

Les enjeux du numérique en santé

Anita Burgun, MD, PhD

Ecole d'été Interdisciplinaire en Numérique de la Santé 2024

E-santé = numérique en santé = santé numérique

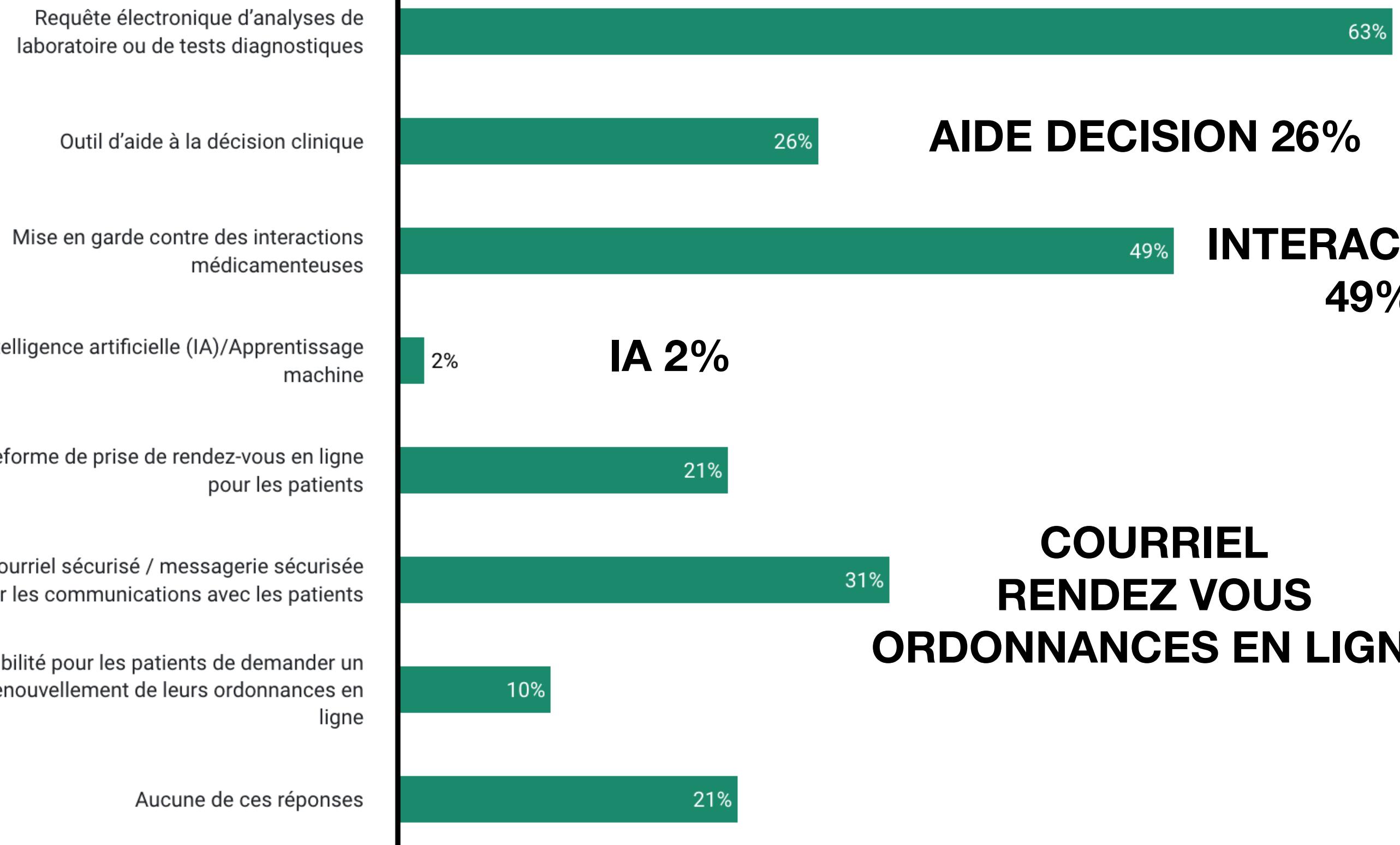
- **Digital health** = all aspects of the development and implementation of digital technology in both medicine and public health, such as mobile health applications, virtual healthcare and wearable technology, as well as the role of social media and other communications technology in digital health.
- La santé numérique offre des solutions susceptibles de renforcer les systèmes de santé, comme la prestation de services de santé directement à domicile, l'aide à la cartographie des flambées de maladies et l'intégration d'outils numériques permettant **d'accroître la réactivité et la productivité des soins**.

Au Canada les médecins en 2021

- Q: Utilisez-vous des dossiers médicaux électroniques (DME) pour entrer et récupérer des notes cliniques sur les patients qui vous consultent?
- **OUI 87%**

Q: Parmi les fonctionnalités et les outils électroniques suivants, lesquels utilisez-vous pour soigner vos patients.

EXAMENS DE LABO, TESTS 63%

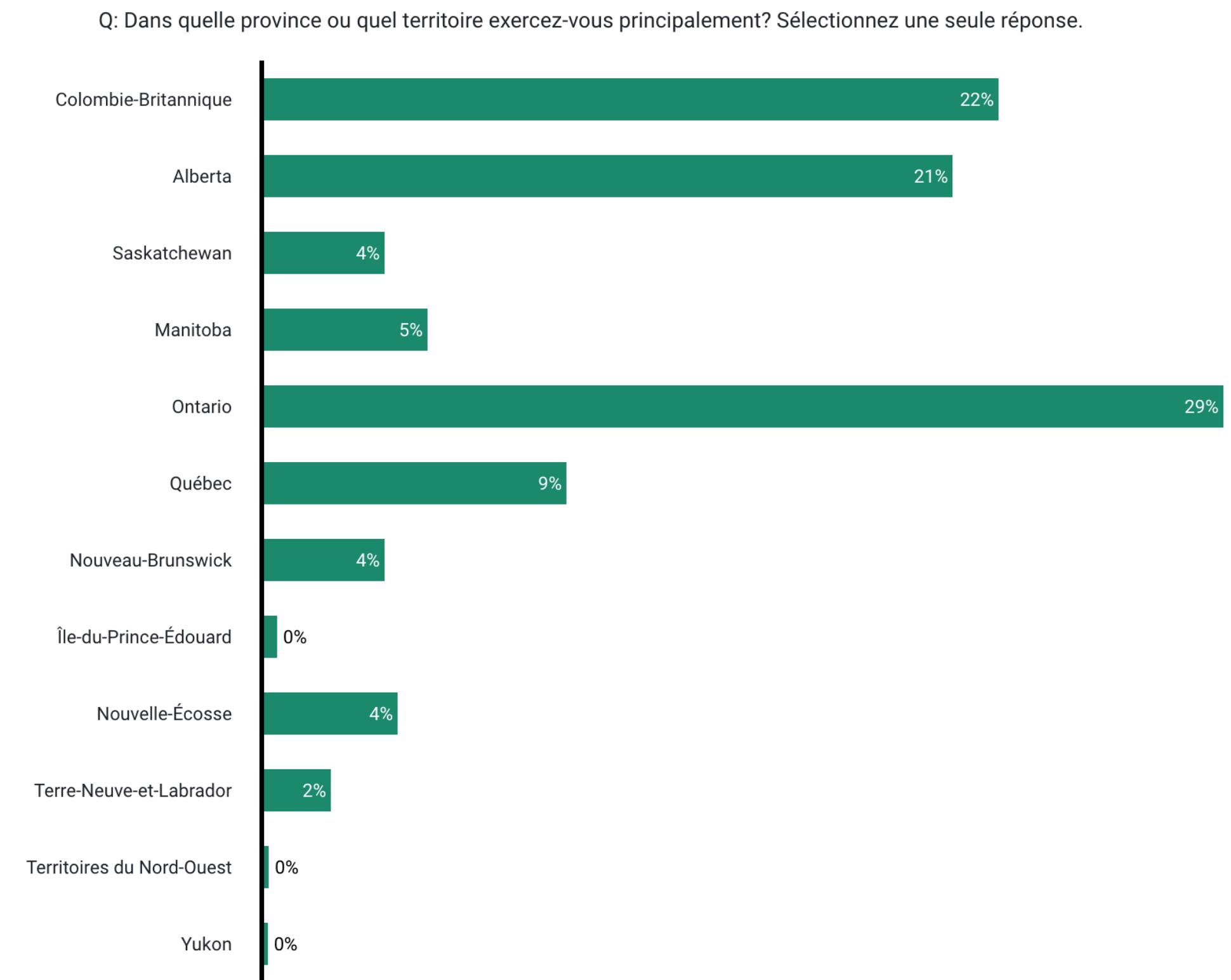


AIDE DECISION 26%

INTERACTIONS 49%

COURRIEL RENDEZ VOUS ORDONNANCES EN LIGNE

Province ou territoire



Q: Dans quelle province ou quel territoire exercez-vous principalement? Sélectionnez une seule réponse.

Faire envoyer directement par votre médecin une ordonnance à votre pharmacie sans recevoir une ordonnance papier



céder à vos renseignements médicaux de façon électronique (p. ex. résultats d'analyses de laboratoire, liste des médicaments antérieurs, dossier de vaccination)



ORDONNANCES RESULTATS DE LABO RENDEZ-VOUS, RAPPELS ACCÉDER A SON DOSSIER

(é ou lieux
es avis de
ts ou des
ité ou des
lucatives)

donnance

ex. sur un
sécurisé)

dre u

TELECONSULTATION Téléphone vs outils numériques

ler aux notes cliniques liées à une consultation médicale avec un professionnel de la santé ou première ligne ou un spécialiste (c'est-à-dire un rapport de consultation ou des notes médicales)



naliser une version électronique de la demande de consultation avec un spécialiste que votre médecin a envoyée pour vous



Accéder à un service de consultation d'une infirmière par téléphone (811) ou l'utiliser



éder, sur votre téléphone intelligent ou votre tablette numérique, à des applications mobiles ou des sites qui vous aident à suivre certains aspects de votre santé ou mieux-être (p. ex. votre poids, vos habitudes mentaires, la qualité de votre sommeil, votre humeur, votre activité physique, votre tension artérielle, votre taux de sucre dans le sang)



