

Technologies, communication et société

Des TIC aux NTIC : le récit
d'une « révolution »
informatique



ATTENTION !

MERCREDI 10 OCTOBRE

13h30 → 15h30

LH211

CAMPUS DE LA HARPE



[**www.julienrossi.com/blog**](http://www.julienrossi.com/blog)

Campus La Harpe, Rennes





L'histoire de l'informatique

Les premiers calculateurs électroniques

- **Beaucoup de recherche et de prototypes dans les années 1930 (comme le Z3 de Konrad Zuse en Allemagne en 1943, mais qui comporte encore des éléments mécaniques)**
- **L'Atanasoff-Berry Computer (ABC), conçu en 1937, testé en 1942 : utilise le binaire pour stocker l'information, calcule de façon entièrement électronique, sépare la mémoire du calcul**
- **L'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) : premier ordinateur à être Turing complet, financé par l'armée américaine (calcul de tirs balistiques) pendant la seconde guerre mondiale, opérationnel en 1945**

La Turing complétude

- Article de 1937 d'Alan Turing (mathématicien britannique) : Turing, A. M. 1937. « On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem ». *Proceedings of the London Mathematical Society*. Vol. s2-42, n°1, p. 230–265.
- Une machine de Turing est une machine qui comporte les éléments suivants :
 - **Un ruban infini pour stocker des informations dans des cases (avec une liste de symboles)**
 - **Une tête de lecture/écriture pour écrire sur ce ruban**
 - **Un registre d'état qui enregistre la mémoire courante (mémoire vive)**
 - **Une table d'action (le programme)**
- Le binaire ne faisait pas partie des critères de Turing (mais a été adopté)
- Une machine de Turing doit être capable d'exécuter n'importe quel algorithme (au moins en théorie)

There are only 10 types
of people in the world:
Those who understand binary
and those who don't

Le binaire

- Une façon d'écrire
- Ecriture numérique base 2
- $1 \rightarrow 1$; $2 \rightarrow 10$; $3 \rightarrow 11$; etc.
- 1 ou 0 = *bit* ; 8 bits = 1 byte (1 octet)
- $00000000 = 0$; $11111111 = 255$

128	64	32	16	8	4	2	1

L'ASCII (l'encodage du texte)

- American Standard Code for Information Interchange (adopté en 1963) ; ISO/CEI 646

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

https://fr.wikipedia.org/wiki/American_Standard_Code_for_Information_Interchange#/media/File:ASCII-Table-wide.svg

L'ASCII

- **RENNES = 82 69 78 78 69 83 = 01010010 01000101 01001110
01001110 01000101 01010011**
- **Ecrire RENNES en ASCII dans un fichier texte prend 6 octets**
- **Accents pas pris en charge ... il existe l'Unicode**
- **Ex : UTF 16 c'est 16 bits par caractère**
 - **RENNES =
01011100011101010111101100110101001100100111110101011100011101010111101100110100
00110101011111010101110001110101011110110011010001100101011111010101110001110101
01111011001101000110010101111101010111000111010101111011001101000011010101111101
010111000111010101111011001101010011001101111101**
- **Ça permet d'avoir plus de caractères possibles... mais ça fait des fichiers plus gros (et plus longs à manipuler)**

Suite

- L'UNIVAC, en 1951, est le premier ordinateur. Il est utilisé en 1953 par CBS pour faire les calculs sur le sondage de l'élection présidentielle de 1953, et a prédit l'élection d'Eisenhower
 - <https://www.youtube.com/watch?v=j2fURxbdIZs> (jusqu'à la minute 7 environ)
- Les transistors remplacent les tubes à vide
- En France, Bull construit en 1958 le Gamma 60

L'imaginaire de l'informatique à ses débuts

- Publicité pour l'UNIVAC :
<https://www.youtube.com/watch?v=tPv7HqvZV9I>
- Publicité pour IBM de 1960 :
<https://www.youtube.com/watch?v=iCCL4INQcFo>
- Télécran dans *1984* de George Orwell
- HAL 9000 (IBM → HAL) : (jusqu'à 0:52)
<https://www.youtube.com/watch?v=r13I-TuDcWI>
- L'ordinateur de la série originale de *Star Trek* : 10:56 à 14:11
 - <https://www.dailymotion.com/video/x6koqz4> (TOS S2E26)
- Rappel de Fred Turner (et aussi de Patrice Flichy) dans leurs travaux : l'imaginaire techno-utopiste de l'informatique n'est venu que plus tard (à partir des années 1970)

