



JOURNÉES NATIONALES DU G.E.R.S.-P

*GROUPE EXERCICE  
READAPTATION  
SPORT  
PREVENTION*

13-14 SEPTEMBRE  
MARSEILLE 2018

**Intelligence Artificielle en cardiologie**

**Jean-François Thébaut**  
**Paris, France**



# Déclaration de liens d'intérêts

- Conseiller scientifique au HCAAM
- Président du HCDPC
- Président fondateur de XPERITIS (consulting innovation santé organisations et NTIC)
- Ancien membre du collège de la HAS



# L'IA en question

- Questions clés :
  - Quelles définitions de l'intelligence artificielle ?
  - Est-ce une rupture technologique et idéologique qui va transformer les professions brutalement ?
  - Ou bien s'inscrit-elle dans la transformation numérique en cours depuis des décennies?
  - Les conséquences de son évolution sont-elles irréversibles et incontrôlables avec un risque de mise en péril de l'humanité ? ( Stephen Hawking mai 2014 *The Independent*)
  - Est-ce un mythe gnostique et élitiste ?
  - Et la cardiologie dans tout cela ?
  - Quels enseignements pour les années à venir?



# Références bibliographiques succinctes

- #France IA Cédric Villani 2017
- Intelligence artificielle et travail. S. Benhamou & L. Janin *France stratégie* 2018
- Le mythe de la singularité. Jean-Gabriel Ganascia *Le Seuil* 2017
- La petite poucette suivie de C'était mieux avant M. Serres *le pommier* 2017
- Le temps des algorithmes. S. Abiteboul & G. Dowek *le pommier* 2017
- La transition fulgurante. P. Giorgini Bayard 2014
- La théorie du drone G. Chamayou *La fabrique* 2013
- Prescription mortelle. R Cook Livre de Poche 2014



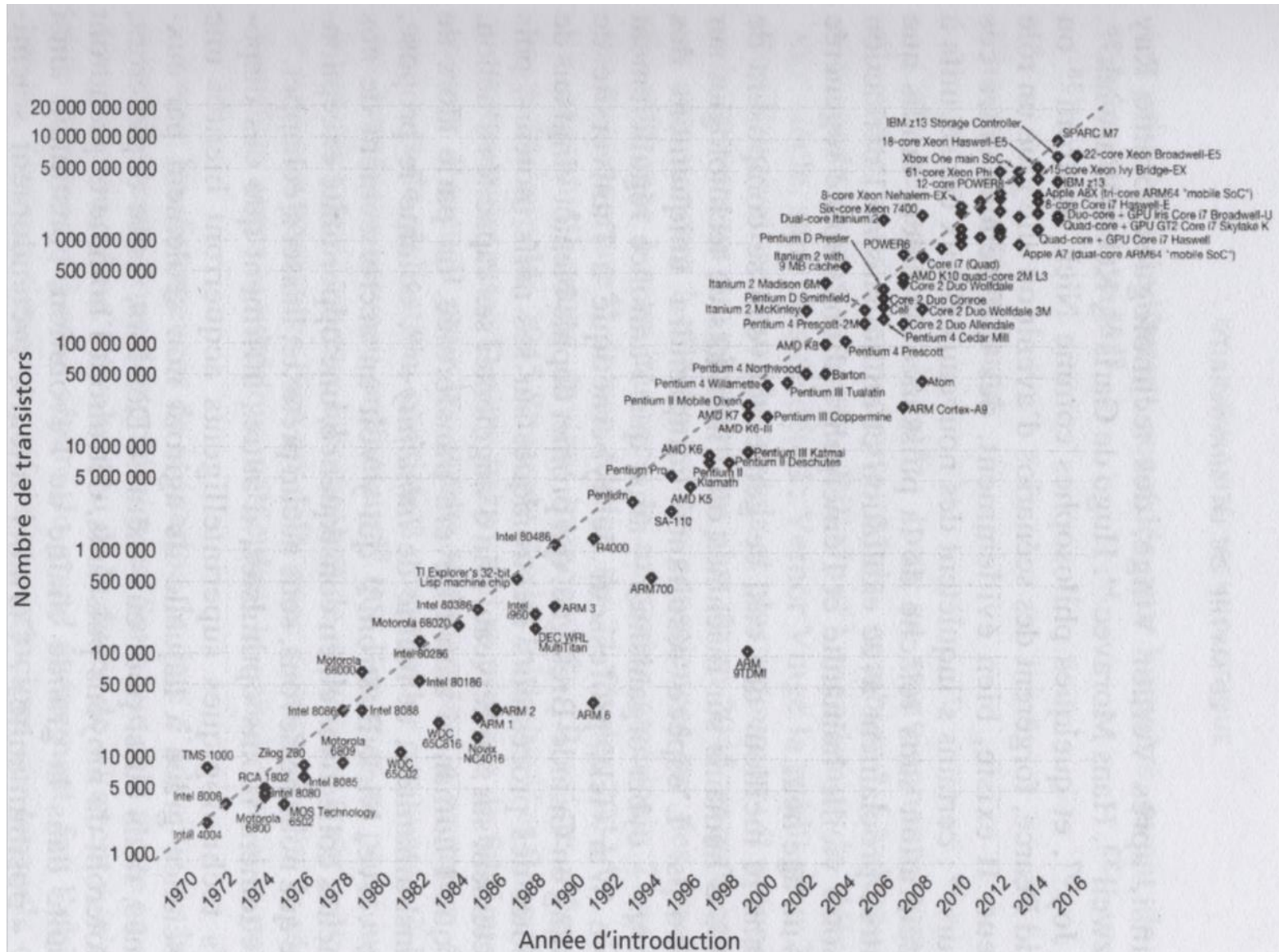
# Quelles définitions de l'intelligence artificielle ?