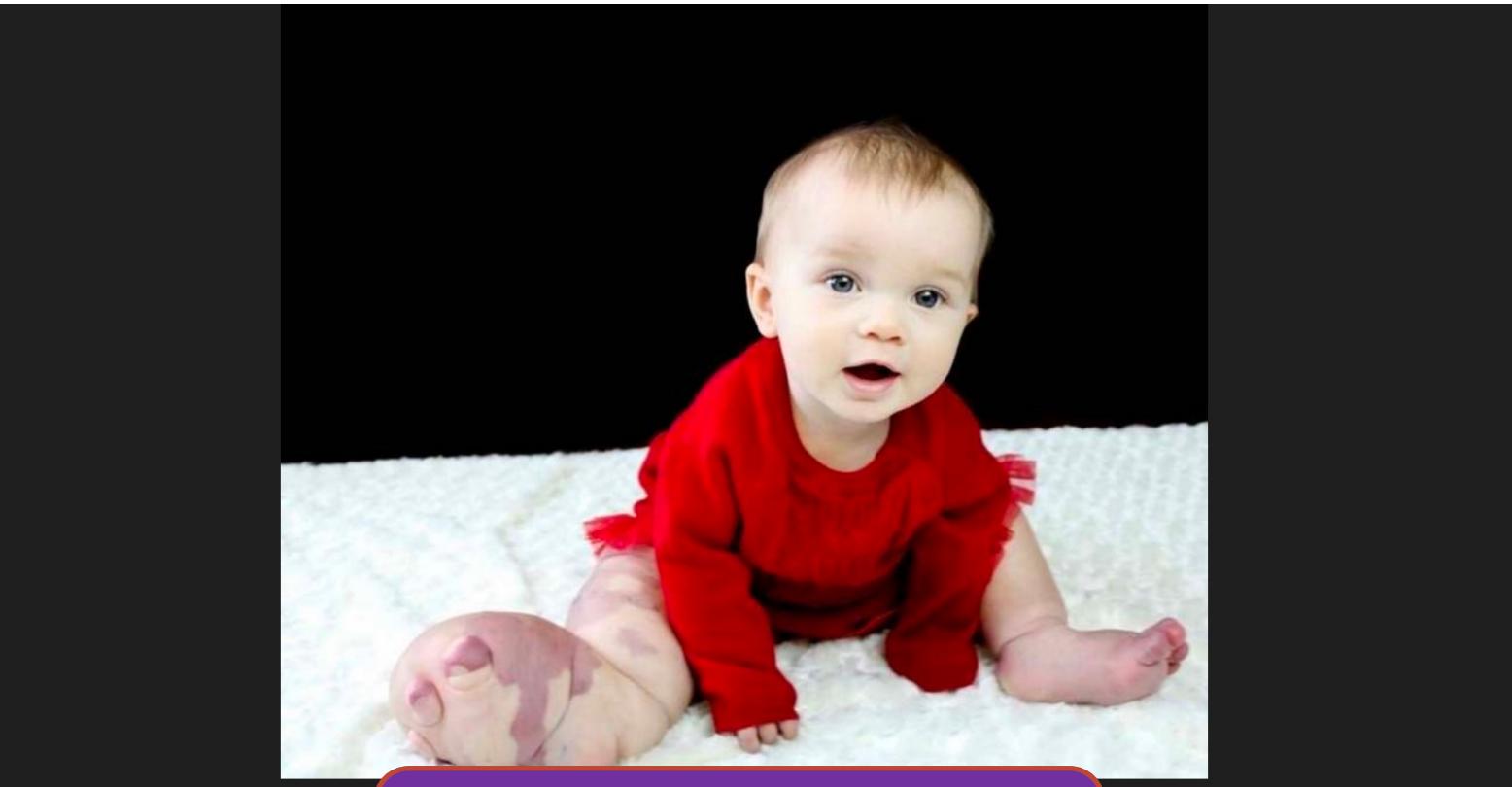
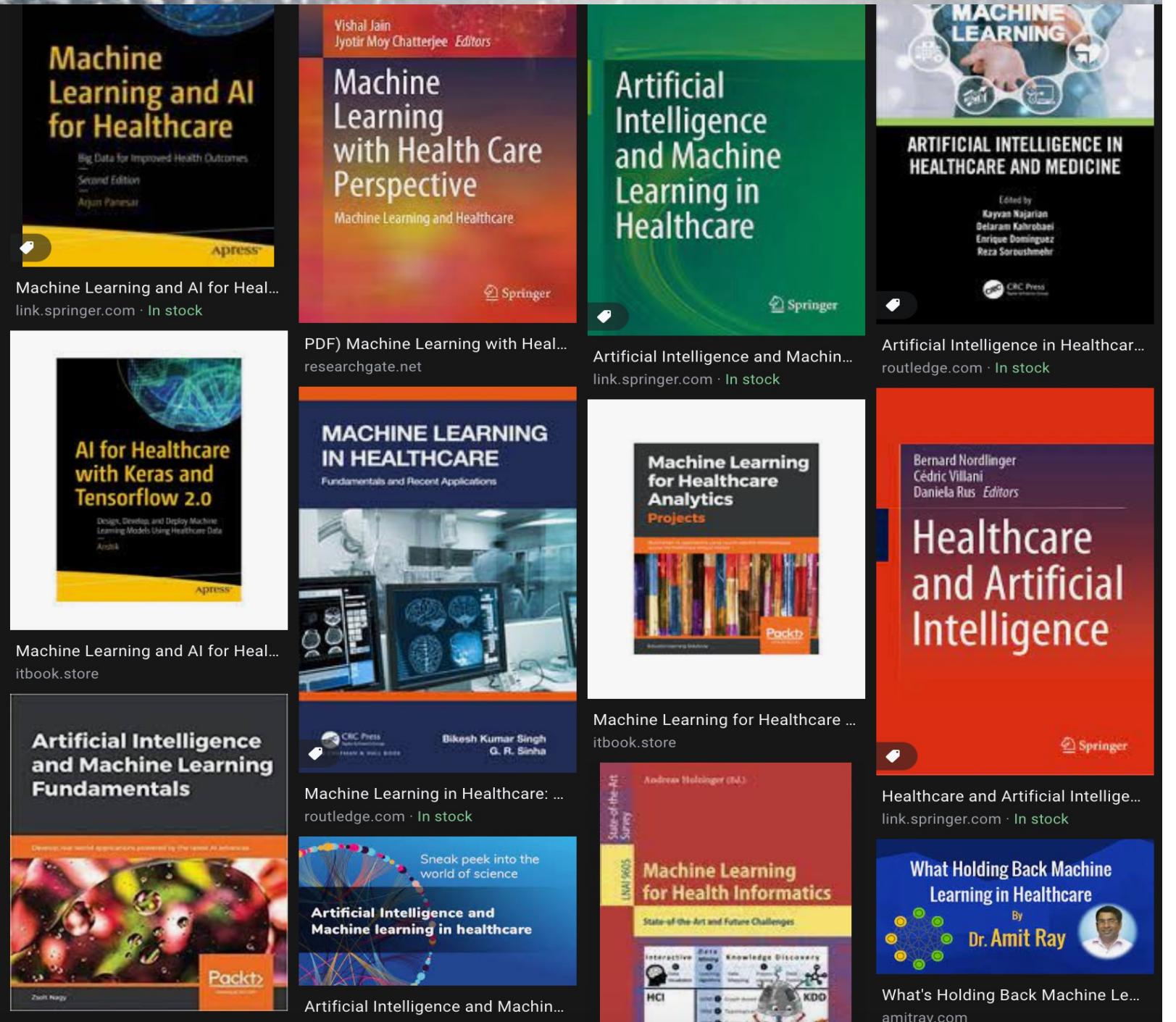
ulter un professionnel au sujet d'un problème de santé sans devoir lui téléphoner ou vous rendre à son cabinet/sa clinique – c'est-à-dire le consulter par courriel, texto ou clavardage en ligne



onsulter votre professionnel de la santé en ligne par vidéo (comme pour un appel sur Zoom ou Skype, à l'aide d'une application Web ou mobile).



Enjeux du numérique en santé



Adalynn, a young Waterford resident

PIK3CA

Paris : un nouveau comprimé pour traiter le syndrome de Cloves

Un médecin de l'hôpital Necker de Paris a mis au point un nouveau protocole thérapeutique contre le syndrome de Cloves, une maladie génétique qui entraîne des déformations des organes. Avec un simple comprimé, le traitement montre, selon l'équipe médicale, des effets spectaculaires.

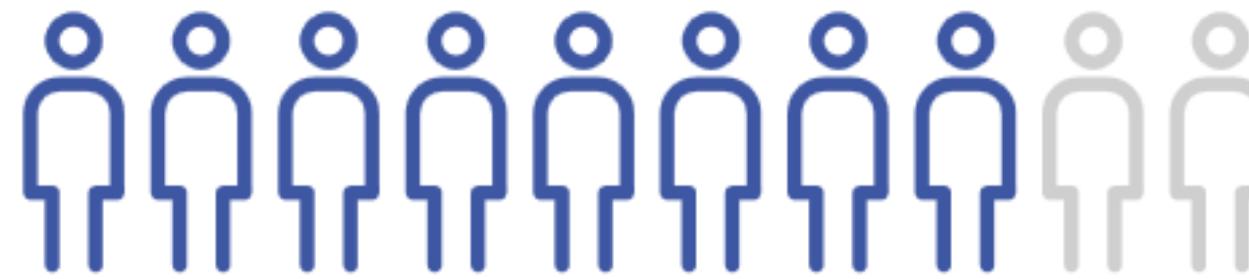
Publié le 14/06/2018 à 14h43 • Mis à jour le 12/06/2020 à 17h08



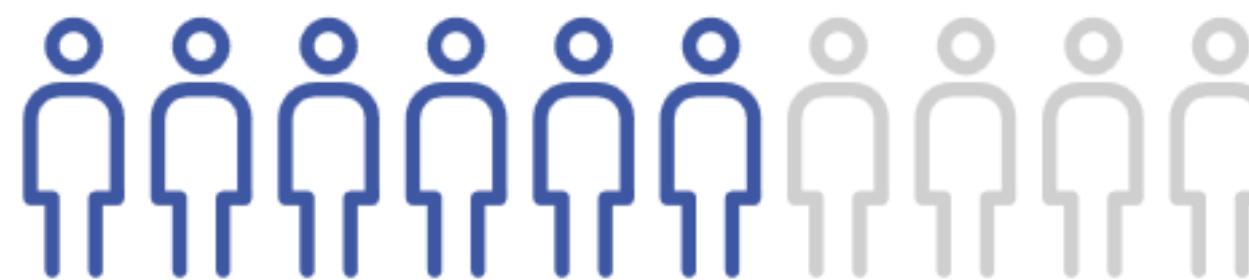
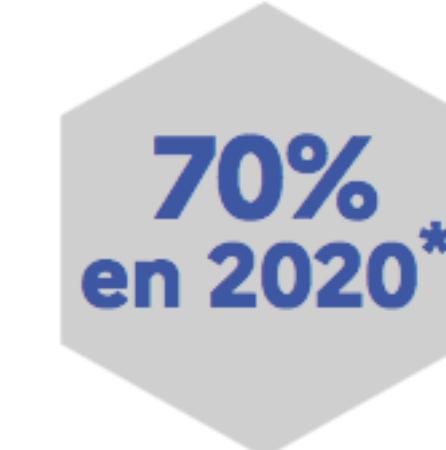
Le docteur Guillaume Canaud et Emmanuel, un patient traité pendant deux ans pour un syndrome de Cloves, à l'hôpital Necker de Paris. © Alain Jocard / AFP

Les données de santé sont
sensibles

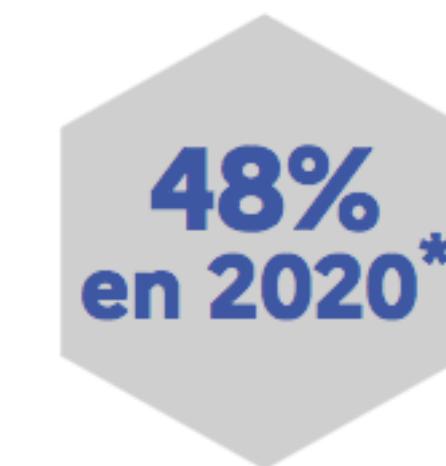
→ Pourcentage de Français qui déclarent avoir déjà utilisé les services numériques de santé suivants :



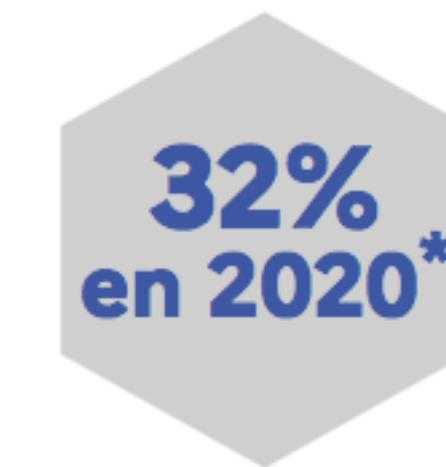
ont déjà eu recours à **des services de prise de rendez-vous en ligne en 2023.**



ont déjà eu recours aux **services en ligne de l'Assurance Maladie / des mutuelles en 2023.**



ont déjà **communiqué par e-mail ou sms avec leur médecin / un professionnel de santé en 2023.**



74% considèrent que le développement du numérique en santé aura un effet positif sur la coordination des différents praticiens et le suivi.

