

Istoria Tehnicii

nasterea si maturizarea unei
discipline academice

Definitii si caracteristici

- **Istoria Tehnicii:** The history of technology is the story of man's long and painful efforts to control his material environment for his own benefit
- Este istoria inventiilor de unelte, masini si procedee si transformarea lor in inovatii
- Este cea mai tanara ramura a istoriei
- Este o istorie globala inlantuita de lumea materiala (Bertrand Gilles)
- Istorie interna a tehnicii: genealogie a tehnicilor si tehnologiilor. Ea are ca model istoria stiintei care considera, la inceputurile sale (in Franta Paul Tanary si mai tarziu Alexandre Koyré) ca progresul stiintific este logic si autonom. Evolutia tehnicii nu poate fi autonoma are insa un rationalism intern difuz (H. Brooiks). El compara (asimileaza) logica interna cu mostenirea genetica din lumea biologica. Selectia se face de catre mediul socio-economic-politic. Selectie naturala = ec. de piata, selectie artificiala = ec. controlata
- Istorie externa: istorie economica, sociala, politica, culturala (mentalitati) a tehnicii. Tehnica este un proces social; putem vorbi de un determinism las in raport cu celelalte sisteme (H; Brooks).

Terminologie, vocabular specific 1

- Tehnica & Tehnologie
- Tehnica & Tehnologie in lumea economica si industrială
- Stiinta (fundamentala, experimentală, aplicata)
- Sistem tehnic (Structura tehnică, ansamblu tehnic, filiera tehnică)
- Tehnica dominantă
- Dinamica schimbrilor tehnice: limite structurale, gatuire, revers salient
- Tehnica saturata, tehnica obsoleta
- Periodizarea in istorie bazata pe tehnici si tehnologii

Terminologie, vocabular specific 2

- Paradigma
- Cercetare – Inventie – Inovatie – Dezvoltare
- Ciclu de viata a unei tehnici (tehnologii)
- Revolutie industrială
- Accelerarea schimbrilor tehnice
- Fluiditate tehnica
- Stil tehnic
- American system

Tehnica & Tehnologie

1

- **Tehnica:** Ansamblul procedeeelor (unei arte, meserii, stiinte) transmisibile destinate a produce anumite rezultate considerate utile
- Totalitatea metodelor rationale utilizate in diferite domenii ale activitatii umane (educatie, drept, sport, propaganda, stiinte sociale)
- Techne (greaca): a face, a exercita o meserie, a produce, a pacali, a trisa
- Eficacitatea singura valoare pe care o cauta tehnica

Tehnica & Tehnologie

2

- **Tehnologie:** 1) Discurs despre tehnica; studiul tehnici. 2) Tehnica cu bazata pe stiinta, utilizarea cunostiintelor si metodelor stiintifice in tehnica, asociere intre cercetare stiintifica si productie industrială. 3) Grup de tehnici, ansamblu de mijloace de actiune
- **Tehnica in abordari filozofice:**
 - Ed. Husserl: Tehnica se gaseste integrata in toate aspectele vietii
 - Heidegger (Sein & Zeit) Tehnica metafizica lumii de astazi
 - Jaques Ellul: Tehnica si tehnologia: mijloace si grup de mijloace. Civilizatie a mijloacelor care sunt mai importante decat scopurile, obiectivele urmarite.
 - Michel Henry (La nouvelle barbarie) Expolzia tehnno-stiintei duce la degradarea valorilor etice si morale

Tehnica si Tehnologie in economie

1

- In literatura economica: **tehnica = factor utilizat intr-o activitate data** de natura: esentialmente productiva dar si comerciala, organizatorica, manageriala. Acesti factori se afla la baza diferitelor combinatii productive
- **Combinatie productiva**: ansamblul tehnicilor, alese din cele existente la un moment dat, utilizate de catre unitatea economica (intreprindere, ramura industrială, natiune)
- Trecerea de la o tehnica la alta constituie o schimbare de combinatie productiva si alegerea combinatiei productive optimale (din evantaiul de tehnici posibile) in sensul cresterii productivitatii, a exigentelor legate de prezervarea mediului si de asigurarea unei dezvoltari durabile constituie (sau ar trebui sa constituie) o preocupare esentiala a unei unitati economice.
- **Progresul tehnic** a fost definit pana recent numai in termeni de crestere a productivitatii (R)

$R = Q \text{ (Productie)}/F \text{ (Factor de productie – ora lucru)}$. Progres tehnic = $(R2 - R1)/R1$;

