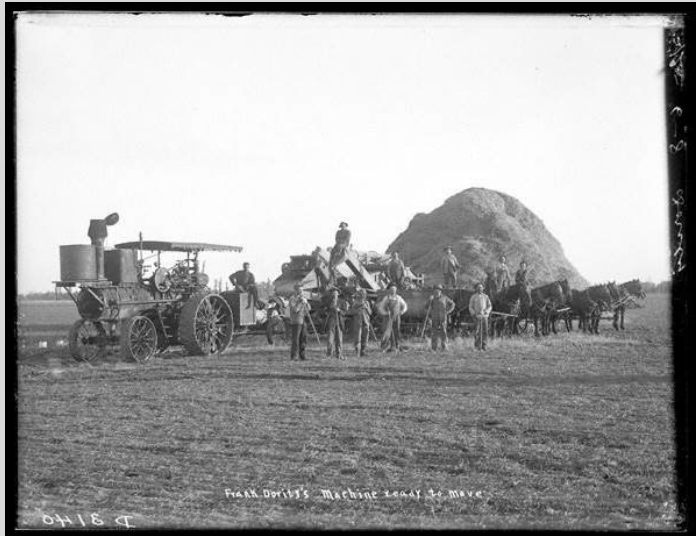


American Memory [Library of Congress]

Tecnologia agrària a Nebraska

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units

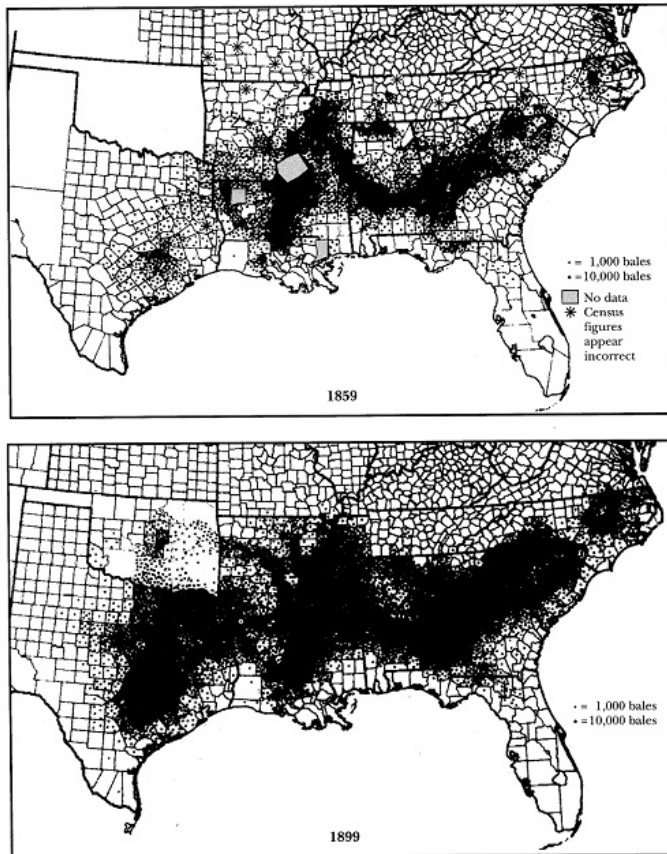


II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units

FIGURE 14.1

Cotton Production in the United States: 1859 and 1899



Source: U.S. Department of Agriculture, *Atlas of American Agriculture*, part 5, sec. A (Washington, D.C.: Government Printing Office, 1918), 17.

Table 9.2. *Ten largest industries, by value added, 1860 and 1910*

	1860			1910	
	Value Added (\$ million)	Employment (000)		Value Added (\$ million)	Employment (000)
Cotton goods	\$55	115	Machinery	\$690	530
Lumber	54	76	Lumber	650	700
Boots and shoes	49	123	Printing and Publishing	540	260
Flour and meal	40	28	Iron and steel	330	240
Men's clothing	37	115	Malt liquors	280	55
Iron	36	50	Men's clothing	270	240
Machinery	33	41	Cotton goods	260	380
Woolen goods	25	61	Tobacco	240	170
Carriages and wagons	24	37	Railroad cars	210	280
Leather	23	23	Boots and shoes	180	200
All manufacturing	815	1,474	All manufacturing	8,529	6,615

Source: Peter Temin, "Manufacturing," in Lance E. Davis, Richard A. Easterlin, William N. Parker, et al., *American Economic Growth: An Economist's History of the United States* (New York, 1972), 433, 447. See also Jeremy Atack and Peter Passell, *A New Economic View of American History from Colonial Times to 1940*, 2nd ed. (New York, 1994), 461, 467, for rankings based on value-added in 1914 prices. There are a few differences from Temin's rankings but nothing substantial.