(enquête menée par la Délégation au numérique en santé (DNS) avec Verian et Harris Interactive, publiée en février 2024 *Les Français et le numérique en santé.*)

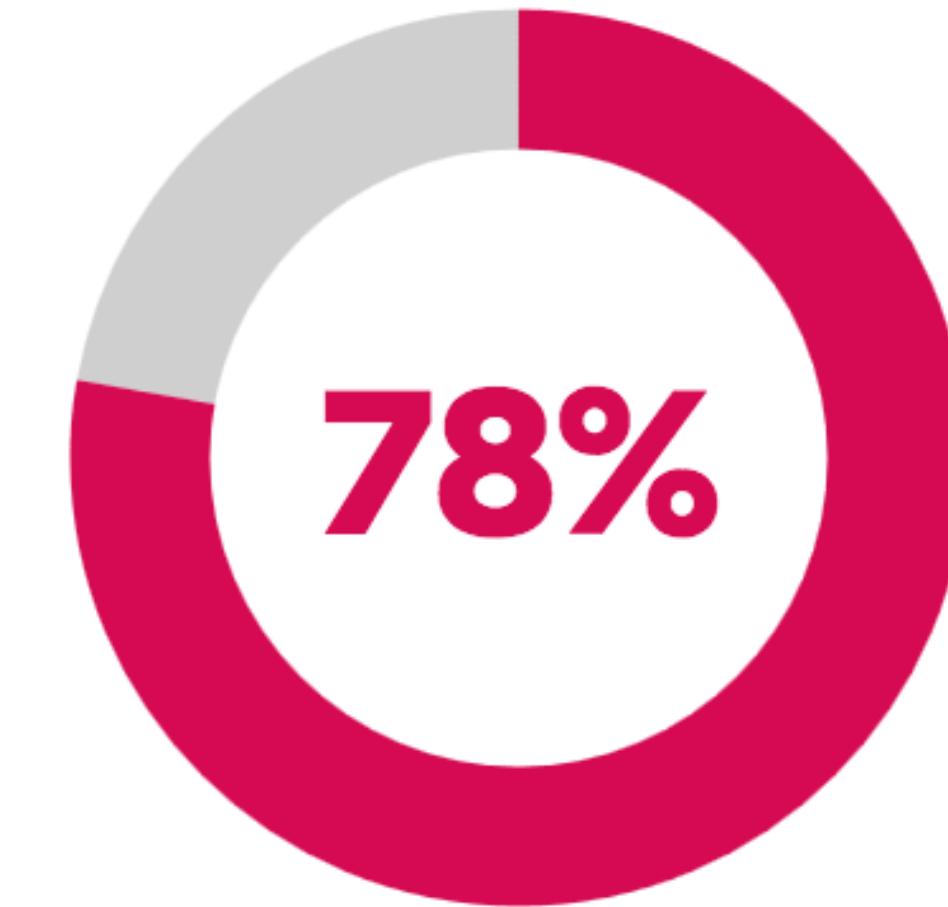
→ Des données sensibles, dont on craint l'utilisation à des fins commerciales ou malveillantes :



considèrent que leurs données personnelles de santé **sont bien protégées**.



considèrent qu'il s'agit **d'informations sensibles**.



Plus de 3/4 des Français craignent des usages commerciaux de leurs données personnelles de santé à l'avenir **et des hackings / actions malveillantes.**

L'altruisme en matière de données (data altruism)



Les données de santé sont
multimodales

Capturer les données du système de santé : données textuelles du dossier patient

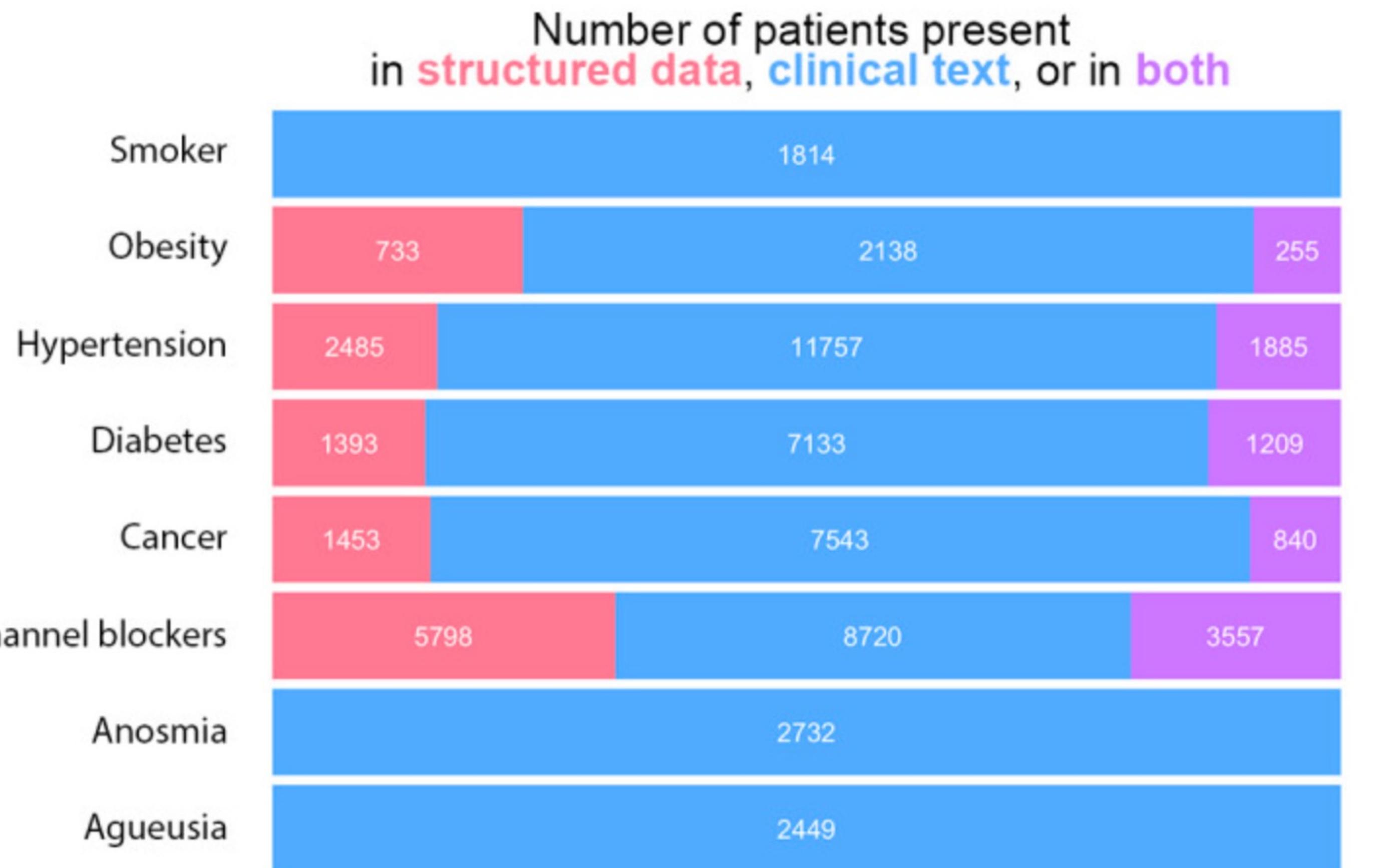
Identifier les patients COVID avec une hypertension traitée par inhibiteurs calciques

**EDS AP-HP 39 hôpitaux
1^{ère} vague COVID**

Si on compare aux données structurées, le NLP augmente le nombre de patients éligibles X 3

La quantité d'information sur le traitement médicamenteux multipliée par 7

La quantité d'information sur les autres phénotypes multipliée par 12



Neuraz A et al. Natural Language Processing for Rapid Response to Emergent Diseases: Case Study of Calcium Channel Blockers and Hypertension in the COVID-19 Pandemic. J Med Internet Res. 2020 Aug 14;22(8):e20773.