- Terme apparu en 1955 John Mac Carthy : « machines auto-apprenantes »\*
- *Intelligence artificielle forte* « machine intelligente et consciente »
- *Intelligence artificielle faible*
  - Deep learning
  - Apprentissage par renforcement
  - Chambre chinoise – John Searle 1980
- *Intelligence artificielle générale* → La *singularité* qui repose sur une généralisation de la loi de Moore à l'observation de l'évolution exponentielle de la nature et du vivant (Ray Kurzweil)

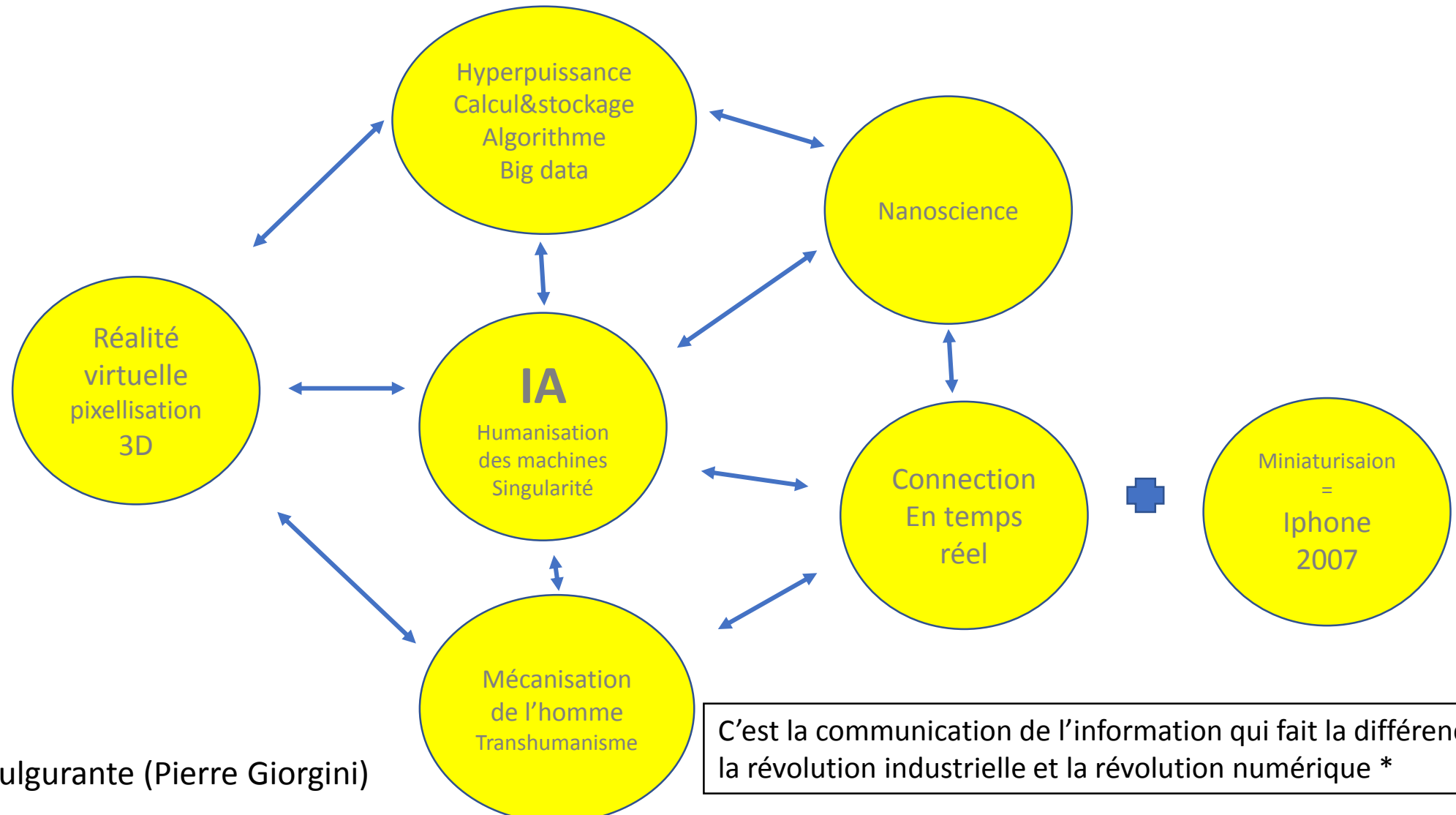
\* JMcCarthy & al, « a proposal for Dartmouth summer research project on artificial intelligence 31/08/55)