Cambridge Economic History of the United States, Vol. 2: Long Nineteenth Century, editat per Stanley L. Engerman i Robert E. Gallman

Atack, Lee, S., & Passell, P. (1994). *A New economic view of american history: from colonial times to 1940*, 2nd ed., p. 377- W.W. Norton.

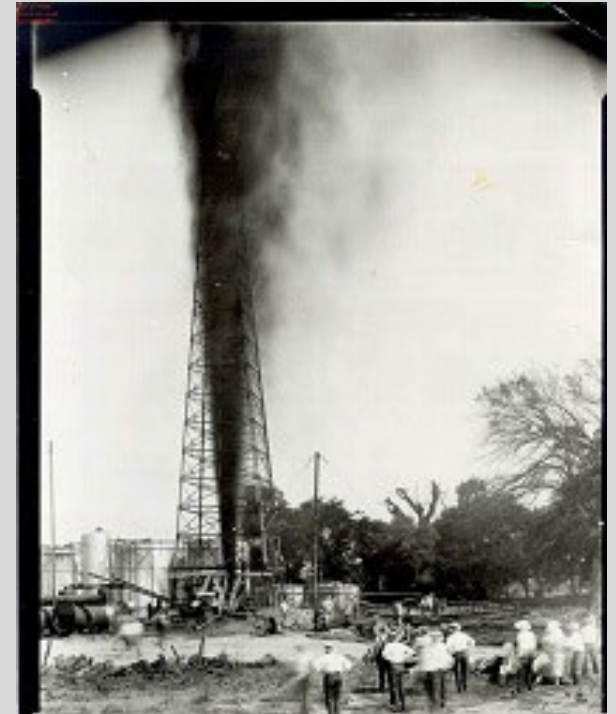


Darius Kinsey, fotògraf



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

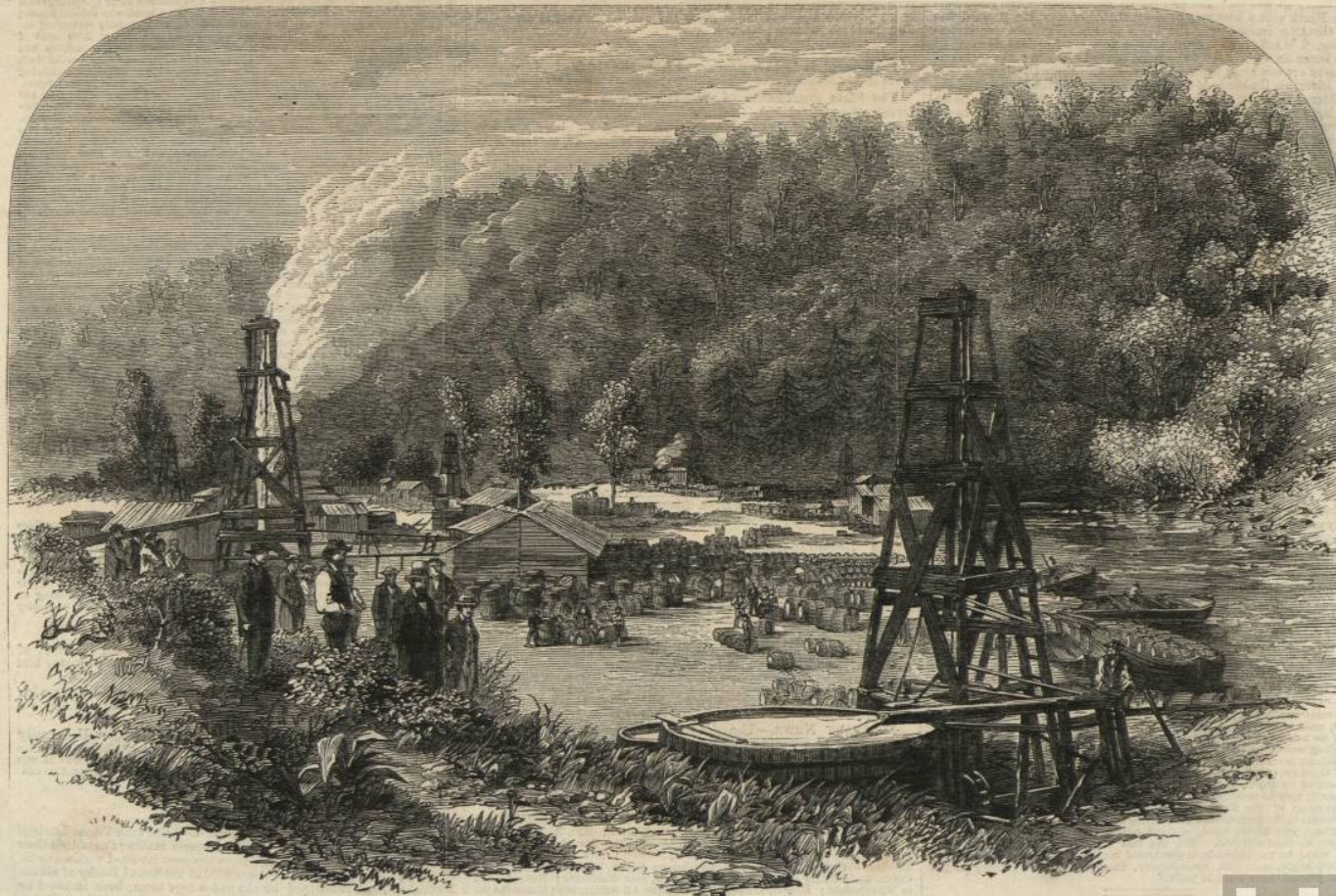
4. La industrialització als Estats Units