Tehnica si Tehnologie in economie

- **Cresterea** = productivitate + nr. locuri de munca + durata de munca (demande pull & science push)
- Cercetari economertice destinate a separa diferitele componente ale cresterii (cresterea productiei; cresterea productivitatii)
- In 2 secole 1770 - 1970 R a crescut de 25 de ori in timp ce Q a crescut de 10 ori. In USA intre 1870 & 1970 la R constant cresterea ar fi fost de 15% ori ea a fost de 400%
- **Modele de crestere** in care se gaseste integrat progresul tehnic (Solow – résidu; $P == f(L, K, r)$).
- Progresul tehnic este prezent in interiorul resurselor create si nu se situeaza in exteriorul lor ca factor suplimentar usor detectabil.
- Tehnicile utilizate si dezvoltarea lor echilibrata juaca un rol important in perpetuarea cresterii

Stiinta (galileana)

- **Definitii:**

- Ansamblu de cunostinte obiective privind natura, societatea, omul si creatiile sale spirituale si materiale adica tot ce este obiect de cunoastere si poate fi supus probelor.

- Cunoastere prin concepte, logic structurata si validata prin proceduri experimentale sau formale (matematice)

Stiinta fundamentala : stiinta care se raporteaza la natura si la fenomenele naturale fara nici un interes pentru utilizare practica

Stiinta aplicata: teorii si descoperiri stiintifice utilizate in lumea tehnicii (descoperirea presiunii atmosferice; fisiunea atomului)

Stiinta experimentală: se raporteaza la obiecte tehnice artificiale pe care le studiaza in vederea ameliorarii lor (masina cu aburi).

Stiinta inginereasca: stiinta aplicata + stiinta experimentală (Technikwissenschaft, escience de l'ingénieur)

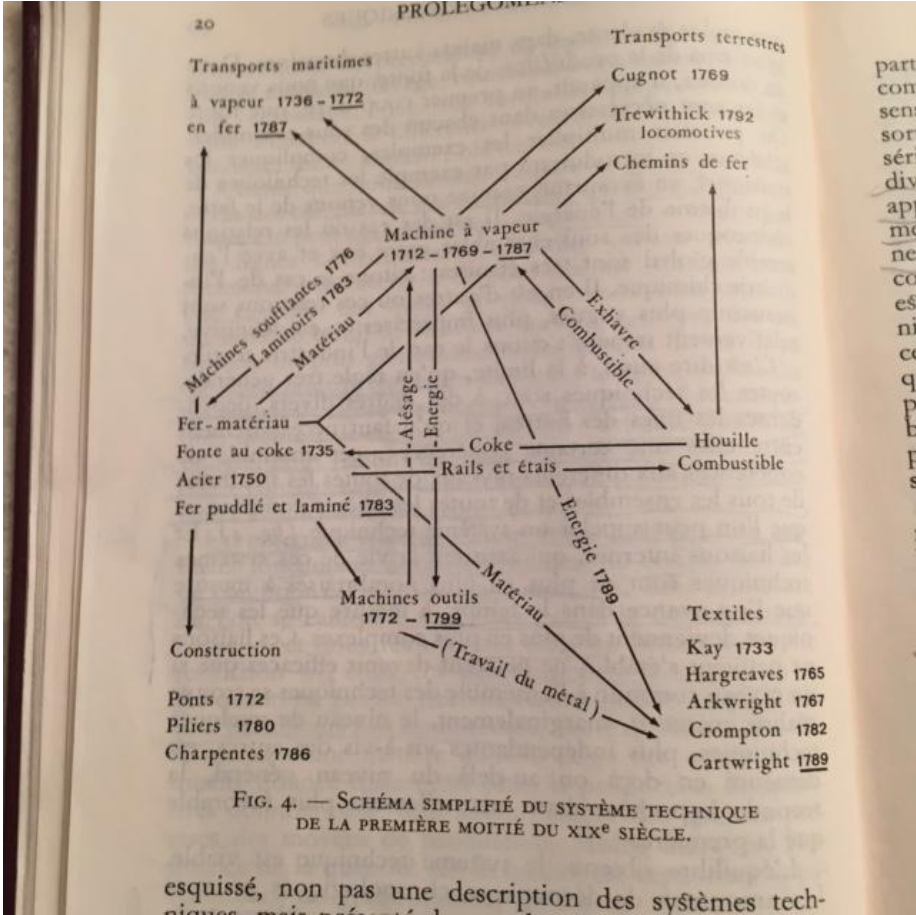
Diferenta intre stiinta si tehnica nu consta decat in scopul vizat: Cunoasterea pe de o parte, eficacitatea pe cealalta parte