Auto-immune comorbidities in coeliac disease



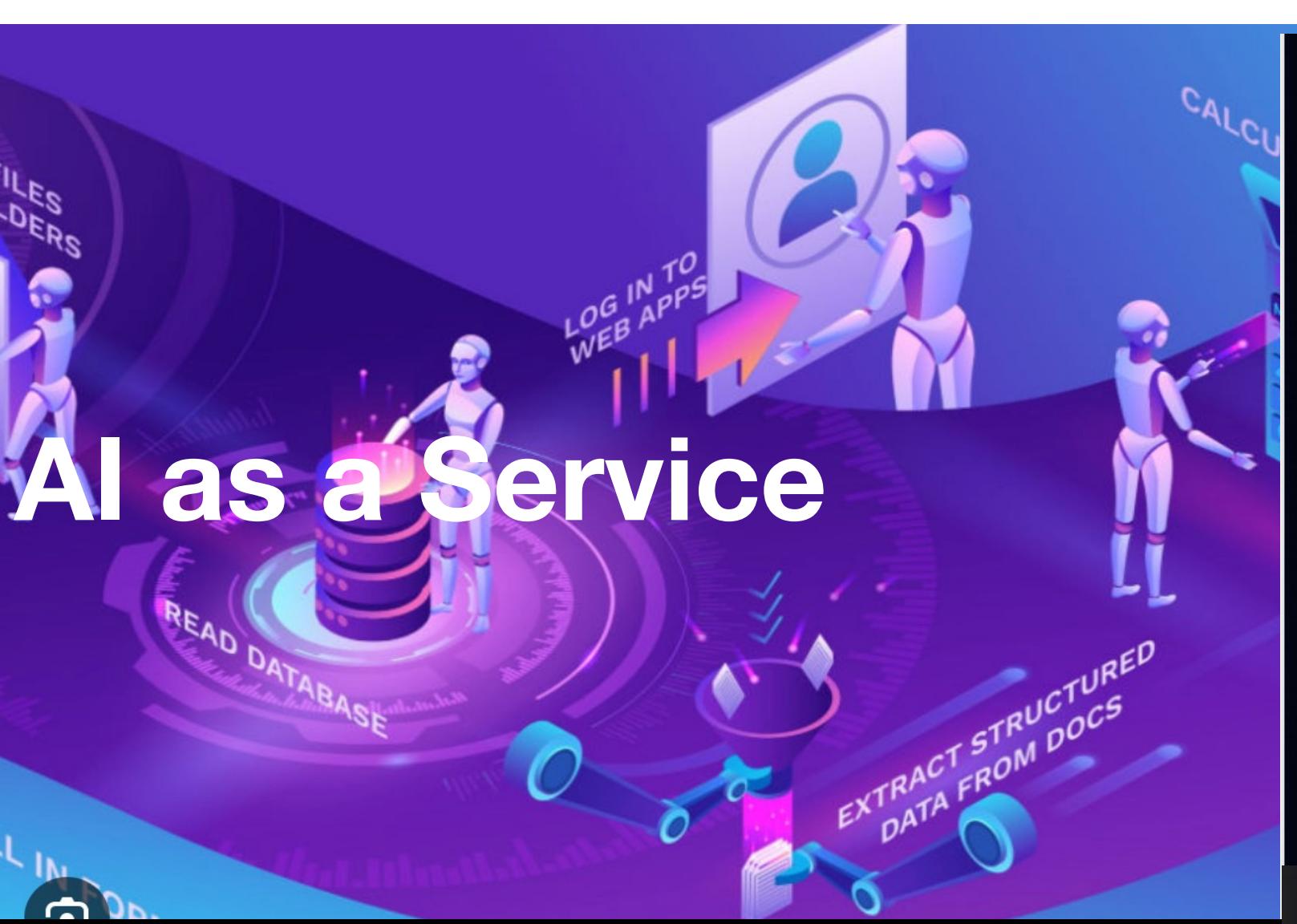
OpenAI



81%

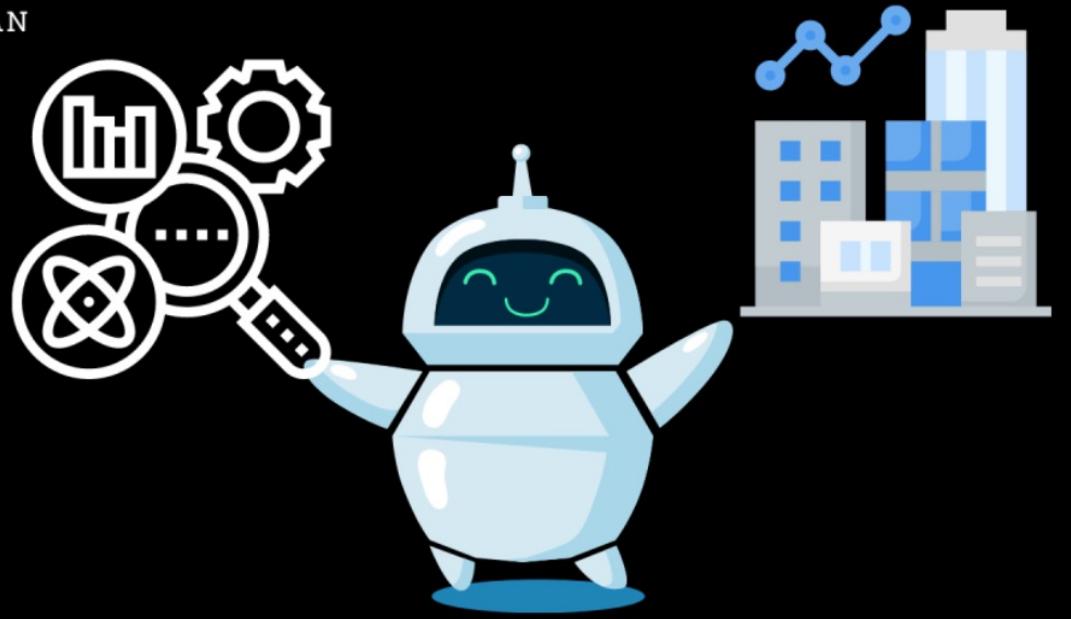
De l'information est dans les
textes cliniques

Escudié JB, Rance B, Malamut G, Khater S, Burgun A, Cellier C, Jannot AS. A novel data-driven workflow combining literature and electronic health records to estimate comorbidities burden for a specific disease: a case study on autoimmune comorbidities in patients with celiac disease. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2017 Sep 29;17(1):140.



Natural Language Applications of Generative AI for the Enterprise.

ROBERTO BELTRAN



CLINICAL INFORMATICS & ANALYTICS

Generative AI will grow rapidly, transform health care

Generative artificial intelligence will rapidly grow more powerful and eventually will be ubiquitous in health care, but it will be different from past AI models like IBM's Watson, writes former Permanente Medical Group CEO Robert Pearl. No one imagined that the smartphone would become an essential tool in everyday life, and it's equally easy to dismiss the potential of generative AI, but it's increasingly clear that the technology will enable continuous access to reliable, affordable medical advice, Pearl writes.

Full Story: [Forbes \(tiered subscription model\)](#) (4/17)

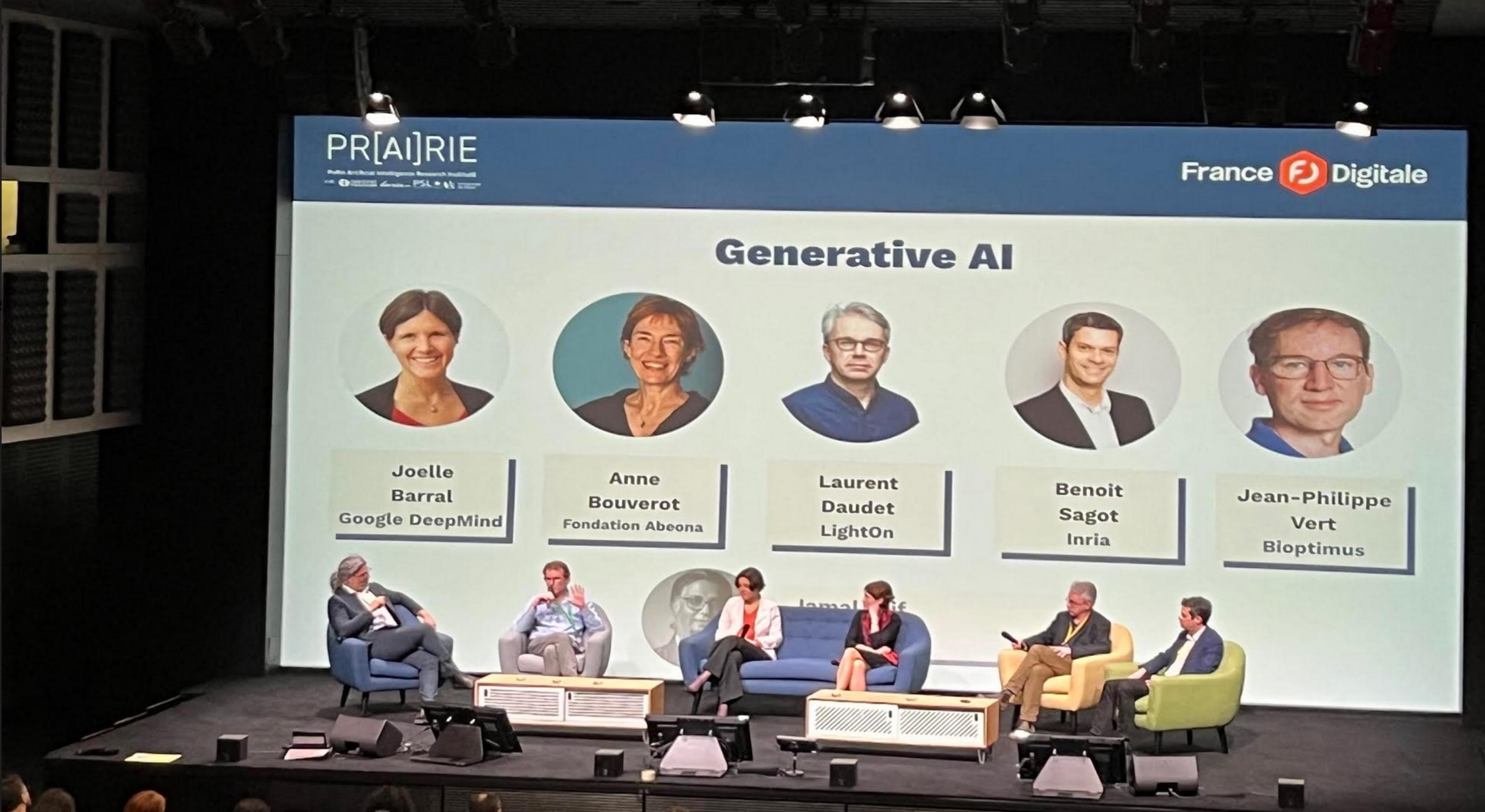
The Power of Large Language Models

Think Ahead. WITH Ravi Prakash [in](#)

Dr HUGH HARVEY
Managing Director

MIKE POGOSE
Director Quality Assurance & Regulatory Affairs

H Hardian Health



How to get ChatGPT Regulatory Approved as a medical device

Luo R, Sun L, Xia Y, Qin T, Zhang S, Poon H, Liu TY. **BioGPT**: generative pre-trained transformer for biomedical text generation and mining. *Brief Bioinform.* 2022 Nov 19;23(6):bbac409. doi: 10.1093/bib/bbac409. PMID: 36156661.

Input	BioGPT output
"Janus kinase 3 (JAK-3)"	"Janus kinase 3 (JAK-3) is a member of the Janus kinase (JAK) family of non-receptor tyrosine kinases and plays an important role in the regulation of cell proliferation, differentiation, survival, migration, and angiogenesis."
"Apricitabine"	"Apricitabine is an oral prodrug of 5-aza-2'-deoxycytidine (5-aza-CdR), a DNA methyltransferase (DNMT) inhibitor, which has been approved by the US Food and Drug Administration (FDA) for the treatment of myelodysplastic syndrome (MDS) and acute myeloid leukemia (AML) in combination with low-dose cytarabine (Ara-C) and granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) for patients with intermediate-2 or high-risk MDS or AML."