Oklahoma Historical Society

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units



WOODFORD WELL.

PHILLIPS'S WELL.

OIL-SPRINGS AT TARR FARM, OIL CREEK, VENANGO COUNTY, PENNSYLVANIA.—SEE SUPPLEMENT, PAGE 506.

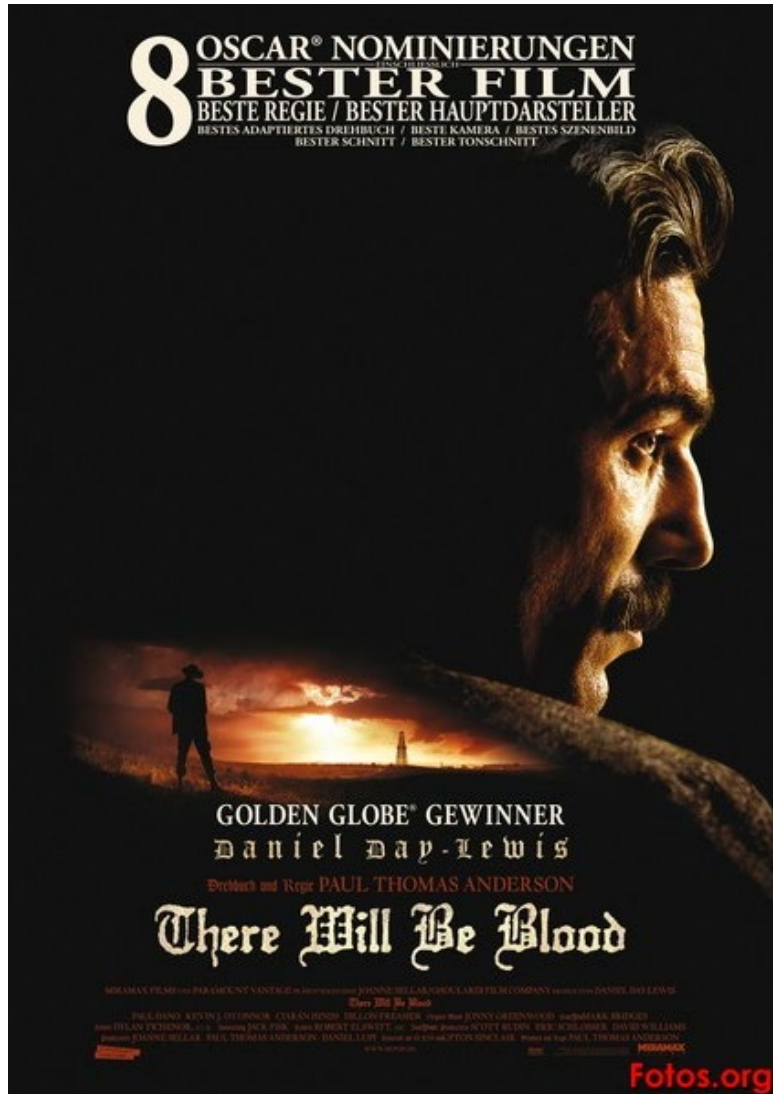
1862

1862

LIFE

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

4. La industrialització als Estats Units



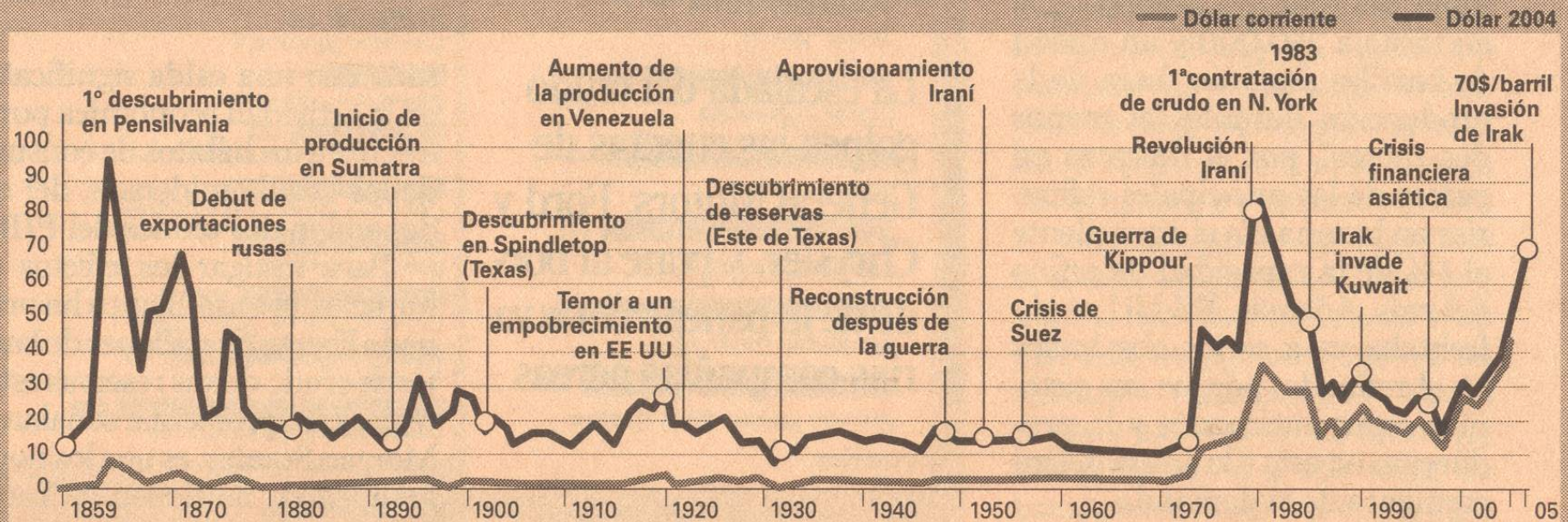
II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