Sistem tehnic

Notiune de baza in Istoria tehnicii

- **Sistem tehnic:** totalitatea structurilor simple si complexe, ansamblelor si filierelor tehnice care exista la un moment dat si care sunt compatibile si coerente intre ele. Notiunea se gaseste in centrul analizei in istoria tehnicii
- **Structura tehnica: simpla** (mec. biela – manivela), **complexa** (masina cu aburi)
- **Ansamblu tehnic:** totalitatea tehnicilor afluate care concura la realizarea unui act tehnic bine definit: ex: furnalul si fabricarea fontei
- **Filiera tehnica:** o serie de ansamble tehnice destinate fabricarii unui produs care are loc in mai multe etape succesive care caracterizeaza procesul de productie: ex: producerea unui costum de haine incepand cu tunderea oilor.
- Pe masura ce tehnicile progreseaza coerenta si interdependenta lor devine din ce in ce mai riguroasa si exigenta
- Exista si notiunea de **sistem tehnic sectorial** (ex: energie electrica; caifera); utilizat de TH. Hughes si F. Caron

Sistem tehnic in prima jumătate a secolului 19



Tehnici dominante

- Tehnicile dominante sunt cele care isi pun amprenta cu prioritate pe caracteristicile sistemului tehnic. Ele sunt: **Energia, Materialele, Informatia, Tehnicile din lumea biologica.** (Maurice Daumas – « Histoire Générale des Techniques », Paris, 1978)
- Energia si materialele au fost primele tehnici dominante: Lewis Mumford - « Technics and Civilization » NY, 1934
- Alte tehnici considerate de unii cercetatori ca dominante: masurarea timpului (Th. Godin: « Le Pouvoir du Rêve »), masinile unelte, transporturile, etc.

1

Limite structurale, gatuire, revers salient

Tehnici saturate; tehnici obsolete

- Intre diferitele tehnici (structuri, ansamble, filiere) exista interdependente, solidaritati mai mult sau mai putin accentuate care impun coerente in cadrul sistemului tehnic. Acestea sunt in echilibru precar datorata aparitiei unor limite structurale care se manifesta prin dificultatea de:
 - a mari cantitatile produse,
 - a ameliora pretul de cost,
 - a diversifica productia.
- Limitele pot fi atinse in unul sau mai multe domenii ale sistemului tehnic si in momentul in cand ele ating un anumit nivel apare fenome de « revers silent – gatuire ». Datorita solidaritatii intre tehnicile sistemului limitele structurale chiar daca apar intr-un singur domeniu pot bloca evolutia intregului sistem.

Dinamica schimbrilor tehnice

2

Limite structurale, gatuire, revers salient

Tehnici saturate; tehnici obsolete

- Aceste gatuiri pot sa apara intre:

- diferitele domenii tehnice ex: materiale si transport in sec. 19 - noile metode de fabricarea otelului (Bessemer, Siemens-Martin) sunt cerute de progresele din domeniul cailor ferate (Fr. Caron) si al artileriei.

- in sanul aceluiaș domeniu tehnic: ex in industria textila intre producerea firului (tors) si tesut. Perfectionarea rotii de tors in sec; 17 a dus la perfectionarea razboiului de tesut (naveta zburatoare; John Kay 1735), iar aceasta la perfectionarile succesive a masinilor de tors (Hargreaves: spinning jenny – 1764; Arkwright: waterframe 1769; Crompton: mule jenny – 1782). Razboaiele de tesut pentru tesaturi cu modele sunt la randul lor perfectionate (automatizate) in Franta (utilizarea de carti perforate): Bouchon, Falcon, Vaucanson, Joseph Jacquard; ameliorat in Anglia de Edmund Cartwright.

- la nivelul unei srtucturi complexe, ex: masin cu aburi care atingandu-si limitele structurale a devenit o tehnica saturata (atat la nivelul randamentului cat si la cel al puterii totale) si a determinat aparitia spre sfarsitul sec. 19 a motoarelor cu ardere interna (A. Beau de Rochas, N. Otto – 4 timpi, Daimler, Diesel) si a turbinei cu aburi (Charles Parsons, 1884, turbina cu reactie cu mai multe etaje, Laval, Rateau, Curtiss) facand ca masina cu aburi sa devina obsoleta. Acestea schimbari tehnice acumulandu-se vor determina aparitia unui nou sistem tehnic.