MedPaLM: New AI Medical Chatbots Will Soon Be Better Than Waiting For A Doctor

Artificial Intelligence in Medicine

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾

nature > articles > article

Article | [Open access](#) | Published: 12 July 2023

Large language models encode clinical knowledge

Karan Singhal  , Shekoofeh Azizi  , Tao Tu, S. Sara Mahdavi, Jason Wei, Hyung Won Chung, Nathan Scales, Ajay Tanwani, Heather Cole-Lewis, Stephen Pfohl, Perry Payne, Martin Seneviratne, Paul Gamble, Chris Kelly, Abubakr Babiker, Nathanael Schärli, Aakanksha Chowdhery, Philip Mansfield, Dina Demner-Fushman, Blaise Agüera y Arcas, Dale Webster, Greg S. Corrado, Yossi Matias, Katherine Chou, ... Vivek Natarajan  [+ Show authors](#)

JMIR FORMATIVE RESEARCH

Ji et al

Original Paper

Vision-Language Model for Generating Textual Descriptions From Clinical Images: Model Development and Validation Study

Jia Ji¹, MSc; Yongshuai Hou², PhD; Xinyu Chen³, BSc; Youcheng Pan², PhD; Yang Xiang², PhD

¹Shenzhen Institute of Information Technology, Shenzhen, China

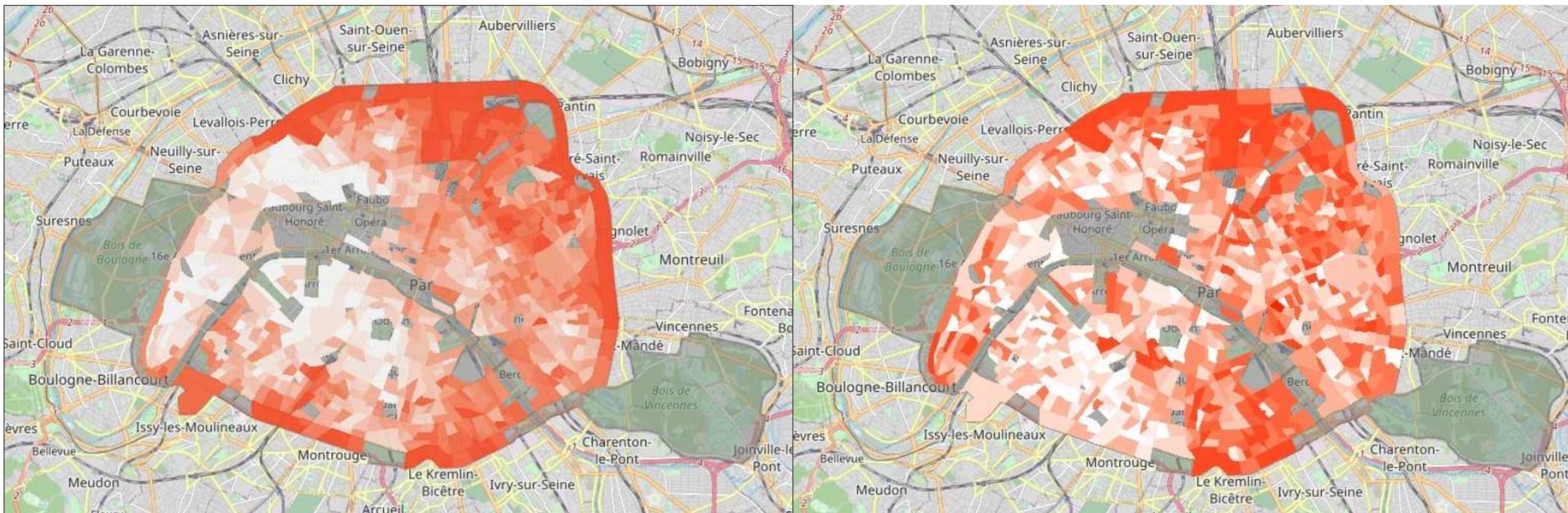
²Peng Cheng Laboratory, Shenzhen, China

³Harbin Institute of Technology, Shenzhen, China

Table 1 | Summary of MultiMedQA describing the format, size, and domain of the datasets in the benchmark.

Dataset	Format	Size (dev/test)	Domain
MedQA (USMLE)	Q + A (4-5 Choices)	11450 / 1273	General medical knowledge in US medical licensing exam
MedMCQA (AIIMS/NEET)	Q + A (4 Choices and Explanations)	187K / 6.1K	General medical knowledge in Indian medical entrance exams
PubMedQA	Q + Context + A (Yes/No/Maybe) (Long Answer)	500 / 500 #QA pairs: Labeled: 1k Unlabeled: 61.2k Synthetic: 211.3k	Biomedical scientific literature
MMLU	Q + A (4 Choices)	123 / 1089	Medical knowledge covering anatomy, clinical knowledge, college medicine, medical genetics, professional medicine, and college biology
LiveQA TREC-2017	Q + Long Answer (Librarian Answers)	634 / 104	General medical knowledge sought by consumers
Medication QA	Q + A (Long Answer)	NA / 674	Medication knowledge frequently sought by consumers
HealthSearchQA (Ours)	Q + Manual Expert Evaluation	3375	General medical knowledge searched for by consumers

« Creating and analyzing geospatial data are now central to most scientific domains » Doug Richardson. Harvard University



Programme GeoCancer



Explorer par région
Explorer les données par clusters

Intégrer d'autres paramètres (e.g, revenus, données environnementales)

Deep Learning prediction of cancer prevalence from satellite imagery

Bibault JE, et al. Cancers, 2021

Deep learning (CNN, transfer learning) pour analyser les images satellite

Et prédire la prévalence de cancer.

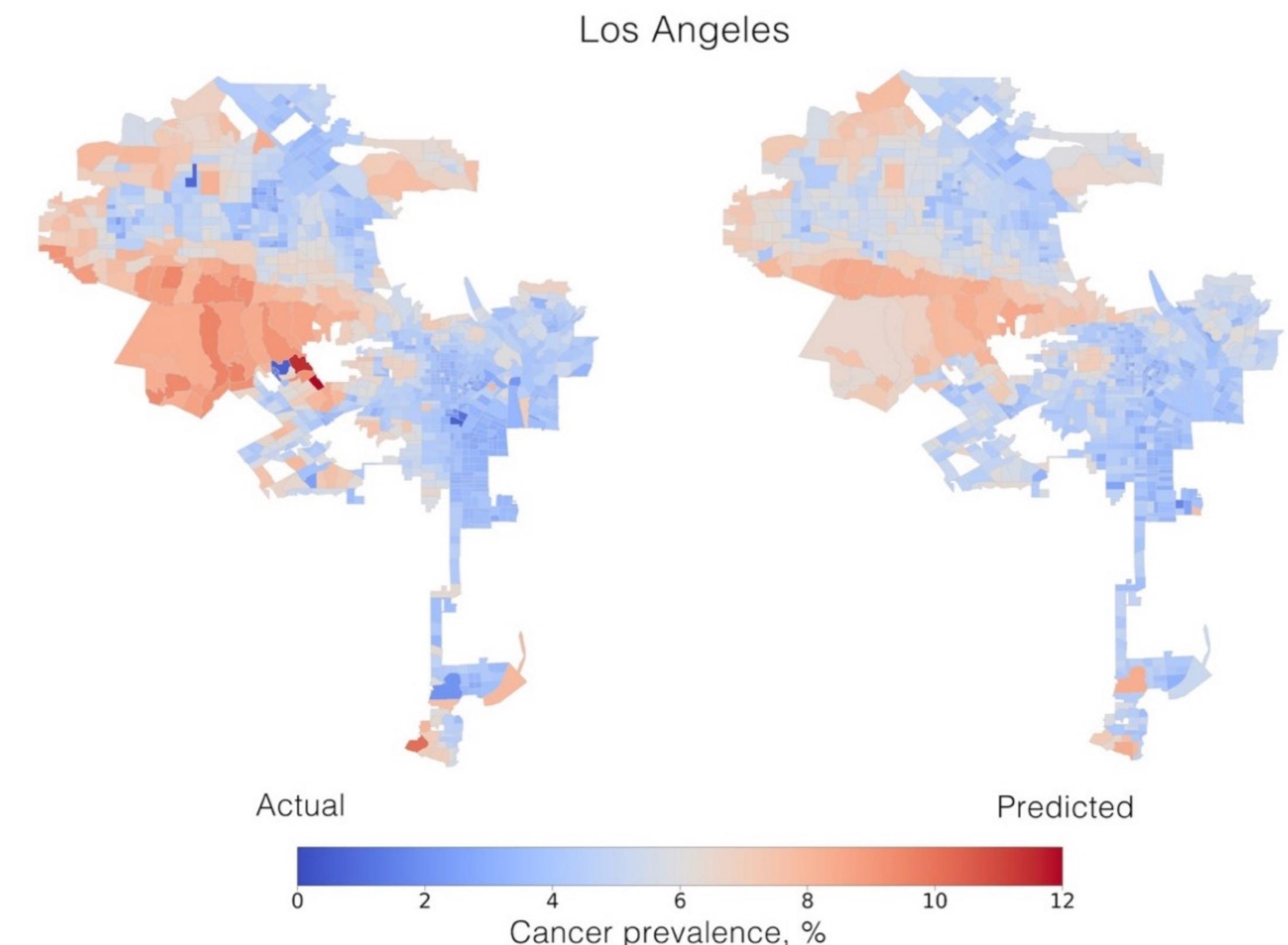
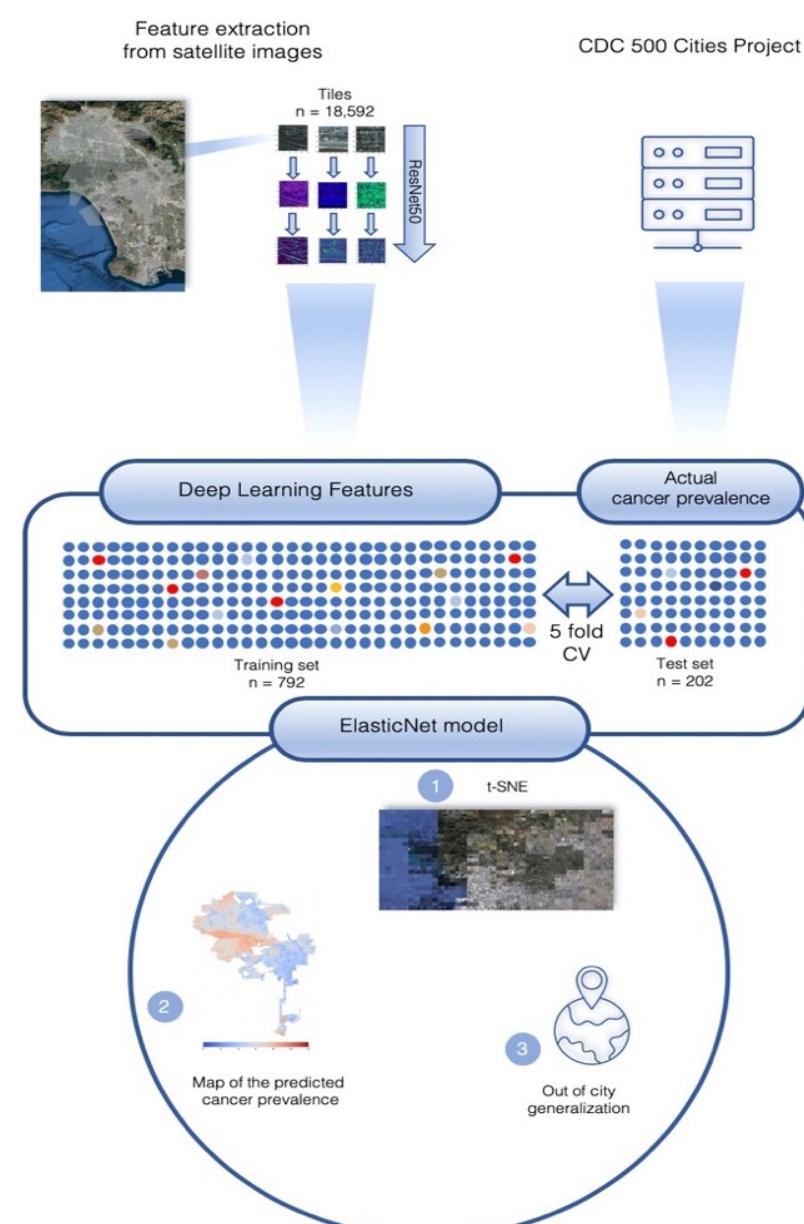
Population d'étude : 14 millions d'habitants

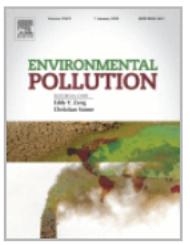
Chicago, Dallas, Houston, L.A, Phoenix, San Diego, San Jose

Prévalence réelle moyenne cancer 5%

Cas de cancer-> adresse -> images satellite → feature extraction
-> prédiction

Explique jusqu'à 64% de la variation de prévalence du cancer.