5. La integración de l'economía internacional durant el segle XIX

Petroli

Evolución del precio del petróleo

En dólares por barril



El País, 11 setembre 2005

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Electricitat

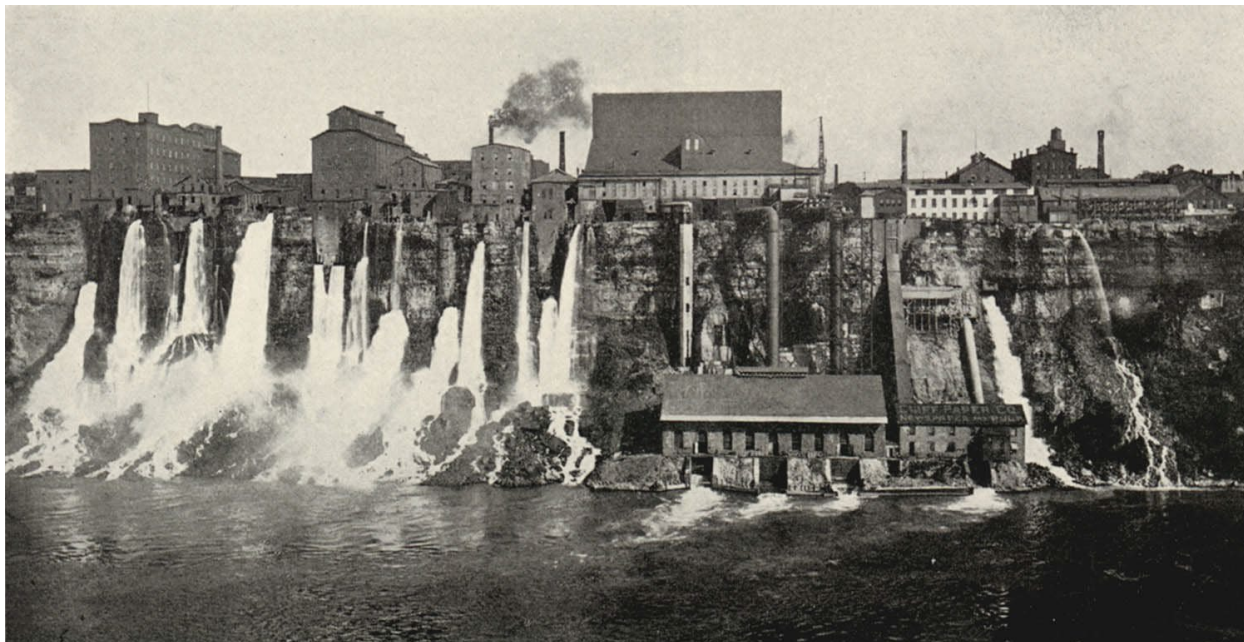
Hippolyte Pixii va construir el 1832 la primera dinamo basada en els principis de Faraday. El 1871 Zénobe va muntar a París la primera dinamo que generava grans quantitats d'energia.