La micro-informatique

- Rôle de Stewart Brand, du Whole Earth Catalog, etc.
- Homebrew Computer Club (en Californie)
- Film : *Pirates of the Silicon Valley*
- Techniquement : invention du transistor (1947), du circuit intégré (1958) et du microprocesseur (1969) (Intel 4004)
- Premiers micro-ordinateurs : Programma 101 (Olivetti) et Hewlett-Packard 9100A (HP) à la fin des années 60. Surtout : l'Altair 8800, sorti en 1975, doté de Microsoft BASIC. Apple 1 : 1976. IBM PC : 1981



[https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Altair_8800?
uselang=fr#/media/File:Altair_8800,_Smithsonian_Museum.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Altair_8800?uselang=fr#/media/File:Altair_8800,_Smithsonian_Museum.jpg)

Histoire d'Internet

- **Bing, Jon. 2009. « Building Cyberspace: A Brief History of Internet ». Dans : Bygrave LA, Bing J (éd.). *Internet governance: infrastructure and institutions*. Oxford ; New York : Oxford University Press, p. 8–47.**
- **Russell, Andrew L., et Valérie Schafer. 2014. « In the Shadow of ARPANET and Internet: Louis Pouzin and the Cyclades Network in the 1970s ». *Technology and Culture*. Vol. 55, n°4, p. 880–907.**

Histoire d'Internet

- **Problème : que faire si un nœud de communication est détruit par une attaque nucléaire ?**
 - **Il faut passer de la commutation par circuit à la commutation par paquets**
 - **Il faut un réseau décentralisé, avec plusieurs nœuds, et la capacité de recalculer un itinéraire**
- **Le Département de la Défense, aux Etats-Unis, se pose très sérieusement cette question. Paul Baran, un ingénieur de la RAND Corporation, aussi**

L'invention du principe d'un réseau télématique décentralisé

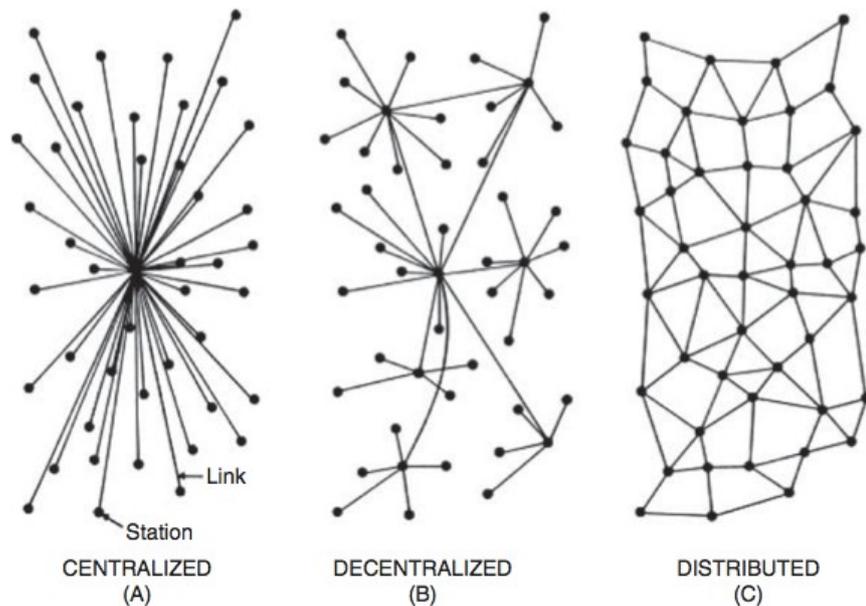


Figure 1.1. Baran's diagrammatic categorization of communications networks: Centralized, decentralized, and distributed networks

Paul Baran, 'On Distributed Communications—I. Introduction to Distributed Communications Networks', Memorandum RM-3420-PR (Santa Monica: Rand Corporation, 1964), 9.