OPEN ACCESS PEER-REVIEWED
RESEARCH ARTICLE

Contributions of neighborhood social environment and air pollution exposure to Black-White disparities in epigenetic aging

Isabel Yannatos, Shana Stites, Rebecca T. Brown, Corey T. McMillan

Published: July 5, 2023 • <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287112>

Childhood exposure to non-persistent pesticides and pubertal development in Spanish girls and boys: Evidence from the INMA (Environment and Childhood) cohort

Francesca Castiello ^{a b}, Beatriz Suárez ^{b c d}, Andrea Beneito ^e, María-José López-Espínosa ^{c e f}, Loreto Santa-Marina ^{c h i}, Aitana Lertxundi ^{c g h}, Adonina Tardón ^{c j}, Isolina Riaño-Galán ^{j k}, Maribel Casas ^{c l m}, Martine Vrijheid ^{c l m}, Nicolás Olea ^{b c d n}, Mariana F. Fernández ^{b c d n}, Carmen Freire ^{b c d}



Articles ▾ Authors ▾ Podcasts Videos Journal Info ▾ More ▾

Lien entre l'environnement et les maladies

"
ite
<
are
★
orites
3
1--

CLINICAL EPIDEMIOLOGY: CHRONIC KIDNEY DISEASE

Structural Racism, Historical Redlining, and Incidence of Kidney Failure in US Cities, 2012–2019

Nguyen, Kevin H.^{1,2}; Buckle-Rashid, Rachel^{3,4}; Thorsness, Rebecca^{2,5}; Agbai, Chinyere O.⁶; Crews, Deidra C.^{7,8}; Trivedi, Amal N.^{2,9}

[Author Information](#)

Journal of the American Society of Nephrology ()10.1681/ASN.0000000000000165, June 12, 2023. | DOI:
10.1681/ASN.0000000000000165

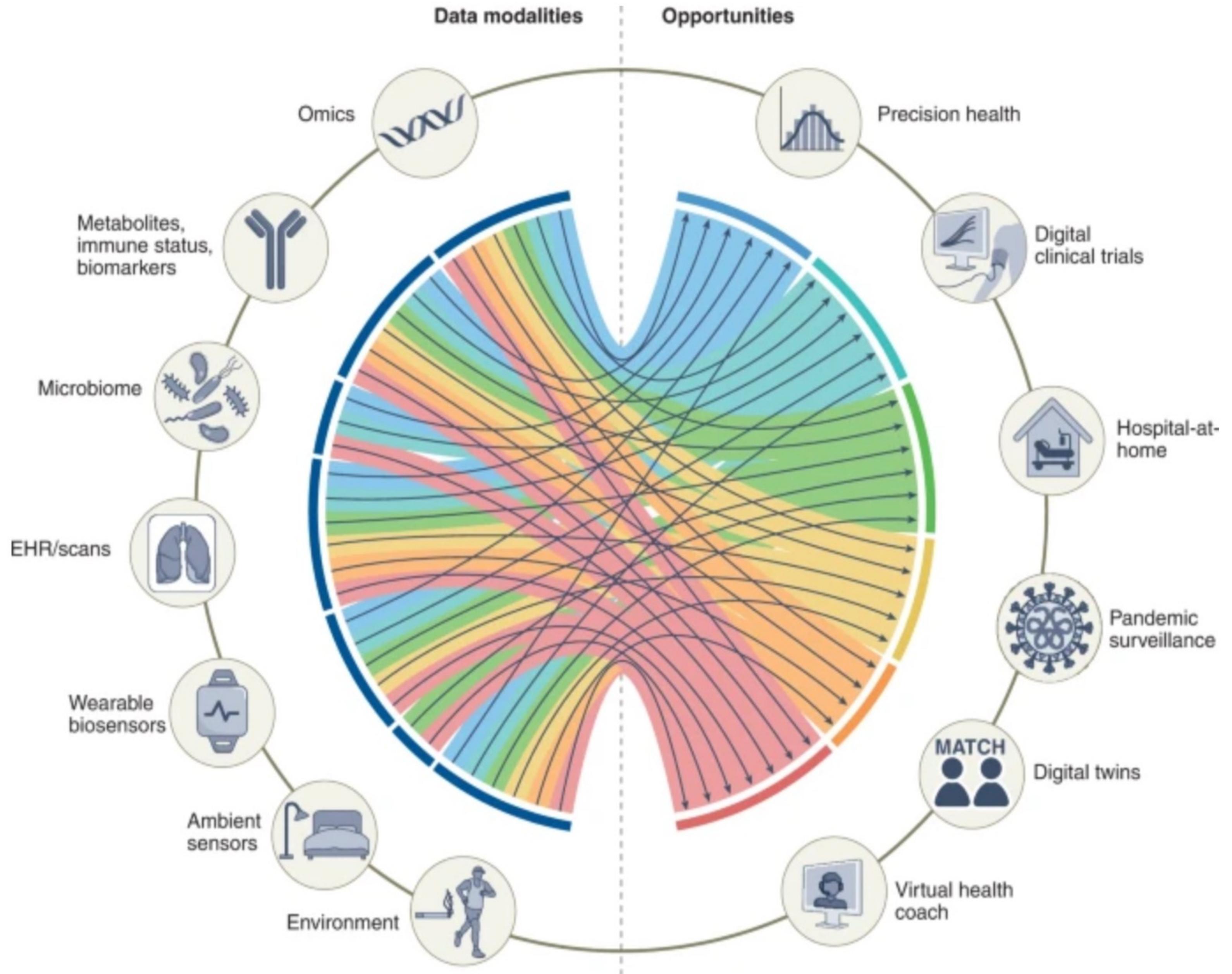
Fig. 1: Data modalities and opportunities for multimodal biomedical AI.

Les données recueillies en routine sont multimodales

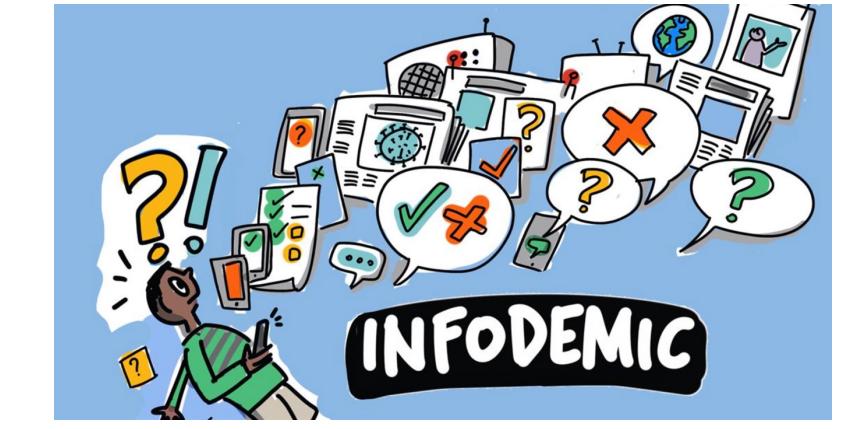
Topol EJ. As artificial intelligence goes multimodal, medical applications multiply. Science. 2023 Sep 15;381(6663):adk6139.

Acosta JN, Falcone GJ, Rajpurkar P, Topol EJ. Multimodal biomedical AI. Nat Med. 2022 Sep;28(9):1773-1784.

(source : Acosta et al)



D'autres sources de données : les réseaux sociaux



Abdellaoui R et al.
JMIR 2018
Detec't database

**3,650 posts escitalopram
(Seroplex) (Lexapro)
(Cipralex)...**
**Antidepresseur
Selective serotonin
reuptake inhibitors (SSRI)**

**2,164 posts aripiprazole
(Abilify)**
Antipsychotique

Topics found in each corpus ranked by the number of messages

Escitalopram	Aripiprazole
General themes	Interruption
Prescription	Patient experience
Anxiety, panic attacks	General themes 1
Day-to-day condition	Treatment duration
Patients experiences	Various social interactions
Weights gains	Prescription
Interruption	Insomnia
Condition improvement	Interactions between patients
Adverse effects	Treatment effects
Dosage modifications	Dosage modifications
Activities	General themes 2
Treatment effects	-
Duration of treatment	-

Globalement 6% des messages

Les données de santé sont
de qualité variable

Identification de populations spécifiques hospitalisées basée sur le code CIM10

- Bosco-Lévy P, Duret S, Picard F, Dos Santos P, Puymirat E, Gilleron V, Blin P, Chatellier G, Looten V, Moore N. Diagnostic accuracy of the International Classification of Diseases, Tenth Revision, codes of heart failure in an administrative database. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2019 Feb;28(2):194-200.
- Insuffisance Cardiaque = 1 million de personnes en France, 2 milliards d'euros par an
- Codage ICD-10 I50.x (PMSI).
- 2 hôpitaux: Bordeaux et HEGP.
- Revue des dossiers avec I50x en utilisant les critères de la European Society of Cardiology diagnostic criteria.
- Tirage au sort de 200 cas de HF selon le PMSI, and 229 patients selon le DPI.
- **La valeur prédictive positive des codes I50.x est 60.5% (95% CI, 53.7%-67.3%)**
- **La sensibilité des codes I50.x est 64.2% (95% CI, 58.0%-70.4%).** La VPP était similaire dans les 2 hôpitaux, mais la sensibilité variait selon la source et était plus élevée pour les codage faits en cardiologie que dans les services non spécialisés.

Consortium 4CE : prédition de la mortalité hospitalière à partir de RWD

Weber GM, et al International comparisons of laboratory values from the 4CE collaborative to predict COVID-19 mortality. NPJ Digit Med. 2022 Jun 13;5(1):74.

4 pays : France (Bordeaux et APHP) , Espagne, Allemagne, USA
284 hôpitaux et 40,000 patients

Modèle plus performant

Modèle avec 9 tests (CRP, créatinine, GB, lymphocytes, ASAT, ALAT, bilirubine totale, neutrophiles, albumine) **qui tient compte des RWD manquantes (seuil 30%) plus performant** que le modèle initial avec 17 variables

Modèle plus transportable

Portage vers site US : AUC max 0.842 si entraîné sur sites US et 0.847 si entraîné en Europe

Portage vers site français : AUC max 0,813 si entraîné aux USA vs. 0.791 si entraîné en Europe.