Les centrals hidroelèctriques converteixen l'energia mecànica en energia elèctrica amb el concurs de turbines que permeten que es generi l'electricitat en un alternador o generador. La primera el 1878 a Northumberland (Anglaterra). El 1881 la Schoelkopf Power Station No. 1 als USA, prop de les cataractes del Niàgara.



Northumberland (Anglaterra)

The Niagara Falls Hydroelectric Power and Manufacturing Company ["Schoellkopf Plant"]



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Acer per a la construcció

Tour Eiffel

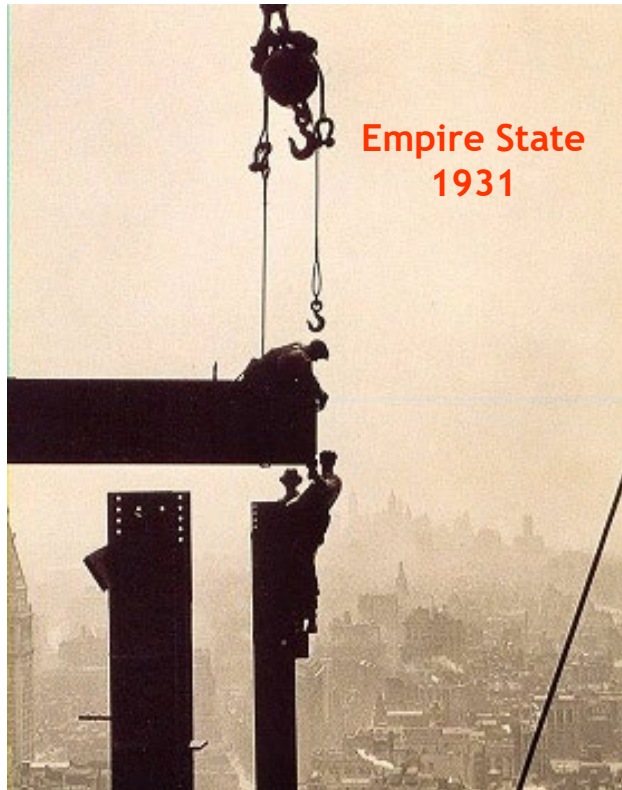
1889



II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Acer per a la construcció



The New York Public Library
Photographs of the Empire State Building
under construction

Construcció del Rockefeller Center a Nova York, 1932



Samuel H. Gottscho.
Donald Albrecht, *The Mythic City. Photographs
of New York by Samuel H. Gottscho, 1925-1940.*
New York. Museum of the City of New York-
Princeton Architectural Press. 2005.

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

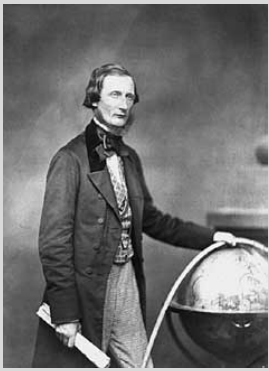
Construcció del Golden Gate (San Francisco)



