

L'Intelligence Artificielle *Son impact sur notre société*

ImpactHub, Lausanne, 24 septembre 2020

Prof. Hervé Bourlard

*Institut de Recherche Idiap, Directeur
EPFL, Professeur*



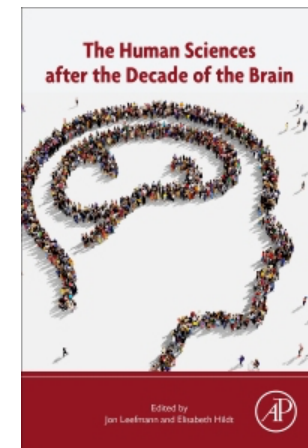
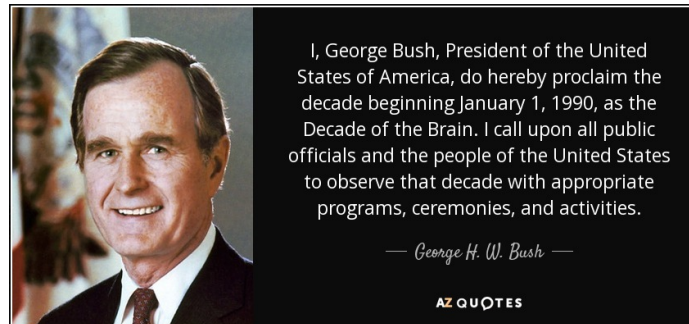
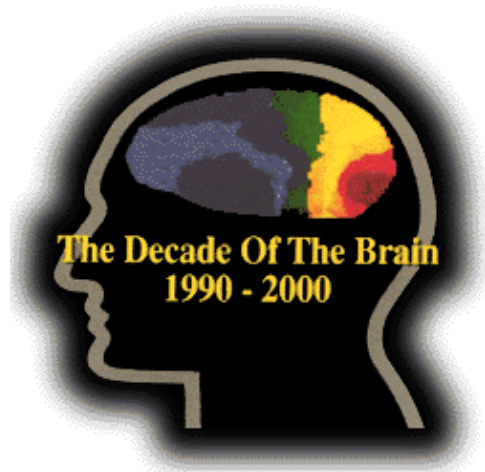
Intelligence Artificielle (IA)

- IA: Plus que de la fiction?
- IA: C'est quoi?
- IA: Comment ça marche?
- IA: Quel impact?
 - *Radiologie (dépistage cancers)*
 - *Reconnaissance de la parole*
 - *Voitures autonomes*
 - *Jobs*



IA: Prédications, fiction...!!!???

2001 Odyssée de l'Espace (1967)



IA: C'est quoi?

- Système qui **réfléchit** comme un humain?
- Système qui **agit** comme un humain?
 - Test de Turing
- Système qui **raisonne** de façon (ir)rationnelle comme un humain?
- Système qui **agit** de façon (ir)rationnelle comme un humain?



IA: Comment ça marche? Années 70

- Systèmes experts
- Accumulation d'une multitude de règles extraites de l'expérience humaine
- Logiciels avec des centaines de millions de règles:
 - N'a jamais conduit à aucun système fonctionnel!
- Début des "*réseaux de neurones*":
 - Mais pas de méthodes d'apprentissage connue



IA: Comment ça marche? Années 80-90

- “Ignorance-based systems”
- Apprentissage automatique sur base d'exemples
- Méthodologies très puissantes entre mathématiques, statistiques et théorie de l'information
- Se reposent entièrement sur la disponibilité de grandes bases de données (Big Data) et les capacités de généralisation de modèles.
 - Mais les données ne sont souvent jamais suffisantes!!!
 - Impossible de modéliser un minimum de bon sens commun!



IA: Pourquoi **aujourd'hui**?

Résultat d'une formidable convergence de plusieurs avancées technologiques:

- 1.** Au niveau "physique" (infrastructures)
- 2.** Au niveau algorithmique
- 3.** Grands modèles



IA: Pourquoi aujourd'hui?