Dinamica schimbrilor tehnice

3

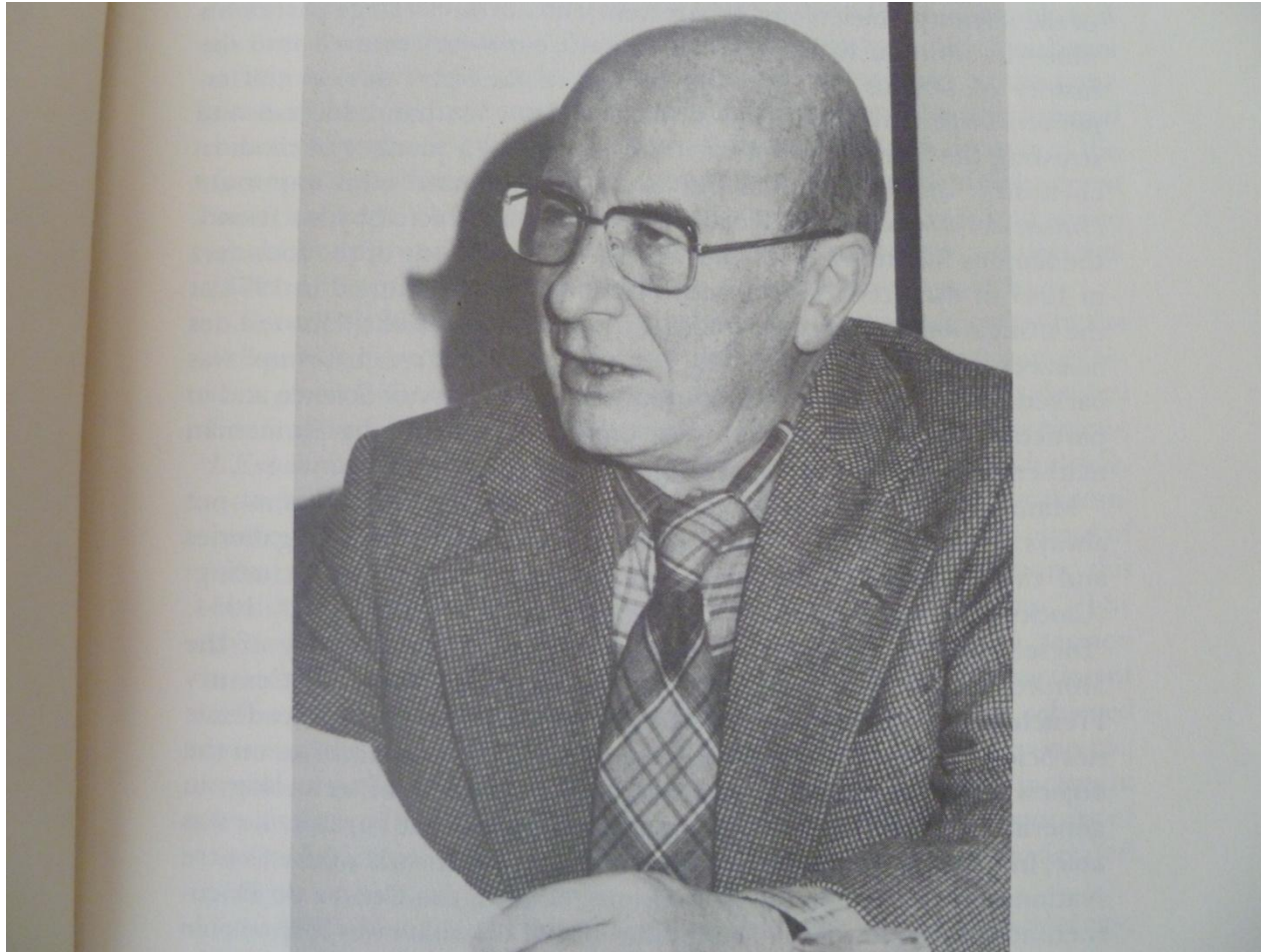
Limite structurale, gatuire, revers salient Tehnici saturate; tehnici obsolete

- Aceste dezechilibre apar atat in interiorul sistemului tehnic cat si in raport cu celelalte sisteme (cunostinte stiintifice; economic; social; politic; credinte, ideologii si mentalitati; etc). Harvey Brooks vorbeste despre un rationalism intern difuz si un determinism extern lax. Starea de dezechilibru prea accentuata duce la schimbarea ale sistemului tehnic.
- Dezechilibrele intre sisteme joaca un rol important in in evolutia sistemului tehnic: ex. cresterea demografica incepand cu sec. 14 in Europa a dus la accelerarea schimbarilor in interiorul sistemului tehnic si a fost unul din factorii importanti de schimbare a sistemului tehnic in sec. 18. De asemenea criza economica din 1929-30 este un preludiu la schimbarea sistemului tehnic ce va aparea dupa Razboi.
- Limitele structurale pot varia de la o tara la alta. De ex. in Franta energia aburului depaseste pe cea a cursurilor de apa in 1880, iar fonta produsa cu cocx o depaseste pe cea produsa cu carbune de lemn in 1864, aceasta fata de Anglia unde ea schimbarile intervenisera de la sfarsitul sec. 18