Brooklyn Bridge, a NY, acabat de construir el 1883



Museum of the City of New York

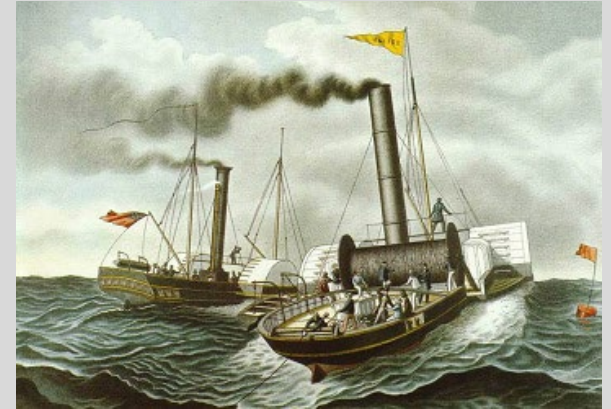
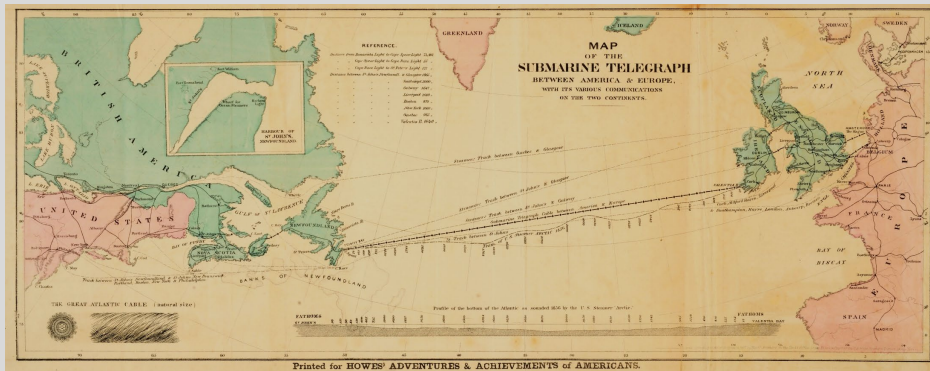


Cyrus West Field
(November 30, 1819 –
July 12, 1892)

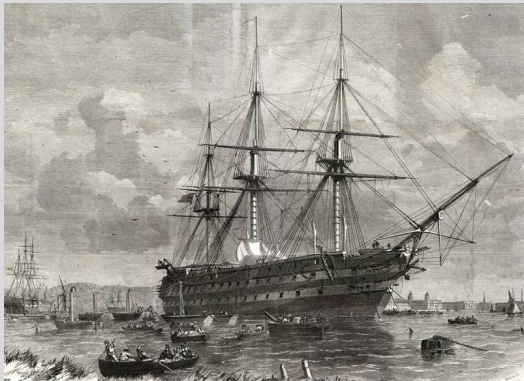
II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

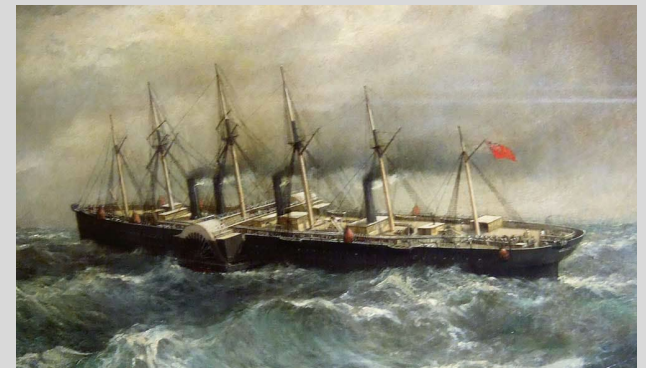
Primer cable entre Amèrica i Europa,
1858-1866, per Cyrus Field



Goliath laying the 1850
Channel submarine cable



"Agamemnon laying the 1858 Atlantic
submarine cable"



"Great Eastern laying the 1866 Atlantic
submarine cable"

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Vaixell de vapor



William H. Miller, Jr. (1988), *Famous Ocean Liners. Photo Postcards*, Dover.



SS Ancon, primer vaixell a passar pel Canal de Panamà, el 1907.



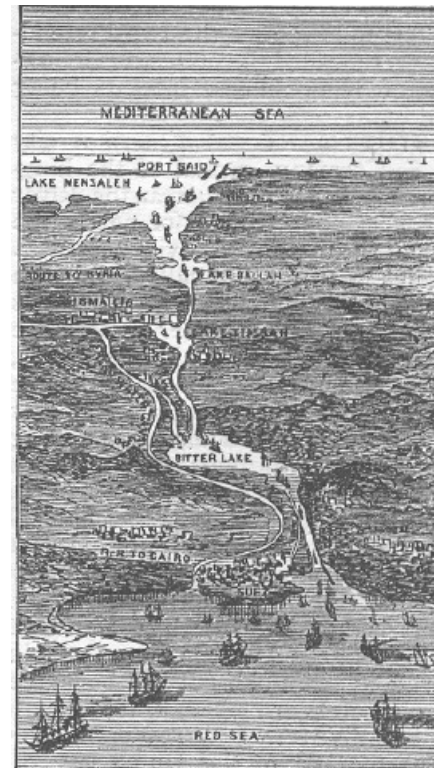
Primers vaixells a través del Canal de Suez.
Gravat publicat el 1869 a l'*Appleton's Journal of Popular Literature, Science, and Art*

