

# Informatique et Société : une brève histoire

Igor Stéphan

UFR Sciences Angers

2016-2017

# Informatique et Société : une brève histoire

- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur
- 3 L'intelligence artificielle
- 4 La révolution Internet
- 5 Les enjeux de l'informatisation
- 6 Conclusion

## Les besoins initiaux

- Un traitement des données scientifiques plus sûr
- Un traitement des données comptables plus rapide
- Un financement à des fins militaires :
  - Seconde guerre mondiale
    - Décryptage des codes
    - Table de tir des navires
    - Traque des sous-marins
    - Mise au point de la bombe atomique
  - La guerre froide
  - Le réseau ARPANET

## Les conditions techniques

- L'automatique
  - Premiers automates en Chine et Grèce au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère
  - Horloge astronomique au Moyen Âge
  - Métier à tisser à cartes perforées de Jacquard au XIX<sup>e</sup> siècle
- Mécanisation du calcul arithmétique (machine analogique)
  - Machine à calculer de Schickard au XVII<sup>e</sup> siècle
  - Arithmomètre de de Colmar au XVIII<sup>e</sup> siècle
- La logique mathématique
  - L'algèbre Boole au XIX<sup>e</sup> siècle
  - La machine de Turing au XX<sup>e</sup> siècle
- L'électromécanique et l'électronique
  - Hollerith (IBM)

## L'informatique, fille de la pensée cartésienne

« Maîtrise et possession, voilà le maître mot lancé par Descartes (1596-1650), l'aurore de l'âge scientifique et technique, quand notre raison occidentale partit à la conquête de l'univers. Nous le dominons et nous nous l'approprions : philosophie sous-jacente et commune à l'entreprise industrielle comme à la science dite désintéressée, à cet égard non différenciables »

Le contrat naturel, M. Serres, Ed. François Bourin

# Informatique et Société : une brève histoire

- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur**
- 3 L'intelligence artificielle
- 4 La révolution Internet
- 5 Les enjeux de l'informatisation
- 6 Conclusion

## La machine de Babbage (1833)

- Machine analytique
- Permettre de « résoudre n'importe quelle équation et d'exécuter les opérations les plus compliquées de l'analyse mathématique. »
- Portée par la révolution industrielle anglaise
- Une synthèse de nombreuses techniques :
  - une machine à calculer inspirée de celle de Colmar
  - un mécanisme d'horloge astronomique pour enchaîner les opérations
  - une « programmation » par système à cartes perforées des métiers à tisser de Jacquard
  - une mémoire par roues dentées
  - des entrées/sorties par cartes perforées
- Un manque essentiel : la logique mathématique
- Une mécanique trop subtile pour pouvoir fonctionner

## Les premiers calculateurs

- Année 1940
- Mark I et Mark II, Harvard-IBM (problèmes de balistique de la marine US)
- University of Columbia (mise au point de la bombe A)
- ENIAC, Moore School (mise au point de la bombe H)
  - Electronic Numerical Integrator And Computer
  - 19000 tubes électroniques
  - 160  $m^2$  au sol
  - 30 tonnes
- Colossus, Alan Turing (placement des radars)
- Pas de programme enregistré



## Les premiers ordinateurs

1945 Première description d'un ordinateur avec programme enregistré (Von Neumann, seulement réalisé en 1951)

- mémoriser l'information
- traiter l'information

1948 SSEC (*Selective Sequence Electronic Calculator*, IBM) : le premier ordinateur

1949 EDSAC (*Electronic Delay Storage Automatic Calculator*) : le premier ordinateur électronique type Von Neumann

1951-1959 : UNIVAC 1, première génération d'ordinateurs commercialisés

1960-1964 : Apparition des transistors et des langages évolués

1965-1970 : Apparition des circuits intégrés et du système d'exploitation

1971- : Ère du circuit intégré et de l'interface homme-machine

# Informatique et Société : une brève histoire

- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur
- 3 L'intelligence artificielle**
- 4 La révolution Internet
- 5 Les enjeux de l'informatisation
- 6 Conclusion