# Loi de Moore: nb transistors/microprocesseur double tous les deux ans



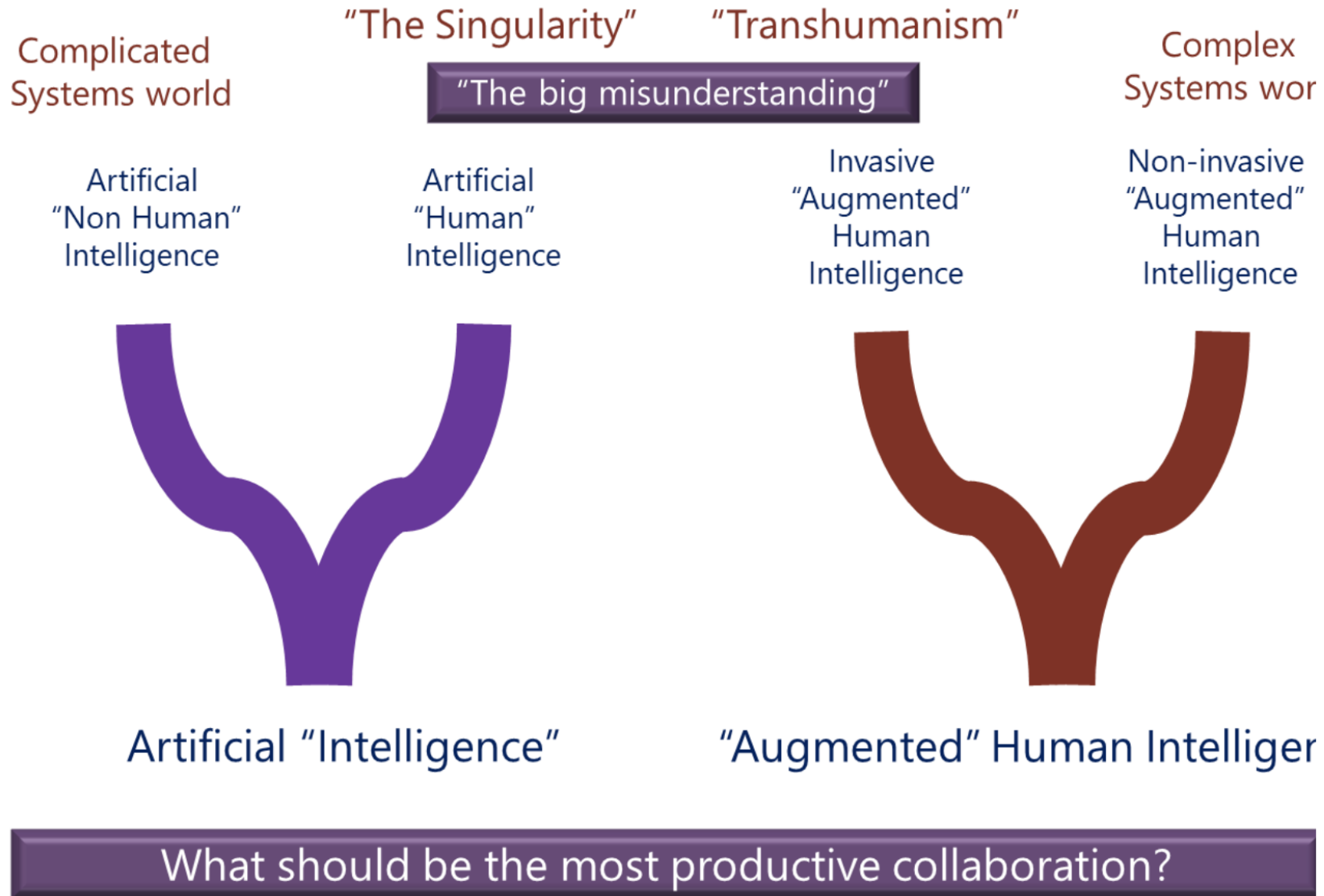
# Une révolution industrielle est le fruit d'une grappe d'innovations (Schumpeter)



\* Transition fulgurante (Pierre Giorgini)

C'est la communication de l'information qui fait la différence entre la révolution industrielle et la révolution numérique \*

# The Artificial vs Augmented Intelligence Story





# Typologie pratique en médecine

Tout est construit à partir de data ( big ou smart) et d'algorithmes

## 1) Analyse d'images

- Reconnaissance faciale
- Médecine:
  - Diagnostics dermatologiques, rétinogrammes
  - Imagerie radiologique ( en coupe)
  - Cardiologie : **ECG et holters longue durée Cardiologs©**

## 2) Traitement du langage naturel - Chatbots

## 3) Aide à la décision : *Watson© ou Deep mind©*

## 3) Suivi des patients connectés: **Implicitity ©**

## 4) Robotique

## 5) Stratifications des risques- médecine personnalisée

## 6) Biogénétique , *solutionisme* \* « Si nous nous y prenons bien, je pense que nous pouvons réparer tous les problèmes de monde. » Eric Schmidt 2012

\* « To Save Everything, Click Here. The Folly of Technological Solutionism » E. Morozov 2013



