

Imagerie et intelligence artificielle

Isabelle Bloch

LTCl, Télécom ParisTech, Université Paris-Saclay

9e journée ITS - Lyon

<https://its.aviesan.fr>

aviesan
alliance nationale
pour les sciences de la vie et de la santé



Institut Thématique Multi-Organismes
Technologies pour la santé

21-22 novembre 2017

Des évolutions multiples

- Techniques d'acquisition (exemple : TEP-IRM).
- Méthodes de reconstruction.
- Méthodes d'amélioration d'images.
- **Intelligence artificielle.**
- Applications.
- “Challenges” dans les conférences internationales.

Quelques exemples

De l'apprentissage profond...

G. Litjens et al./Medical Image Analysis 42 (2017) 60–88

61

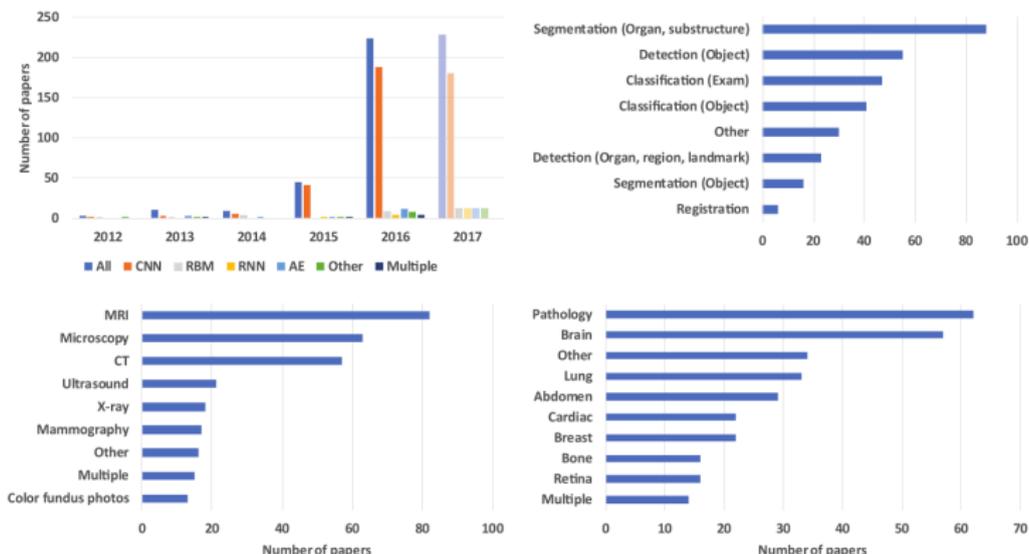
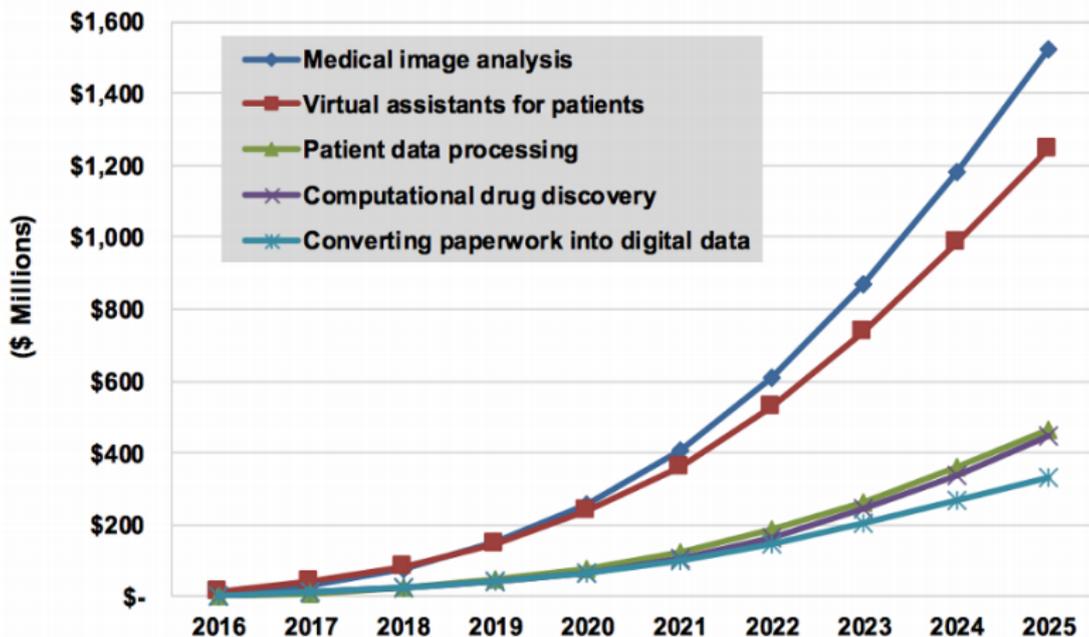