Résultat d'une formidable convergence de plusieurs avancées technologiques:

1. Au niveau "physique" (infrastructures)

- Capacités de calcul
- Capacités de stockage: big data, données non structurées
- Internet, réseaux sociaux, etc



IA: Pourquoi aujourd'hui?

Résultat d'une formidable convergence de plusieurs avancées technologiques:

1. Au niveau "physique" (infrastructures)

2. Au niveau algorithmique:

- Mathématiques
- Statistiques
- Informatique (sciences numériques/Digital Sciences)



IA: Pourquoi aujourd'hui?

Résultat d'une formidable convergence de plusieurs avancées:

1. Au niveau "physique" (infrastructures)
2. Algorithmique:
- 3. Grands modèles:**
 - Modèles statistiques (modélisation de la variabilité du monde)
 - Réseaux de neurones (apprentissage profond, approximateurs de fonctions universels)
 - Connaissances symboliques (raisonnement logique)

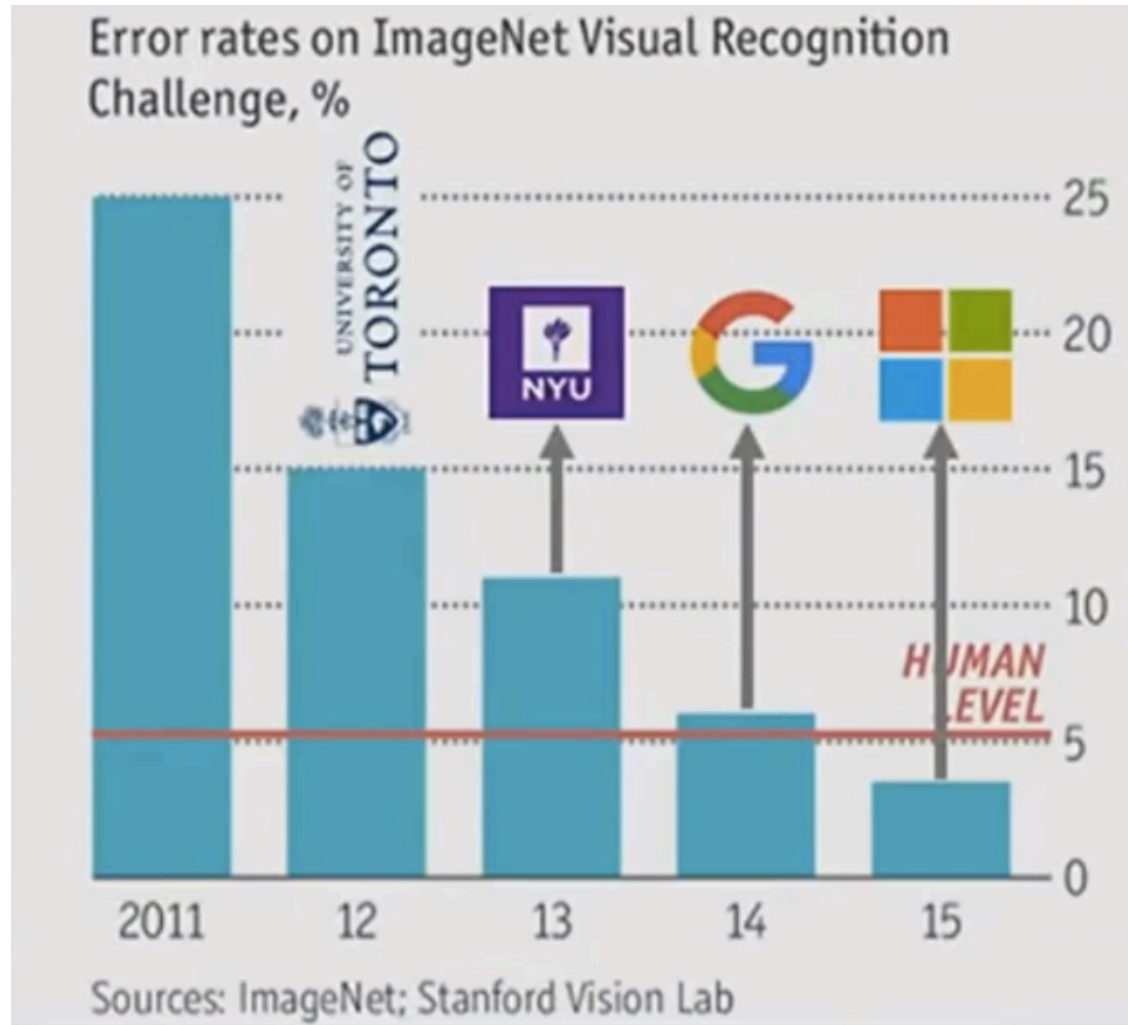
Intelligence Artificielle (IA)