Effectifs du training set +++

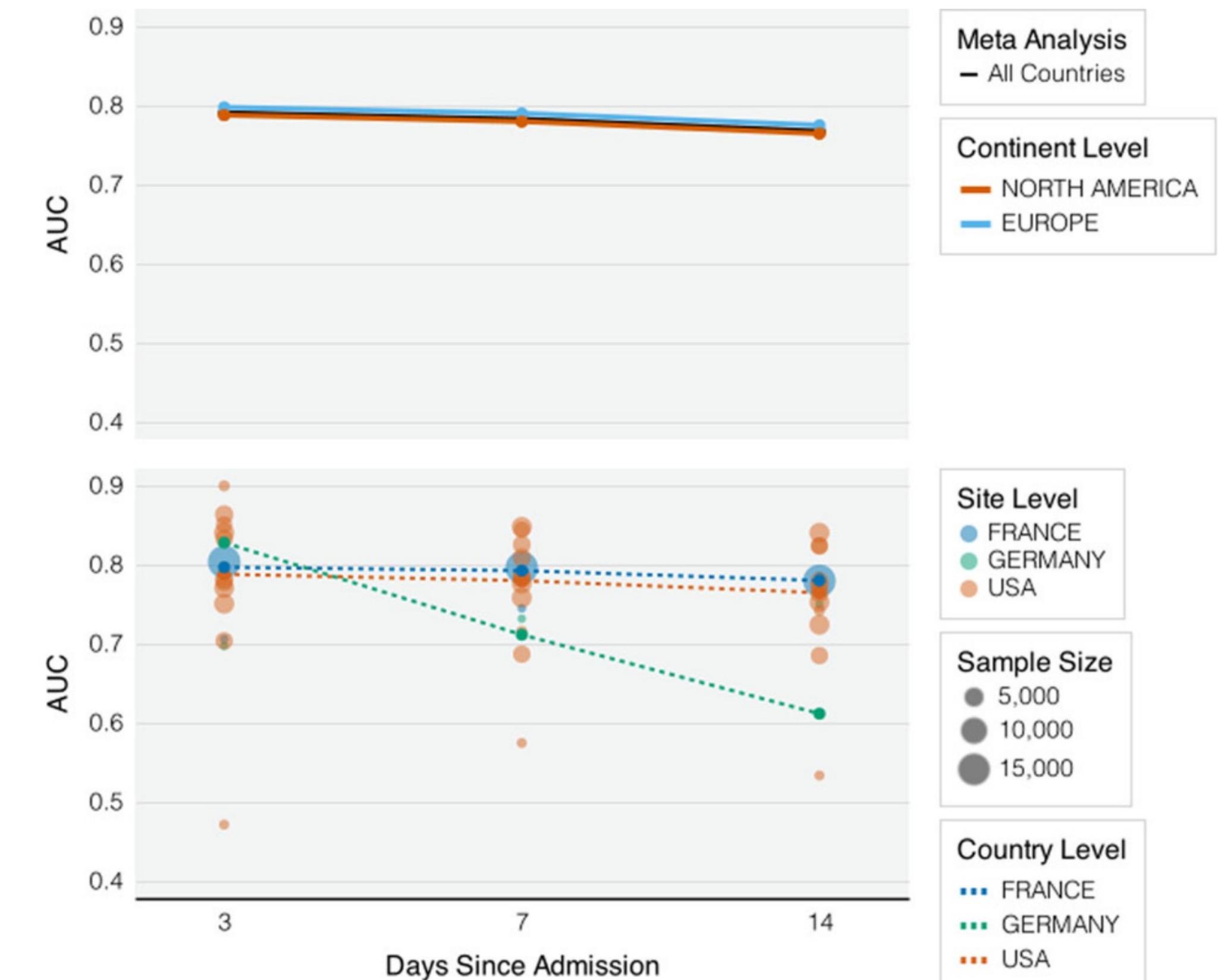


Fig. 2 Risk Model Performance Across Countries and Continents.
AUCs of cox regression models with nine common laboratory tests (missing rate <30%) in predicting death adjusting for demographic variables and Charlson comorbidity index.

Media sociaux : les enjeux

PATIENT EMPOWERMENT

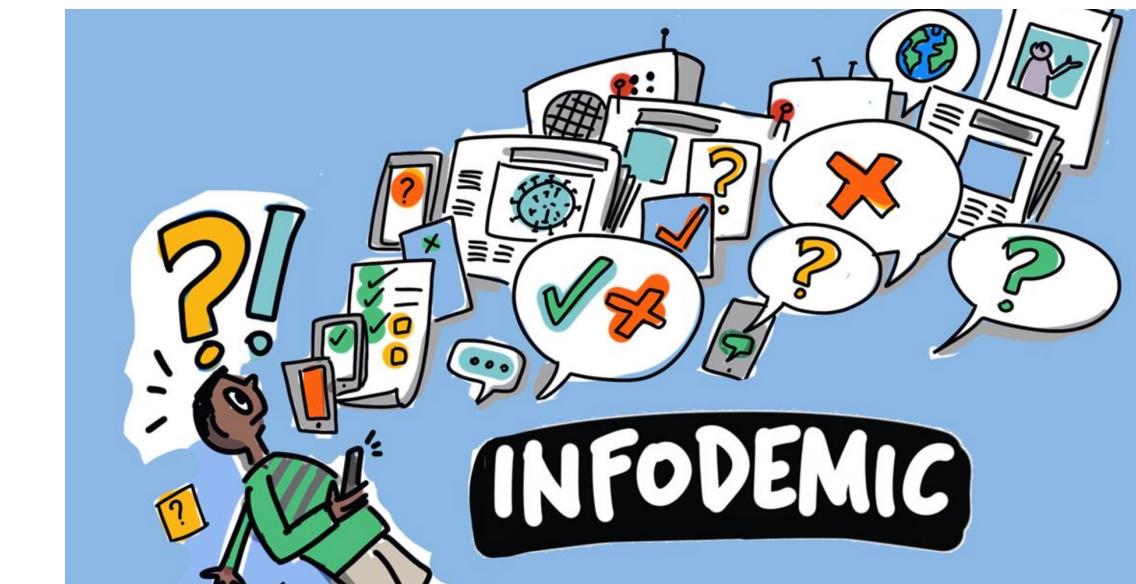


WHAT IS PATIENT EMPOWERMENT?

a “process that helps people gain control over their own lives and increases their capacity to act on issues that they themselves define as important”.

Self management
Consumer choice

Démarche individuelle (le patient) ou collective (la communauté de patients)



Curcuma & alerte > 500K résultats

Pourquoi consommer du curcuma ?

Les Bienfaits du Curcuma

#Anti-cancer
#Antidouleur
#Antidépresseur



Des effets indésirables liés à la consommation de compléments alimentaires contenant du curcuma

Le curcuma aide à maintenir la santé du foie puisqu'il soutient la fonction hépatique et biliaire.

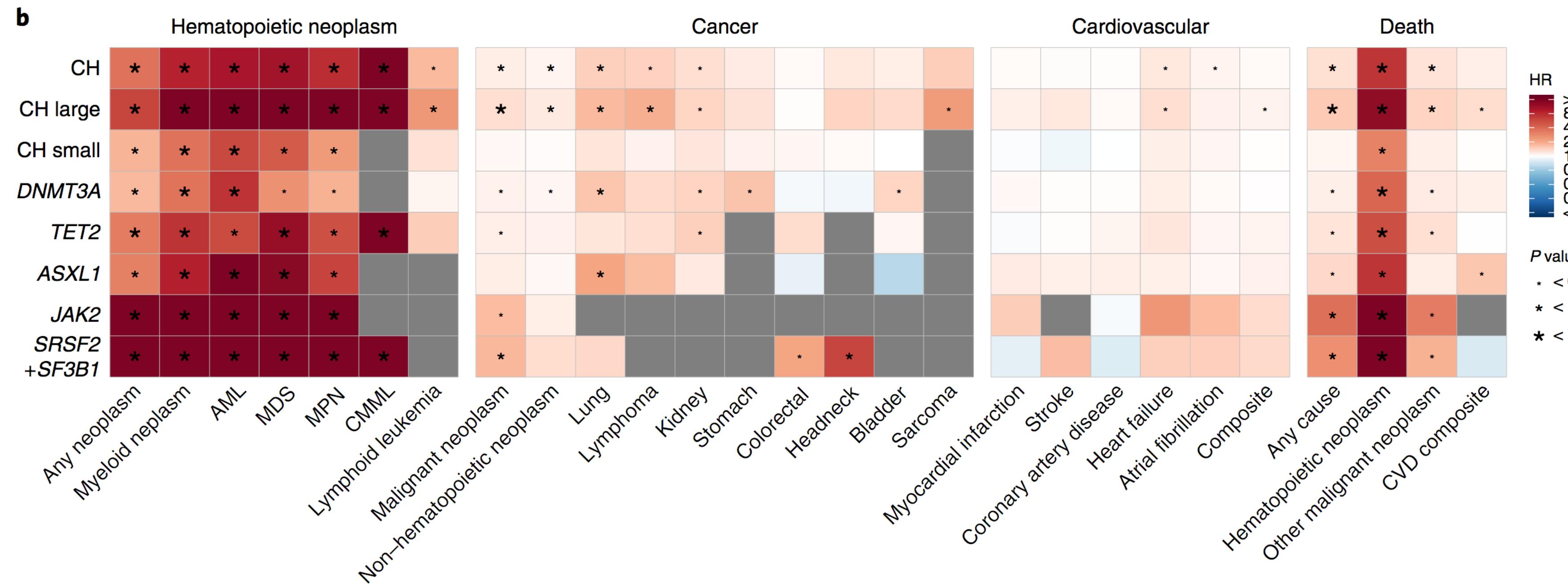
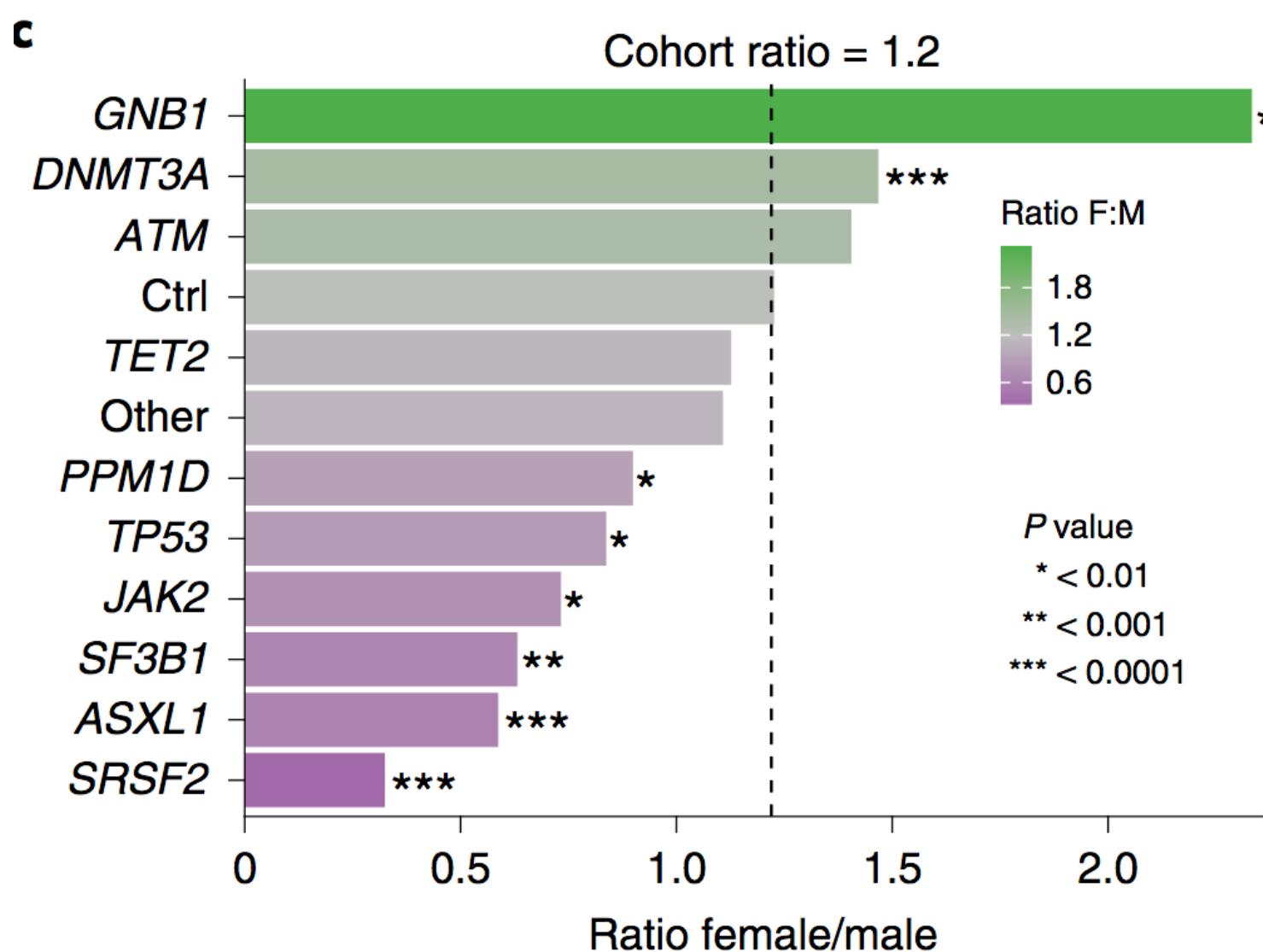
Util [flags] anses Curcuma est une plante également présente dans de nombreux compléments alimentaires faisant valoir ses potentielles propriétés digestives, antioxydantes et anti-inflammatoires. A la suite de plusieurs signalements d'hépatites en Italie et en France, l'Anses alerte sur les risques d'effets indésirables liés à la consommation de compléments alimentaires contenant du curcuma.