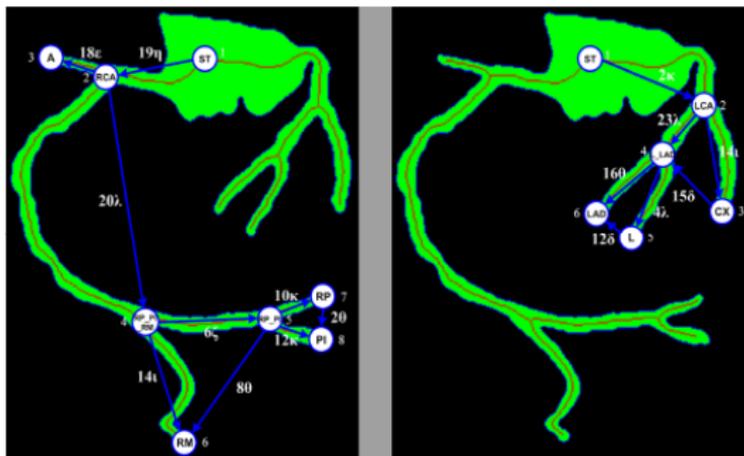
Fig. 1. Breakdown of the papers included in this survey in year of publication, task addressed (Section 3), imaging modality, and application area (Section 4). The number of papers for 2017 has been extrapolated from the papers published in January.

... mais pas seulement !

Chart 1.3 Top Five Healthcare Artificial Intelligence Use Cases Revenue, World Markets: 2016-2025



source [tractica](#) via [@mikequindazzi](#)



Ogiela et al. 2002, Trzupek et al. 2010
(graphes et grammaires)



The patient 489478 presents a "Thoraciclumbar" spine curvature pattern with a matching degree of 1. The spine includes the curves:

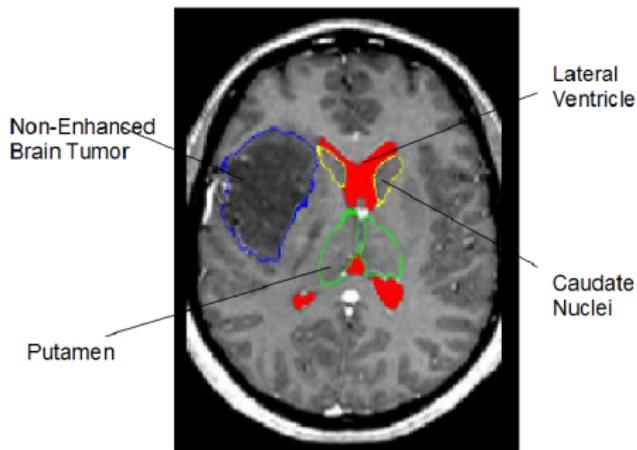
- a "Cervical" curve LEFT oriented with 15,6 degrees between C2 and T2 and with apex in C6.
- a "Thoracic" curve RIGHT oriented with 21,5 degrees between T7 and L3 and with apex in T12



The patient 526257 presents a "Double Thoracic" spine curvature pattern with a matching degree of 1. The spine includes the curves:

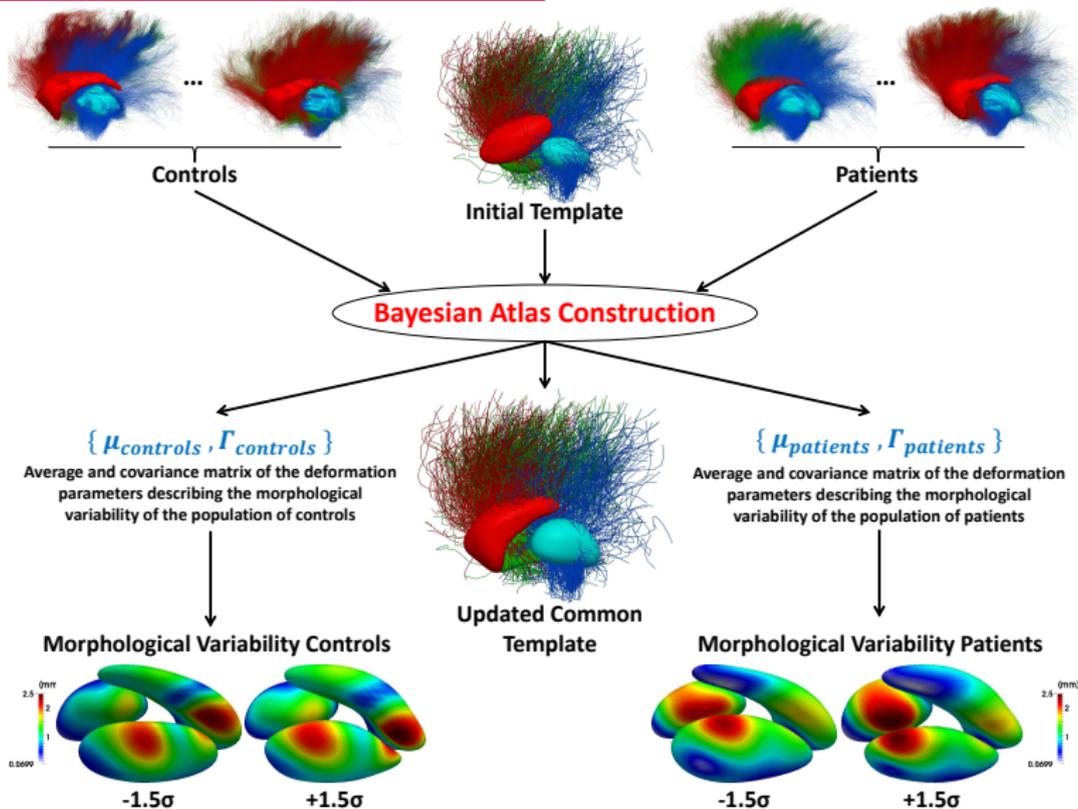
- a "Cervical Thoracic" curve RIGHT oriented with 28.5 degrees between T2 and T7 and with apex in T5.
- a "Thoracic" curve LEFT oriented with 39.6 degrees between T7 and L1 and with apex in T10
- a "Thoracic Lumbar" curve RIGHT oriented with 28.8 degrees between L1 and L5 with apex in L3

Trivino et al., 2010
(règles floues)