- IA: plus que de la fiction?
- IA: C'est quoi?
- IA: Comment ça marche?
- **IA: Quel impact?**
 - *Radiologie (dépistage cancers)*
 - *Reconnaissance de la parole*
 - *Voitures autonomes*
 - *Jobs*



Impact: Radiologie

Image classification performance



Misleading Claims

Education Media **Society** Law Scotland Wales Northern Ireland

London hospitals to replace doctors and nurses with AI for some tasks

UCLH aims to bring 'game-changing' benefits of artificial intelligence to NHS patients, from cancer diagnosis to reducing wait times

Artificial
Intelligence

An AI is better at diagnosing heart disease than a doctor

Harvard
Business
Review

PROFESSIONAL TRANSITIONS

Technology Will Replace Many Doctors, Lawyers, and Other Professionals

Misleading Claims

People should stop training radiologists now.



Geoffrey Hinton

"I think that if you work as a radiologist, you are like Wile E. Coyote in the cartoon. You're already over the edge of the cliff, but you haven't yet looked down. There's no ground underneath. People **should stop training radiologists now.** It's just completely obvious that in five years deep learning is going to do better than radiologists."

Nov 24, 2016



Andrew Ng ✓
@AndrewYNg

Following

Should radiologists be worried about their jobs? Breaking news: We can now diagnose pneumonia from chest X-rays better than radiologists.

stanfordmlgroup.github.io/projects/chexn...

3:20 PM - 15 Nov 2017 from Mountain View, CA

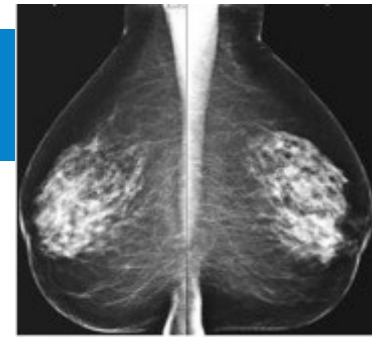
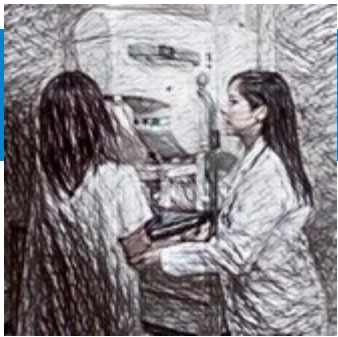
1,440 Retweets 2,401 Likes



114 1.4K 2.4K



Cas des mammographies



- 1998: FDA approval of CAD (rule-based expert system) for mammography
- Today: < 5% of screening mammograms are analyzed with CAD in the United States
- 2015:

Original Investigation | LESS IS MORE

JAMA Internal Medicine

Diagnostic Accuracy of Digital Screening Mammography With and Without Computer-Aided Detection