II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Canal de Suez

Uneix la Mediterrània amb la Mar Roja

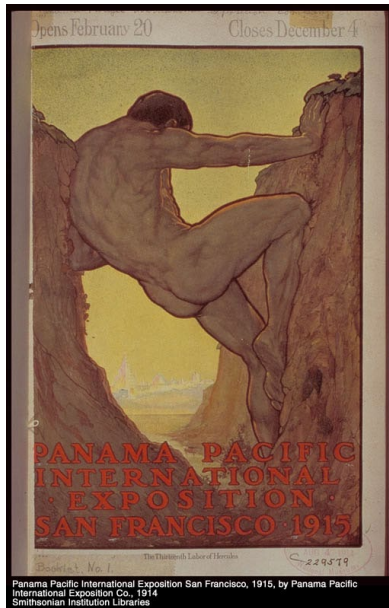
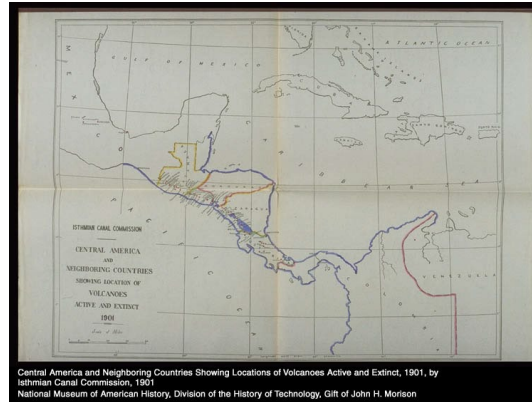


Europa-Alexandria, Nil, Suez, Bombay (només 1 mes)

Ferrocarril + Vaixell de vapor + telègraf

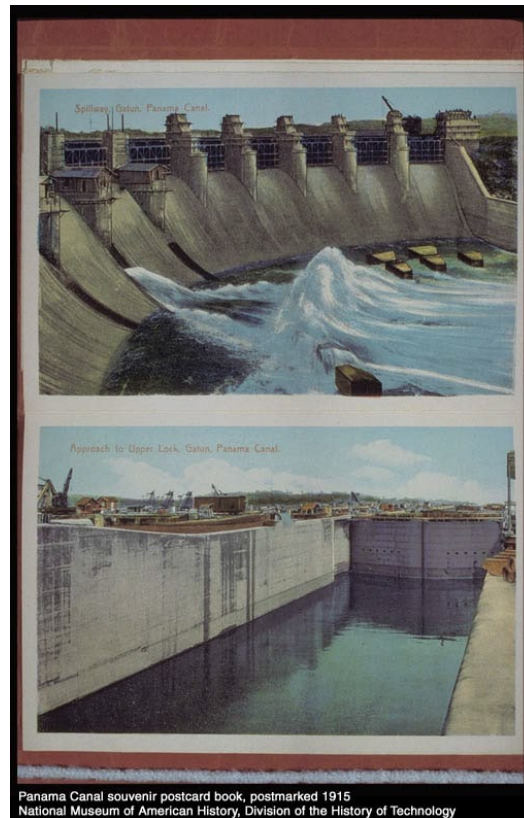
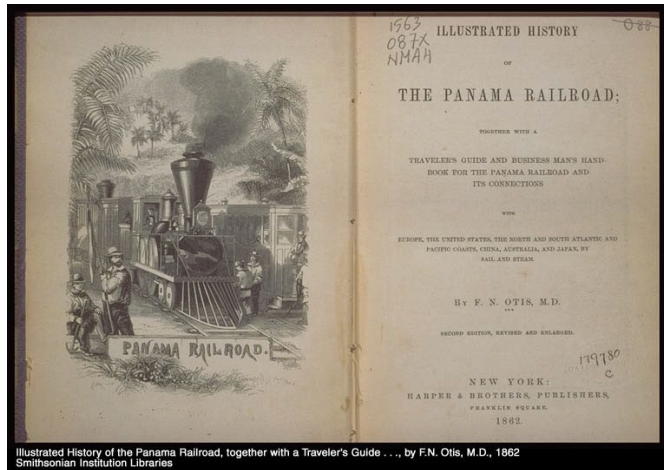
La integració de l'economia internacional durant el segle XIX

Make the Dirt. Fly! El Canal de Panamá A Smithsonian Institution Libraries Exhibition