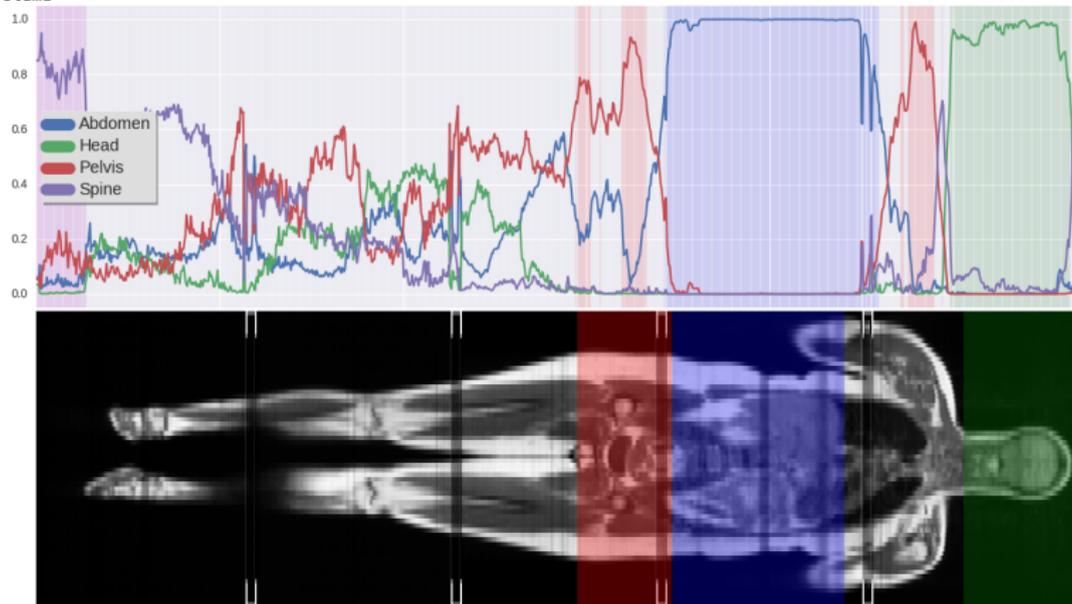
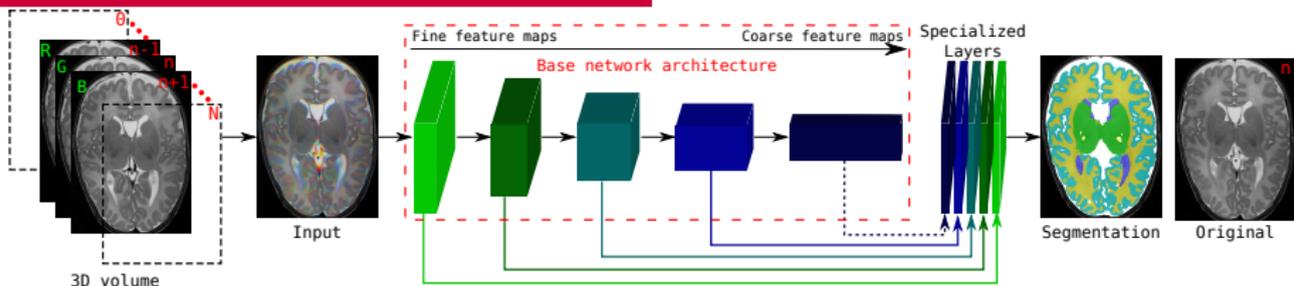


- An abnormal structure is present in the brain.
- A peripheral non-enhanced tumor is present in the left hemisphere.

Atif et al., 2014
(raisonnement spatial, abduction)



Gori et al., 2016
 (apprentissage statistique pour l'anatomie computationnelle)



Xu et al., 2017 – Bertrand et al., 2017



Groupes de travail : janvier - mars 2017.

Groupe sur l'intelligence artificielle, la santé et les applications médicales.

Rapports complets : <https://www.economie.gouv.fr/France-IA-intelligence-artificielle>

Suite : Mission Villani (Cédric Villani et Marc Schoenauer)

Thèmes dans le domaine de la santé et de la médecine

La plupart des thèmes couverts par l'IA

- Représentation des connaissances et modélisation des raisonnements
- Apprentissage statistique et modélisation prédictive
- Décision et gestion de l'incertitude
- Satisfaction de contraintes et SAT (satisfaisabilité d'une formule logique)
- Planification et recherche heuristique
- Agents autonomes et systèmes multi-agents
- IA & web
- Traitement automatique des langues (TAL)
- Robotique
- Vision et reconnaissance des formes
- Modélisation cognitive et systèmes neuro-informationnels

- Compétences larges et reconnues (académiques et industrielles).
- Système de soins bien structuré et de grande qualité.
- Difficultés : gestion du temps, accès aux données, financement.
- Importance du soutien large à l'ensemble des thèmes, ainsi qu'aux recherches multi-disciplinaires, et aux recherches intégratives.
- Dimensions éthiques et réglementaires.

- Données.
- Connaissances.
- Acceptabilité et interprétabilité.
- Souveraineté.
- Réglementation et éthique.
- Transfert.

Recommandations du groupe de travail

Accès aux données de santé et éthique : donner les moyens à la recherche, au développement et à la création de produits de travailler avec des données de santé tout en respectant leur confidentialité

- bases de données annotées et algorithmes ouverts,
- simplifier tout en garantissant éthique et sécurité,
- moyens pour la CNIL.

Intégration IA et Santé : développer les compétences en intelligence artificielle avec et dans le monde de la santé

- soutien à la recherche pluridisciplinaire,
- chaires mixtes dans les hôpitaux,
- formation aux nouveaux métiers.

Financements et partenariats

- fonds d'investissement pour l'IA en santé,
- encouragement des partenariats publics et privés.

Renforcement et développement des recherches et des outils dans le domaine du numérique pour une meilleure prise en charge des patients

- développement de la médecine des 5P,
- télémédecine, patient virtuel numérique,
- DMP.