

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET RADIOLOGIE MEDICALE

Jean-François Moreau



**SI TU NE SAIS PAS OÙ TU
VAS, SACHES AU MOINS
D'OÙ TU VIENS...**

Proverbe africain.



- Excipant d'une expérience pilote réalisée en République populaire de Chine opposant avec succès un ordinateur AlphaGo de Google à un staff de neuroradiologues « humiliés » sur une série d'épreuves diagnostiques, Laurent Alexandre rappelle dans un éditorial glaçant paru dans L'Express du 18 juillet 2018 l'appel du grand mathématicien des neurones convolutifs, le professeur Geoffrey Hinton, à cesser de former des radiologues. « *Il sera bientôt interdit aux médecins de soigner un malade sans l'avis et l'aval des Intelligences Artificielles* », ajoute-t-il.
- Alexandre L. Quand les intelligences artificielles humilient les docteurs. L'Express. 18 juillet 2018, p.18.



- **Laurent Alexandre se trompe-t-il en relayant l'annonce de la mort des radiologues pour 2030 ? L'affaire est d'importance lorsque l'on sait que l'imagerie médicale est l'une des matières les plus prisées au choix des nouveaux résidents à l'issue des résultats des examens terminaux classant et qu'il faut attendre des semaines voire des mois pour faire bénéficier un malade d'un examen de résonance magnétique nucléaire.**



QU'EST LA RADIOLOGIE MÉDICALE EN 2018 ?

- 1. L'histoire: penchons nous d'abord sur son passé.**
- 2. La radiologie médicale en 2018**
 - 1. La profession**
 - 2. Le malade**
 - 3. L'installation radiologique**
 - 4. Le staff radiologique**
 - 1. Le prescripteur**
 - 2. Le radiologiste et sa caricature**
 - 3. Le radiographe**
 - 4. Le Picture Archiving & Communication System**



CARICATURES

- **RADIOLOGISTE: profession libérale ou cadre supérieur**
- **Bac + 12 ou 13**

- Fainéant
- Riche
- Luxurieux



- **RADIOGRAPHER: profession salariée**
- **Bac + 3**

- Prendre la place du radiologue dans la chaîne du radiodiagnostic



- La data science (big data)
- Les applications agiles
- Le cloud computing
- La Machine Learning

D'après M. Champain, président de GE Digital
JFR 2017

**LE POIDS DE
L'INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE SUR
LA RADIOLOGIE**

**Si tu ne sais
pas où tu vas...**



- La méthode de **forêt d'arbres décisionnels**.
- La **machine à vecteur de support** (Support Vector Machine, SVM en anglais).
- Les **réseaux de neurones artificiels ou convolutifs** (*Deep Learning*).
- **L'analyse en clusters**.

LE POIDS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE SUR LA RADIOLOGIE

**Différents types
d'algorithmes
d'apprentissage
machine en
imagerie:**

https://www.ticsante.com/la-progression-rapide-de-l-intelligence-artificielle-va-impacter-le-travail-des-radiologues-NS_3761.html



CONCLUSION 1

- Dans leur rapport instruit à la demande de la Ministre du Travail, Salima Benhamou et Daniel Janin ne manquent pas d'affirmer une réalité contemporaine : **les professionnels de l'imagerie médicale sont particulièrement touchés par la généralisation prévisible de la lecture d'images automatisée.** Mais ils restent rassurants sur un point : quel que soit le domaine, **le principe est toujours le même** : les **algorithmes** alimentés et entraînés par des **données massives** (reconnaissance d'images médicales, résultats en recherche médicale, etc.) sont programmés pour détecter des pathologies selon des **protocoles prédéfinis par le monde médical.** Si l'on se réfère aux auteurs de science-fiction précités, leur sens de la prospective, leurs scénarii-catastrophe ne se sont pratiquement jamais produits de leurs vivants (Kubrick est mort en 1999) ni à la date prévue (Orwell).



CONCLUSION 2

- **La machine à radiodiagnostic**, le jour où elle sera inventée et opérationnelle, reste hypothétique à plus ou moins long terme en dépit des expériences préliminaires plus ou moins fructueuses dont AlphaGo n'est que la plus récente ; toutes ont la particularité d'être ciblée sur des objectifs très focalisés sur une pathologie ou un organe. De telles machines équiperont longtemps un ou quelques centres privilégiés qui seront chargés d'en faire **l'évaluation** qui demandera beaucoup de temps parce que le circuit hospitalier est lent et les cohortes de malades sont hétérogènes et peu nombreuses en valeur absolue. S'il est certain qu'à très long terme l'on puisse envisager que les systèmes automatisés deviennent banals dans toute la pratique de l'imagerie médicale, le staff radiologique national resterait opérationnel pour encadrer le versant médico-légal de l'activité des radiographes, rois de la prestation technique. Les radiologues deviendront-ils autre chose que des interventionnistes ? Il faudrait pour cela que la discipline chirurgicale évolue vers plus de traitements médicaux et moins d'opérations sanglantes. En réalité, il faudra compter sur l'efficacité de la prophylaxie des maladies médicales et la médecine préventive des maladies du troisième âge pour bouleverser l'ordonnancement des trois grandes disciplines cliniques.