Arpanet, puis Internet

- Arpanet : 1969
- En 1973 : 63 nœuds connectés entre eux. 1Ère interconnexion : Arpanet et Alohanet
 - Rôle de JCR Licklider : <https://www.youtube.com/watch?v=3Gf0TUoBpRw>
- 1972 : Présentation d'Arpanet à l'International Conference on Computer Communication, où participent des gens du projet Cyclades
- Le projet Cyclades, en France, est arrêté en 1978. Il est remplacé par le réseau Transpac et le Minitel
 - <https://www.youtube.com/watch?v=4sP50m3nAjw>

Internet, puis le Web

- **Inter-Net se met en place dans les années 1980**
- **A l'origine : Internet n'est pas le seul réseau de réseaux, et il n'est pas disponible pour des utilisations commerciales**
- **Pas de sites web, pas de web dans les années 1980**
- **Des forums Usenet, des e-mails, du partage de fichiers ...**
- **Le Web, est une invention inspirée par le *Memex* de Vannevar Bush, et par le projet *Xanadu* de Ted Nelson**
 - **Une innovation : le lien hypertexte**
 - **Un nouveau langage : le HTML**
- **Le World Wide Web est inventé au CERN entre 1989 et 1991 par Tim Berners-Lee**
 - **Le premier site web peut encore être visité à l'adresse : <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>**



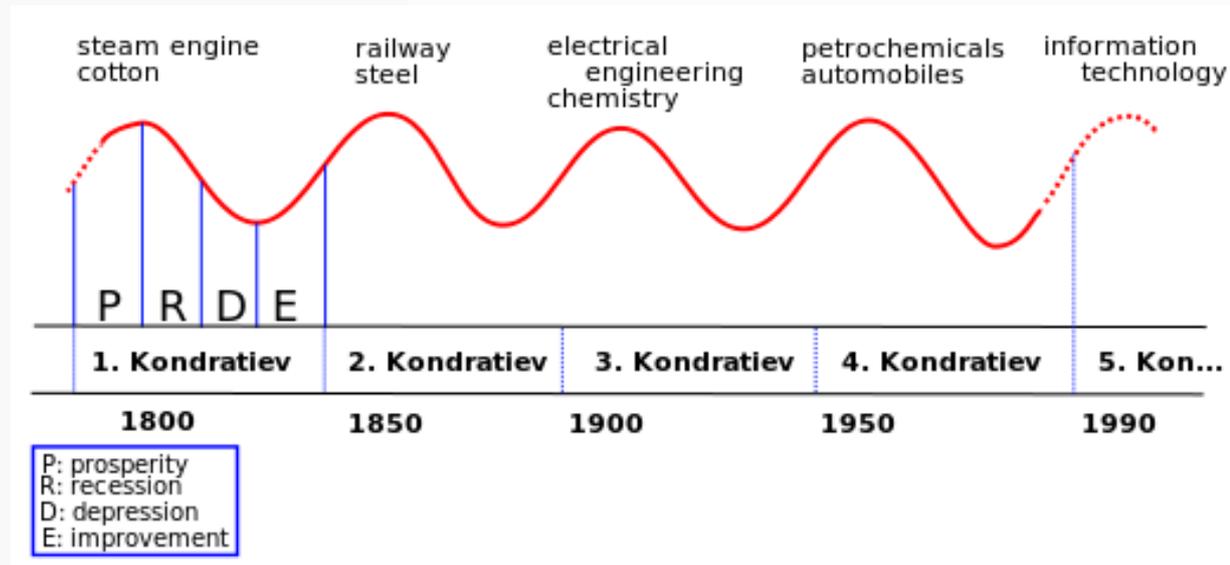
La transformation numérique
L'informatisation de la société
La société en réseau
Le capitalisme cognitif

...

Un peu de contexte

- **Le choc de l'invention de la bombe atomique**
 - **Nouveau regard sur la technologie**
- **Fin de l'URSS (1991)**
- **Quel nouvel ordre mondial / système international ?**
 - **Proposition de Samuel Huntington : la guerre des civilisations**
 - **Proposition de Francis Fukuyama : la fin de l'Histoire**
 - **Mais aucune ne tient debout**
- **Deux propositions plus convaincantes :**
 - **Ulrich Beck : la société du risque**
 - **Manuel Castells : la société en réseaux**

Les cycles de création destructive dans le capitalisme



https://fr.wikipedia.org/wiki/Cycle_de_Kondratiev#/media/File:Kondratieff_Wave.svg
Utilisateur Rursus, licence CC BY-SA 3.0

Melvin Kranzberg: evolution or revolution?