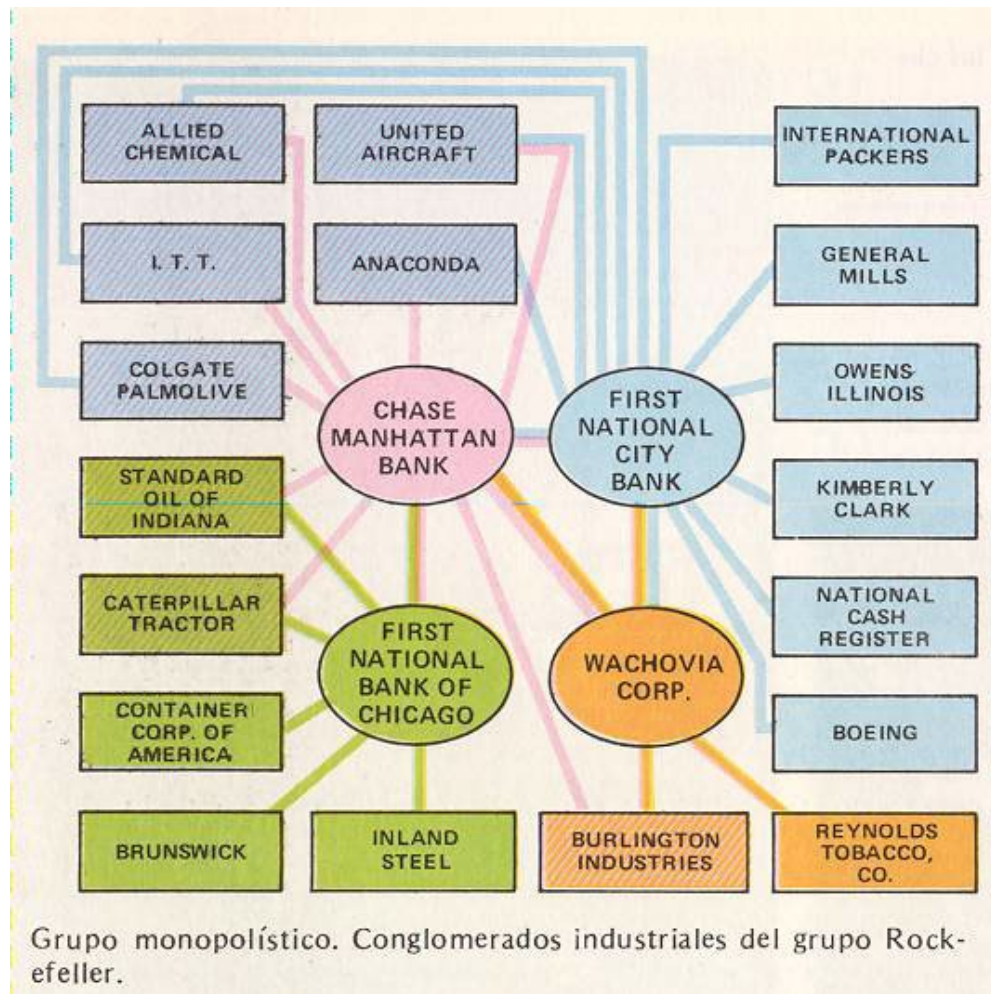
II. LA REVOLUCIÓ INDUSTRIAL

5. La integració de l'economia internacional durant el segle XIX



II. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

5. La integración de l'economía internacional durant el segle XIX



Vilà Valentí, Juan, Pons Granja, José i Carlos Carreras (1980),
Geografía humana y económica del mundo actual, p, 218.
Editorial Anaya.

inally, the whole list of stocks dealt in was "called" from the ro-
 es a day, and bids and offers were thus ex-
 on overflowed into the intervals between
 system was abandoned. A formal
 ccurs daily in one of the upper
 ough trading in bonds goes
 in one portion of the room.
 nsactions are made, the
 ces are taken by at-
 stand by each
 graph opera-
 es are at sev-
 room. They
 nsmitted to
 mpanies con-
 e Exchange,
 seconds the
 ried by the
 nto the brok-
 banks, and to
 he "ticker,"
 ument, is a
 ph, and re-
 w "tape," or
 r, cabalistic
 S T 83—
 —54 I-4—
 ich to the ini-
 t 100 shares
 waukee & St.
 s sold at \$83
 00 shares of
 fic Preferred
 ust brought
 nd that Erie
 ed at \$27.75,
 d. Two con-
 s service, one



NEW-YORK STOCK EXCHANGE, BROAD STREET, NEAR WALL STREET,

← New York Stock Exchange al carrer Board



King's Handbook of New York City, 1892, p.737.