# Place des GAFAm/BATX

- E Santé = énorme marché centaines de milliards de \$
- Après des échecs successifs type Dossier médical ou Google Health ce qui les intéressent tous (sauf Apple) ce sont les **data notamment des patients**
- Google (DeepMind) - IBM ( Watson) font des partenariats ou rachètent les données
- **Exemple NHS & Google**  
objectif/prétexte:  
utiliser l'IA pour créer une app « Streaming »  
pour aider les cliniciens à détecter et prévenir l'insuffisance rénale

## Data protection Opinion

Giving Google our private NHS data is simply illegal

*John Naughton*

---

The Royal Free hospital's attempt to gloss over its transfer of more than a million health records to the AI developer DeepMind is boneheaded and dishonest

Sun 9 Jul 2017 06.59 BST

# Exemple en cardiologie : stratification des risques

JMIR Published on 04.09.18 in [Vol 7, No 9 \(2018\): September](#)

Article

Cited By (0)

Tweetations (5)

Metrics

☰ Protocol

## Validating a Machine Learning Algorithm to Predict 30-Day Re-Admissions in Patients With Heart Failure: Protocol for a Prospective Cohort Study

Sujay Kakarmath<sup>1,2,3</sup>, MBBS, MSc  ; Sara Golas<sup>1</sup>, MA  ; Jennifer Felsted<sup>1,3</sup>, PhD  ; Joseph Kvedar<sup>2,3,4</sup>, MD  ;

Kamal Jethwani<sup>2,3,4</sup>, MD, MPH  ; Stephen Agboola<sup>1,2,3</sup>, MD, MPH 

- ABSTRACT
- Background: Big data solutions, particularly machine learning predictive algorithms, have demonstrated the ability to unlock value from data in real time in many settings outside of health care....