## Qu'est-ce que l'intelligence artificielle

- « Comme les humains »
  - Agir comme les humains (le « test de Turing »)
  - Penser comme les humains (l'approche cognitive)
- « Agent rationnel »
  - Agir rationnellement
  - Penser rationnellement
- « Test de Turing »
  - Vision artificielle
  - Traitement du langage naturel
  - Représentation de la connaissance
  - Apprentissage
  - Raisonnement automatisé
  - Robotique

## Fondement de l'intelligence artificielle

- La Philosophie (rationalisme et logique)
- Les Mathématiques (algorithmique, calculabilité et probabilité)
- L'Économie (théorie de la décision et recherche opérationnelle)
- Les Neurosciences (cerveau ordinateur)
- La Psychologie (modélisation de la cognition)
- L'Ingénierie informatique (ordinateur)
- La Théorie du contrôle (feedback et adaptation)
- La Linguistique (traitement automatique de la langue)

## Histoire de l'intelligence artificielle

- Gestation de l'intelligence artificielle (1943-1955)
- Naissance de l'intelligence artificielle (1956)
- Les grandes espérances (1952-1969)
- L'épreuve de la réalité (1966-1973)
- Systèmes à base de connaissances (1969-1979)
- L'IA en tant qu'industrie (1980-)
- L'IA en tant que science (1980-)
- Le « Big Data » (1995-)

# Applications

- Planification logistique
- Robotique
- Traduction automatique
- Reconnaissance de la parole
- Jeux
- Anti-spam
- Véhicules autonomes
- Apprentissage artificielle

# Informatique et Société : une brève histoire

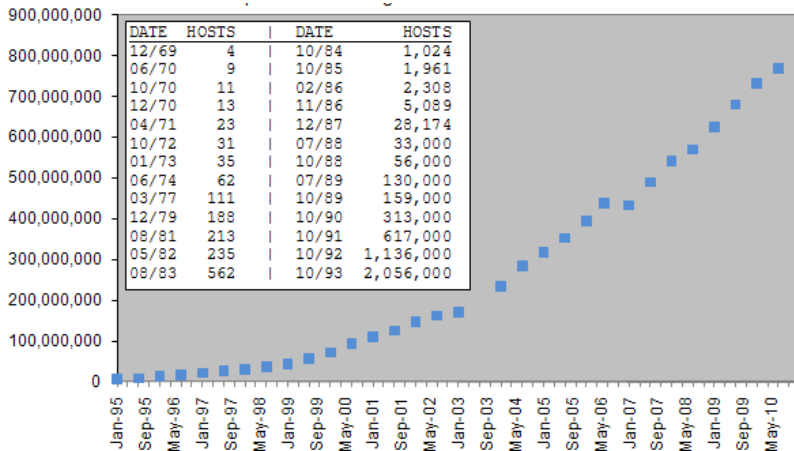
- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur
- 3 L'intelligence artificielle
- 4 La révolution Internet**
- 5 Les enjeux de l'informatisation
- 6 Conclusion

## Historique d'Internet

- *internet* : connexion de réseaux différents (*internetworking*)
- *Internet* : l'ensemble des *internets* suivant les protocoles TCP/IP
- Premiers développements sur l'*internet* (année 70) de la DARPA (*Defense Advanced Research Project Agency*) naît :
  - ARPANET
  - Réseaux reliant (point-à-point) des sites de recherche pour
    - échanger des données et du courrier
    - partager des ressources
    - résistant aux attaques militaires
    - sans centre névralgique
    - sans connexion
    - « au mieux »