François Caron



Maurice Daumas 1910 - 1984



Periodizarea in istorie bazata pe tehnici si tehnologii

- De la aparitia omului au fost puse in evidenta 5 perioade distincte de catre Prof. Maurice Daumas care le-a numit Complexe tehnice: **Primitiv** (pana in Neolitic, rev. neolitica), **Arhaic** (Neolitic – sec. 11), **Traditional** (sec. 11, accelerarea schimb tehnic din Evul Mediu – sec. 18, rev. Industrială); **Clasic** (Sec. 18 – al 2-lea Razboi Mondial); **al zilelor noastre**. Ele sunt definite in functie de 4 tehnici dominante: energie, materiale, informatie, tehnici legate de lumea biologica
- Prima propunere in acest sens a fost facuta de L. Mumford in 1934 care pe baza energiei si a materialelor pune in evidenta 3 sisteme: Eo-tehnic (energie hidraulica si eoliana, lemn), paleo-tehnic (masina cu aburi si fonta) si neo-tehnic (energie electrica si otel).
- Prof. Bertrand Gilles de la Collège de France care preconizeaza introducerea analizei structuraliste este cel care introduce notiunea de sistem tehnic insa propune pastrarea periodizarii clasice si descrierea si analiza sistemului tehnic corespunzator perioadei respective.

Paradigma tehnica (tehnologica)

- Definitii:
- Ansamblul de credinte, abordari, viziuni, valori recunoscute, profesate si utilizate in domeniul tehnic de catre un grup la un moment dat
- Solutii concrete de probleme care pot inlocui, pot fi folosite in locul regulelor explicite (echivalent cu jrisprudenta)
- Notiunea de paradigma introdusa in istoria stiintei de catre Thomas Kuhn in cunoscuta lucrare: The Structures of Scientific Revolutions; schimbarea de paradigma in fizica la aparitia relativitatii si a fizicii cuantice
- Notiunea de paradigma tehnica utilizata pentru prima data de Edward Constant II intr-un articol din periodicul T&C, oct. 1973 intitulat: A Model for Technological Change Applied to the Turbojet Revolution (trecerea de la avionul cu elice la cel cu reactie)

Cercetare – Inventie – Inovatie – Dezvoltare 1

- **Inventie:** Combinatie de cunostinte existente care permite o noua rezolvare a unei probleme tehnice, potentialmente utila productiei; este rezultatul unei gandiri creatoare si unui efort mintal superior mediei. Este un act gratuit
- Inventia este urmata de o faza de punere la punct, tot atat de importanta ca inventia insasi (Cuptorul Bessemer: inventie 1855, primul cuptor utilizabil 1862; motor Diesel: brevet 1892, primul motor care a functionat: 1897)
- **Inovatia:** este o inventie selectata de mediul socio-economic, reprezinta socializarea inventiei; ea este esentialmente de ordin economic
- Inventia si inovatia se afla la baza schimbarilor tehnice; trecerea de la o tehnica la alta corespunde la o schimbare de functie de productie
- Atat inventia cat si inovatia raspund nevoiei de restabilire a echilibrului intr-un domeniu tehnic sau a coerentei sistemului tehnic

Cercetare – Inventie – Inovatie – Dezvoltare 2

- Inovatia este in mare masura independenta de inventie; diferente: nu sunt opera acelorasi persoane; motivatiile sunt diferite; procesul mental si social diferit. Joseph Schumpeter a fost primul care a pus accentul pe importanta progresului tehnic in evolutia economica si a separat clar inventia de inovatie
- Inovatia este rar un act unic; noul procedeu, noul dispozitiv sau masina se modifica (imbunatatesc) pe masura ce patrund (difuzeaza) in sistem.
- Inovatia este opera unui individ care urmareste un interes personal, este un act de vointa, un pariu care poate reusi sau rata. Ratarea inovatiei se datoreaza unui larg eventai de cauze printre care nu rar datorita faptului ca inventia este prea in avans fata de starea sistemului tehnic (motorul Stirling, turbina cu aburi a lui Branca si Watt)
- Categoriile de inovatii: de produs (concept, caracteristici tehnice, prezentare) ; de procedeu de productie (fabricatie)
- Grad de inovare: inovatii radicale si inovatii incrementale