- Kranzberg, Melvin. 1985. « The Information Age: Evolution of Revolution? » Dans : *Information Technologies and Social Transformation*. Washington, D.C. : National Academies Press, p. 35–54.
- Est-ce que l'informatisation est un phénomène comparable à la Révolution industrielle ?
 - **Déclin de la terre comme source de revenus face à la production industrielle**
 - **Transformations politiques, perte d'influence de la classe agrarienne**
 - **Transformations démographiques, exode rural massif**
- Importance de la micro-informatique dans les transports, l'aérospatial, etc.
- Ces changements ne sont ni bons ni mauvais mais certainement pas neutres (Première loi de Kranzberg)

La notion de paradigme techno-scientifique

- **« Un paradigme techno-économique est un ensemble corrélé d'innovations techniques, organisationnelles et gestionnaires, qui n'offre pas seulement une nouvelle gamme de produits et de systèmes, mais surtout une dynamique de la structure relative des coûts de tous les intrants concourant à la production. Dans chaque paradigme nouveau, un intrant ou un groupe d'intrants particulier est le « facteur clé » qui permet la baisse des coûts relatifs et la disponibilité universelle. Le changement actuel de paradigme peut être considéré comme le passage d'une technologie fondée principalement sur des intrants d'énergie bon marché à une autre, essentiellement fondée sur des intrants peu coûteux d'information, grâce aux progrès dans la micro-électronique et la technologie des communications » (Freeman, 1988:10, cité par Castells, 2001:100-101)**

Manuel Castells : La société en réseaux

- Castells, Manuel. 1998. *La société en réseaux. Tome 1 : l'ère de l'information*. Paris : Fayard,
- Plusieurs transformations :
 - **Mondialisation et interdépendance économique**
 - **Effondrement de l'étatisme soviétique**
 - **Restructuration du capitalisme à partir des années 1980**
 - **L'individualisation des relations de travail**
 - **La transformation des rapports genrés**
 - **La dérégulation économique**
 - **La transformation des identités**

Les caractéristiques du paradigme socio-technique des NTIC

- Technologies qui agissent sur l'information
- TIC omniprésentes (=> caractère paradigmatique)
- Morphologie en réseau
- Souplesse de ces réseaux reconfigurables
- Convergence croissante de technologies particulières

L'ère du capitalisme cognitif

- Dans le langage de la Commission européenne : knowledge-based economy
 - **Nouvelles “enclosures”, poursuite du processus de la Grande Transformation décrite par Karl Polányi**
 - **L’information, la connaissance, deviennent de nouveaux actifs : extension du domaine des brevets (ex : brevetabilité des logiciels aux Etats-Unis, frais d’inscription à l’université etc.)**
- La valeur ajoutée réside désormais dans le traitement de l’information
- Captation de valeur par ceux qui contrôlent les données
 - **Ex : publicité comportementale**
 - **Ex : Airbnb, Uber...**
- Remise en cause du modèle du salariat
 - **Digital Labor (Antonio Casilli, Christian Fuchs) et aliénation numérique**
 - **Fin du salariat ? (Yann Moulier-Boutang) et propositions de revenu universel**
- Nouvelles luttes sociales : les communs numériques et le logiciel libre
 - **Richard Stallman / voir : Sébastien Broca, Hervé Le Crosnier**

Les plus grandes capitalisations boursières (top 5) (milliards de US\$)

PIB de la Turquie (2017) : environ 850 milliards de US\$ (17e selon FMI)

	1996	2000	2010	2018
1	136 	477 	329  PetroChina	851 
2		 CISCO SYSTEMS	 ExxonMobil	717  Alphabet
3	 Coca-Cola	 ExxonMobil	 Microsoft	702  Microsoft
4	 NTT	 Pfizer	 中国工商银行 INDUSTRIAL AND COMMERCIAL BANK OF CHINA	700  amazon
5	 ExxonMobil	 Microsoft		507  Tencent 腾讯

Pour aller plus loin

- Doueihi, Milad. 2011. *La grande conversion numérique: Suivi de Rêveries d'un promeneur numérique*. Paris : Points
- Castells, Manuel. 1998. *La société en réseaux. Tome 1 : l'ère de l'information*. Paris : Fayard
- Moulier Boutang, Yann. 2007. *Le capitalisme cognitif. La nouvelle grande transformation*. Paris : Editions Amsterdam