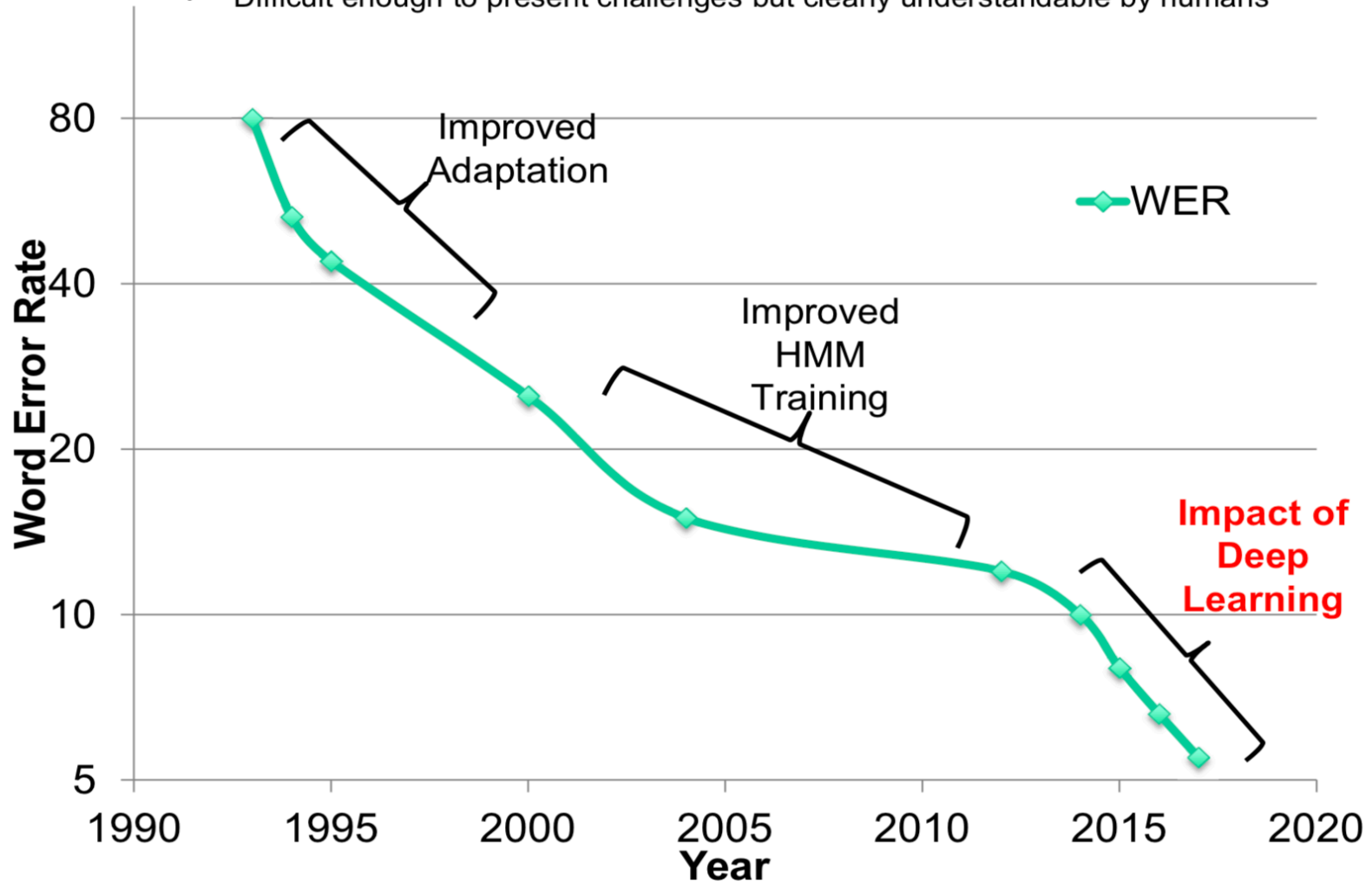
CONCLUSIONS AND RELEVANCE Computer-aided detection does not improve diagnostic accuracy of mammography. These results suggest that insurers pay more for CAD with no established benefit to women.