Ciclu de viata a unei tehnici (tehnologii)

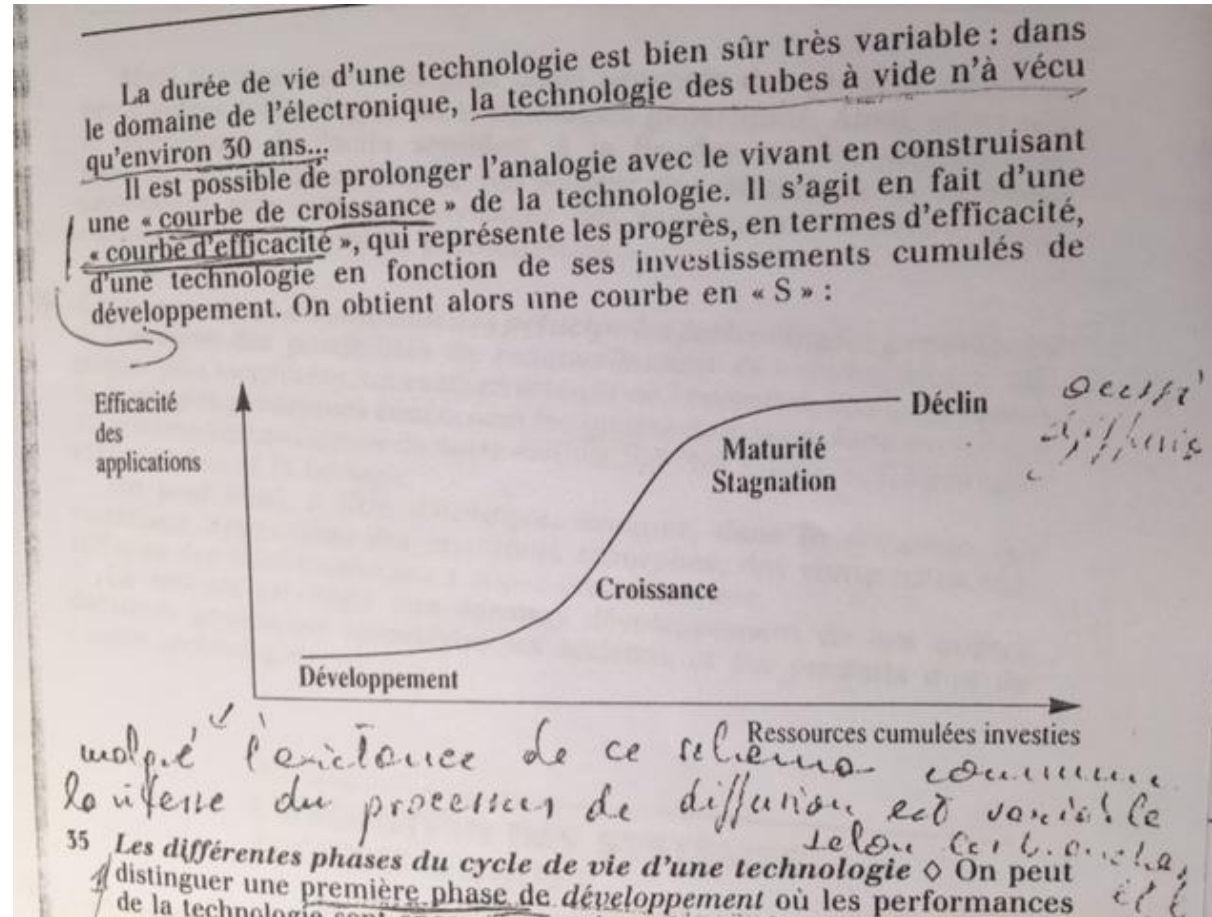
Reinoirea tehnologiilor

- Tehnicile & tehnologiile au un ciclu de viata care cuprinde urmatoarele faze:
- Cand ameliorarea unei tehnici in faza de maturitate devine mai costisitoare decat lansarea unei noi tehnicea din urma o elimina pe prima
- Dezvoltare: performantele si evolutia tehnicii (tehnologiei) sunt incerte. Ameliorarea necesita investitii importante si cere timp
- Crestere: din momentul in care directiile de evolutie sunt bine stabilite progresul in termeni de eficacitate devine rapid
- Maturitate: perioada de stagnare, limitele au fost atinse. Ameliorarea performantelor este din nou dificila si costisitoare; complexificare extrema
- Declin: apare in momentul in care raportul eficacitate/cost devine mai putin favorabil decat cel al unei tehnici concurente.