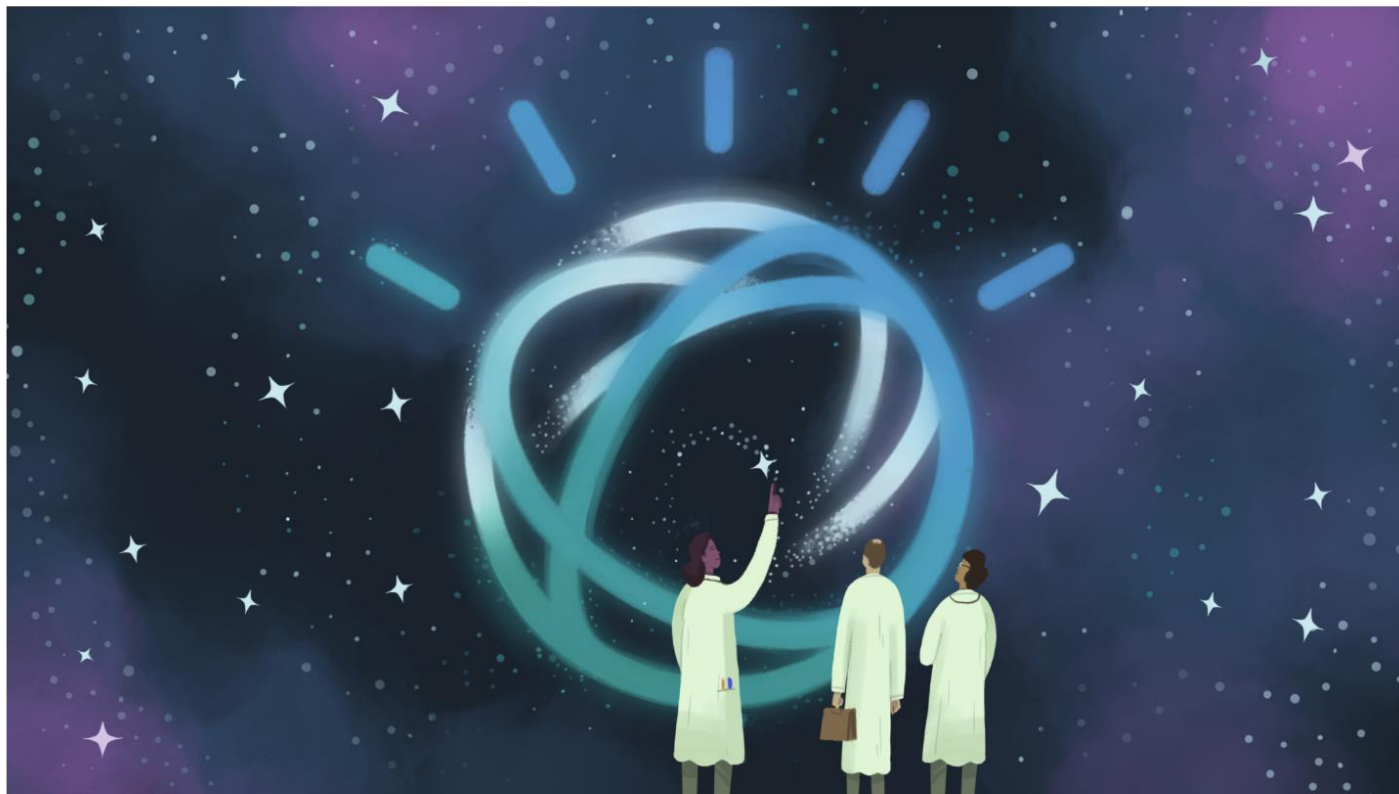


# Watson le temps des critiques

A STAT INVESTIGATION

## IBM pitched its Watson supercomputer as a revolution in cancer care. It's nowhere close

By CASEY ROSS @byCaseyRoss and IKE SWETLITZ @ikeswetlitz / SEPTEMBER 5, 2017



EROS DERVISHI FOR STAT



# D'autres voix s'inquiètent

## Unintended Consequences of Machine Learning in Medicine

Federico Cabitza, Raffaele Rasoini, Gian Franco Gensini

*JAMA: the Journal of the American Medical Association* 2017 August 8, 318 (6): 517-518

- Compétences humaines en baisse
- Non prise en compte de l'incertitude intrinsèque de la médecine → *Théorie du Drone*
- Négligence de l'aspect qualitatif pourtant essentiel à la prise en charge individualisée/personnalisée
- Questionnement sur la validité et l'exhaustivité des données
- Incapacité actuelle de l'IA à argumenter ses choix au-delà des marges d'incertitudes « pourquoi est-ce un chat » chambre chinoise...
- Extrême difficulté à associer les objectifs ( imagerie+ SAD)
- Risque de conséquences inattendues des algorithmes... cf « *prescription mortelle* » Robin Cook

Mais l'histoire et la technique sont en marche de manière sans doute irréversible (cf *Stephen Hawking*)

L'IA et ses avatars : algorithmes , chatbot, SAD, robotiques ne vont cesser de se développer et de s'enrichir



# Quels enseignements en tirer?

- L'IA s'inscrit dans le phénomène plus large de la transition numérique (exp:GPS et géolocalisation = *Uber* © versus taxis, sans IA)
- L'IA nécessite
  - une accumulation gigantesque de données: imagerie, dossiers patients ( cf RGDP)
  - une supervision: en médecine risque vital: Chatbots ( paradoxe de l'innovation en santé)
- L'IA sera sans doute plus complémentaire que substitutive (taches fastidieuses)
- L'IA va transformer les qualifications et renforcer l'expertise
  - ECG : aide à l'interprétation -déserts médicaux, urgentistes, MG
  - Holters longue durée/suivi des patients connectés rentabilisaion du temps
  - Diagnostic plus sûr exp cancer du sein IA:92% - Médecin 96% - les deux 99,5%
- **L'IA va contribuer à transformer le travail et les organisations ++++**



**Merci de votre attention**