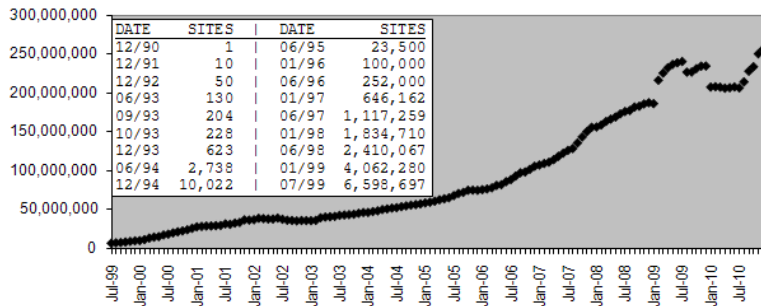


## Nombre de machines connectées à Internet



<http://www.zrakon.org/robert/internet>

## Nombre de sites web



<http://www.zrakon.org/robert/internet>

## Dompter la croissance

- Premiers développements de réseaux à *commutation de paquets* (années 70) de la DARPA
  - autour des réseaux radio et de la communication satellite
  - autour des protocoles TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*)
- la DCA (*Defense Communication Agency*) scinde ARPANET :
  - ARPANET pour la recherche (l'Internet actuel)
  - MILNET (*Military network*)
- l'IAB (*Internet Architecture Board*) coordonne et standardise les protocoles autour de TCP/IP.
- l'ISOC (*Internet Society*) en 1991 regroupe
  - l'IAB (ainsi que l'IETF, l'IESG et l'IRTF)
  - l'ICANN (*Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*) qui gère l'adressage et les noms de domaine
  - le W3C (*World Wide Web Consortium*)

## Les services Internet

### Niveau application

- *World Wide Web* (WWW)
- Courrier électronique
- Transferts de fichiers
- Connexion et bureau à distance

# Informatique et Société : une brève histoire

- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur
- 3 L'intelligence artificielle
- 4 La révolution Internet
- 5 Les enjeux de l'informatisation**
- 6 Conclusion

# Les enjeux de l'informatisation

- Enjeux économiques
- Enjeux sociaux
- Enjeux juridiques

## Les enjeux économiques

- Industrie en constante expansion de 1950 à 1990
- « Troisième révolution industrielle »
- « Industrialisation » du logiciel plus lente
- Informatisation des secteurs secondaires et tertiaires dès 1970
- Industrie stratégique
- Rôle de l'état par des programmes de recherche ou la favorisation de l'émergence de marchés de masse
- Domination des États-Unis et du Japon
- Instrument de la mondialisation
- Pas de gain de productivité sans une réorganisation du travail

## Les enjeux sociaux

- Informatisation du monde du travail
- Pas de déterminisme technologique vis-à-vis de l'organisation du travail
- Intégration du savoir faire : séparation entre conception et exécution
- Conduite et entretien par des travailleurs qualifiés
- Nomadisme et télétravail : une frontière floue entre temps privé et temps professionnel
- Fatigue sur système informatique (visuelle, mentale ou physique)
- Le contrôle des travailleurs
  - fichiers d'embauche et de gestion du personnel
  - contrôle des communications
  - contrôle de la productivité



## Le monde de l'emploi informatique

- Une “industrialisation” du domaine
- Les grandes fonctions de l'informatique :
  - la fonction système
  - la fonction études-développement
  - la fonction exploitation
  - la fonction maintenance
  - la fonction commercialisation
  - la fonction formation
  - la fonction recherche

## Les enjeux juridiques : Big Brother vous regarde

- Constitution des fichiers informatisés (année 1960)
- 1974 : l'affaire SAFARI (« Système Automatisé pour les Fichiers Administratifs et le Répertoire des individus »)
  - large interconnexion de fichiers
  - clé unique : le numéro INSEE (ou de sécurité sociale)
  - SAFARI est rebaptisé RNIPP (« Répertoire National d'Identification des Personnes Physiques »)
  - création de la commission « Informatique et liberté »
- 1975 : rapport « Tricot » : « alourdissement du contrôle social et aggravation des rapports inégalitaires au sein de la société »
- 1978 : loi « relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés »
  - création de la CNIL (« Commission Nationale de l'Informatique et des libertés »)

## Droit d'auteur versus brevet

- Code de la propriété intellectuelle (CPI)
- Droit d'auteur : protection des œuvres de l'esprit
- Protection de la forme (la structure du programme) et non les idées ni les algorithmes
- Toute reproduction autre qu'une copie de sauvegarde est illicite
- Brevet (USA & Japon) : « protection des procédés permettant de tirer des ressources de la machine en vue d'un résultat déterminé »

# Informatique et Société : une brève histoire

- 1 Les conditions de l'émergence
- 2 La révolution de l'ordinateur
- 3 L'intelligence artificielle
- 4 La révolution Internet
- 5 Les enjeux de l'informatisation
- 6 Conclusion**

## Conclusion provisoire

- L'informatisation concerne l'ensemble de la société
- Ambivalence des apports de l'informatisation
- Un cadre législatif en perpétuel adaptation

## Et demain ?

- La cybernétique
- L'usine automatique
- Cyborg et humanisation de la machine
- Le « post-humain »