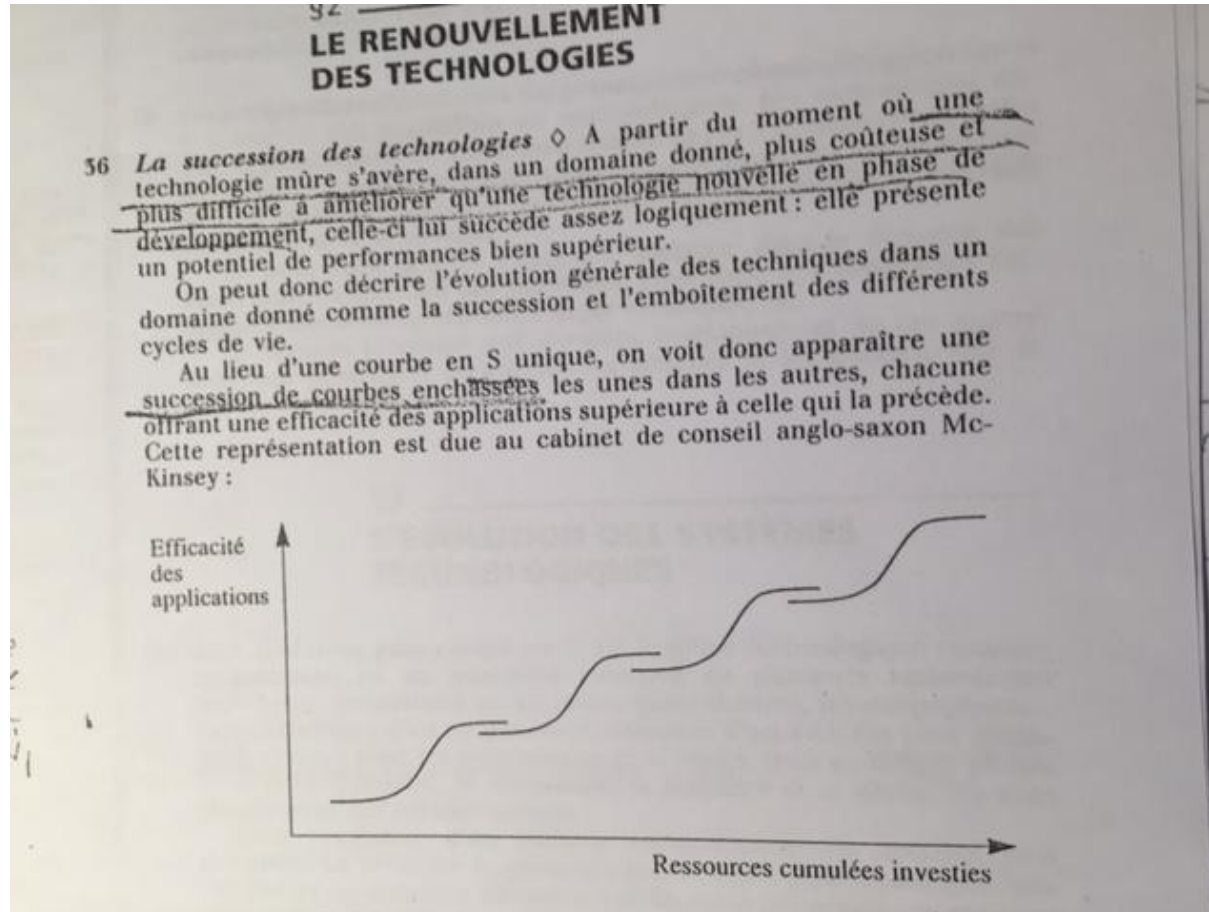
Cand ameliorarea unei tehnici in faza de maturitate devine mai costisitoare decat lansarea unei noi tehnicea din urma o elimina pe prima