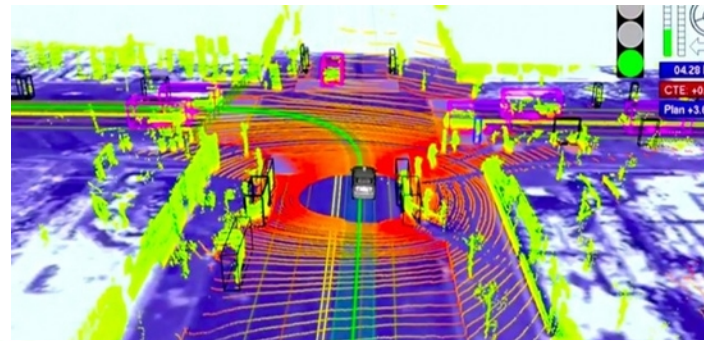
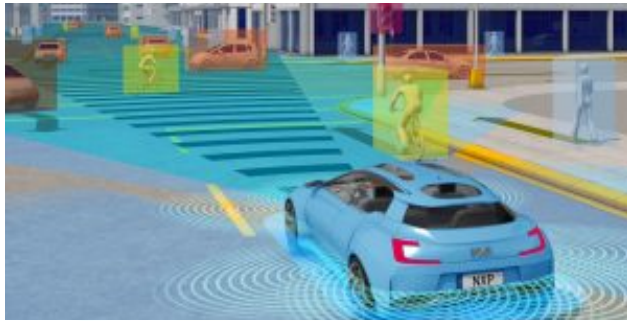
Impact: Reconnaissance de la parole

Historical Performance in Speech Recognition

- Task is “SWITCHBOARD” – Human-Human Landline Telephone conversations on directed topics
- SWITCHBOARD is a popular public benchmark in the Speech Recognition Community
 - Difficult enough to present challenges but clearly understandable by humans



Impact: Voitures autonomes



Technologie	Utilité	Limite
Caméra stéréo	Identifier les obstacles, le marquage au sol, la signalisation	Perçoit très mal les distances donc les vitesses. Inopérant si la visibilité est mauvaise (ex : brouillard)
Radar	Mesurer les distances avec les objets environnants	Manque de précision. Certaines technologies sont inefficaces à grande vitesse
LIDAR	Mesurer les distances avec les objets environnants.	Facilement perturbé par la pluie ou la neige
GPS	Positionner la voiture sur le réseau routier	Perte occasionnelle du signal satellite empêchant la localisation. Précision relative
Capteurs inertiels (gyroscope, accéléromètres...)	Améliorer les positions fournies par le GPS.	Trop imprécis pour fonctionner sans référence GPS

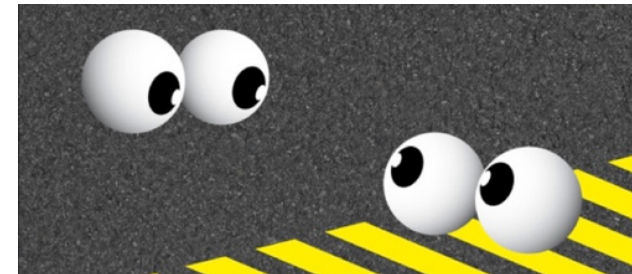
Voiture « intelligente »

- **Réconciliation** & interprétation de tous les capteurs
 - Adaptation aux environnements, conditions météo, etc
 - Occlusions d'objets, conditions d'éclairage, etc
 - Événements aléatoires
- **Perception** de ce qui se passe maintenant dans un environnement donné
- **Intensions et prédiction**: Modélisation et interprétations des intentions actuelles et futures
 - Pas seulement position et vitesse instantanées des objets présents dans l'environnement
- **Conduire = acte social**



Alan Turing (1912–1954)

“Reconnaître n’est pas comprendre”



Impact: Jobs



Loi de Say (1767-1832):

- La production précède la consommation
- La demande émane de l'offre
- La demande de produits sur le marché est limitée par l'offre
- La production est entreprise pour faciliter la consommation



Intelligence Artificielle: Le Futur

- **Pas de technophilie!!!**
- **Pas de technophobie!!!!**
- Impact économique et sociétal: processus très complexe, mais pas de raisons d'être alarmiste!!!!
- **Cybernétique (Norbert Wiener, 1894-1964)**
 - Complémentarité homme-machine
 - Meilleures interfaces homme-machine
- **Plus de technologies:**
 - Création d'emplois
 - Amélioration de la qualité de vie
- IA va avoir un énorme impact sur la façon de travailler, mais pas tuer les travail
- Viser le développement des emplois qui exploitent les spécificités de l'humain