Apare astfel o succesiune de curbe de viata care se succed

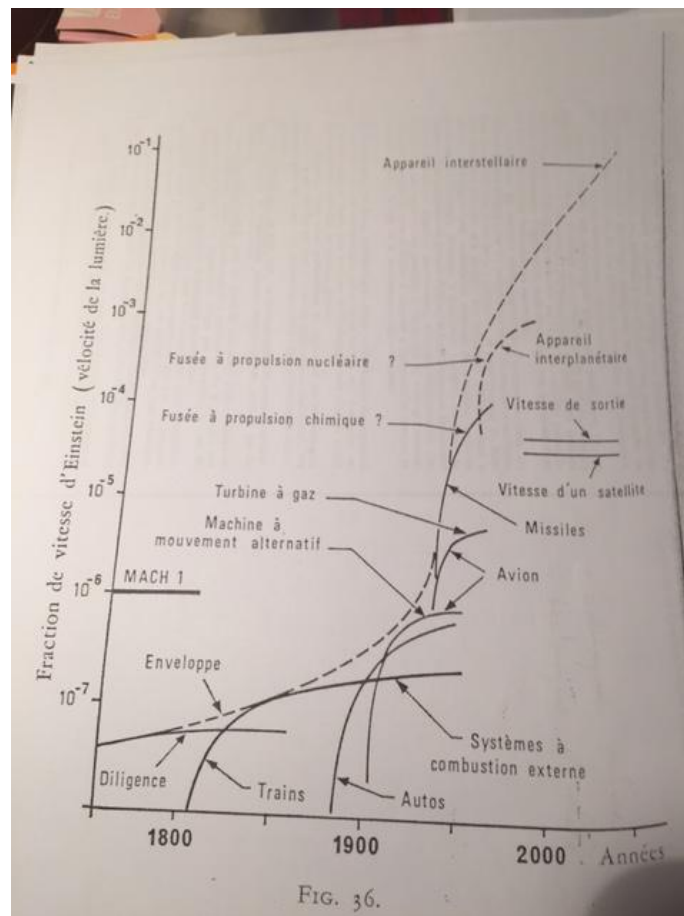
Ciclu de viata a unei tehnici (tehnologii)



Reinoirea tehnologiilor



Evolutia vitezelor mijloacelor de transport



Revolutie industrială

1

- Sintagma lansată de Paul Mantoux în 1906 cu cartea « *La Révolution Industrielle au XVIIIème siècle. Essai sur les commencements de la grande industrie moderne en Angleterre* »
- Revoluție tehnică? Revoluție Industrială?
- Origini:
 - - Recesiune economică accentuată în a 2-a jumătate a sec. 17
 - - Epuizarea materilor prime ce se afla la baza sistemului tehnic, începând cu lemnul
 - Inversarea politicilor coloniale: nu mai sunt exploatare ca surse de materii prime ci se creează piețe de consum
 - Apariția politicilor privind tehnica – Colbert în Franța

Revolutie industrială

2

Accelerarea schimbrilor tehnice

- De la aparitia omului si cu el a tehnicii progresele acesteia au fost continue si nu au incetat sa se petreaca intr-un ritm din ce in ce mai accelerat.
- Accelerarea a fost lenta pana in sec. 18 cand a cunoscut o brusca accelerare (punct de inflexiune in parabola care descrie acceleratia)
- Accelerarea este pusa in evidenta de timpul care separa inventia de inovatie si care se scurteaza tot mai mult. 100 de ani pentru masina cu abur; 50 ani pentru telefon (Oersted/ Farady 1820/30 – Bell/Gray 1876); 35 ani pentru radio (Maxwell – Marconi); 5 ans pour le transistor (Shockley, Bardeen, Brettain 1948 – Bell Lab 53)
- Accelerarea se explica in sec. 20 prin: importanta fondurilor consacrate cercetarii; promovarea ei pana la nivel de cercetare fundamentala; diminuarea riscurilor prin promovarea unei activitati cu un spectru din ce in ce mai diversificat; concurenta prin promovarea inovatiei si mai putin prin practicarea unei politici riscante de preturi
- Maurice Daumas considera ca evolutia tehnicii se produce fara rupturi (revolutii); ele se produc pe plan socio-economic si politic, de unde numele de Revolutie Industriala.

Fluiditate tehnica

- Aparitia (penetrarea) unor tehnici pluridisciplinare in toate ramurile tehnice. Ex. masuri si tolerante, electronica, etc

Stil tehnologic

- Exista atat la nivelul designului cat si la nivelul tehnicii (tehnologiei) in sesi.
- Exista din totdeauna. Legislatia joaca un rol important (coeficient de securitate); pretul materiilor prime de asemenea
- Stilul este vizibil in transporturi: locomotivele sec. 19; masinile sec. 20, etc.

American system

- Caracteristici:
 - - Managementul devine prioritar si are ca obiectiv principal rationalizarea si eficientizarea productiei
 - - Controlul financiar se impune
 - - Totul se planifica, se prepara, actiunea este precedata de preparare
 - - Procesele tehnice sunt decupate in etape care sunt rentabilizate
 - - Fiecare actioneaza numai la nivelul lui de competenta; executantul nu este decat executant nu se ocupa decat de problemele competentelor
- Taylor si Sloan
- -