Les données de santé sont
dispersées

OPEN

Genome-wide analyses of 200,453 individuals yield new insights into the causes and consequences of clonal hematopoiesis

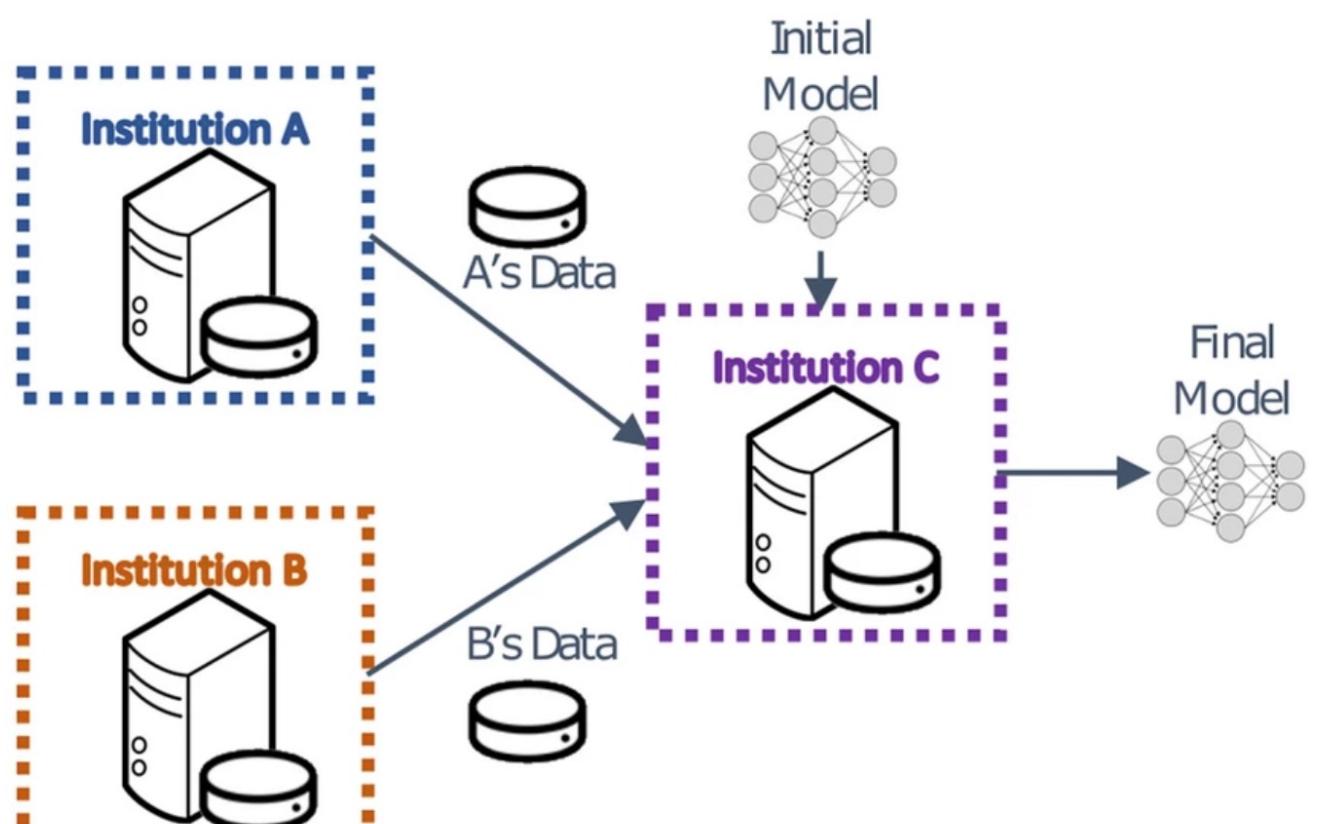
Siddhartha P. Kar^{1,2,12}✉, Pedro M. Quiros^{3,4,5,12}✉, Muxin Gu^{3,4}, Tao Jiang⁶, Jonathan Mitchell⁷, Ryan Langdon^{1,2}, Vivek Iyer⁴, Clea Barcena^{3,4}, M. S. Vijayabaskar^{3,4}, Margarete A. Fabre^{3,4,8}, Paul Carter⁹, Slavé Petrovski^{7,10}, Stephen Burgess^{6,11} and George S. Vassiliou^{3,4,8}✉



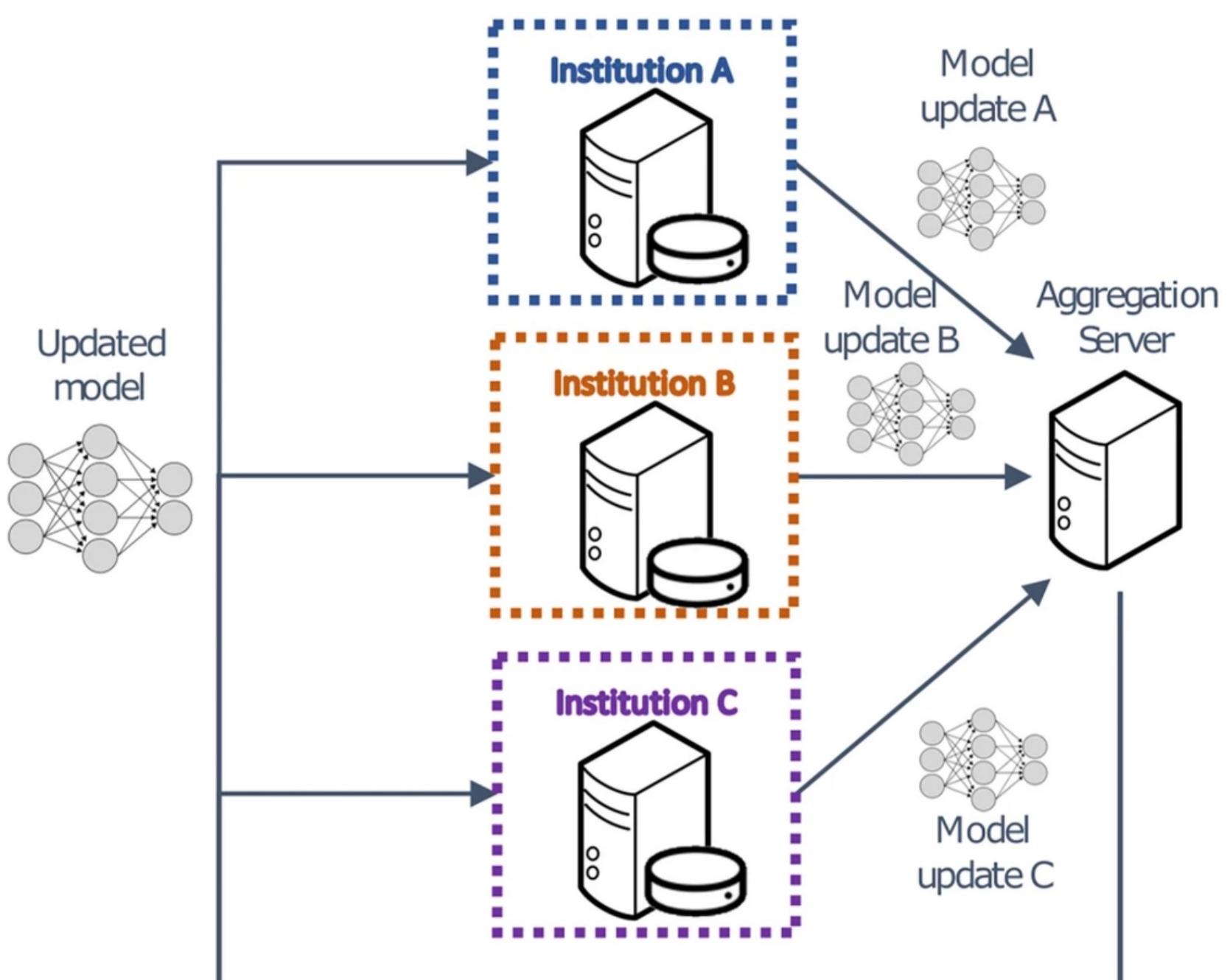
- Le tabagisme et les télomères longs sont des facteurs de risque pour l'hématoïpèse clonale.
- La prédisposition génétique à CH est associée de manière causale à un risque élevé de syndrome myéloprolifératif
- Elle augmente aussi les risques de cancer du poumon, prostate, ovaire, oropharyngé et de l'endomètre
- Ces gènes sont des biomarqueurs de développement de cancer.

Des approches fédérées

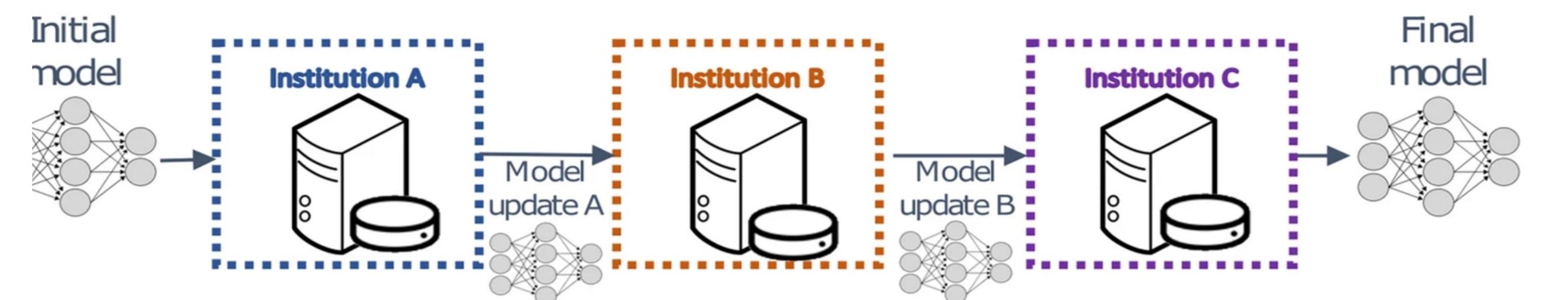
a data-private collaborative learning method



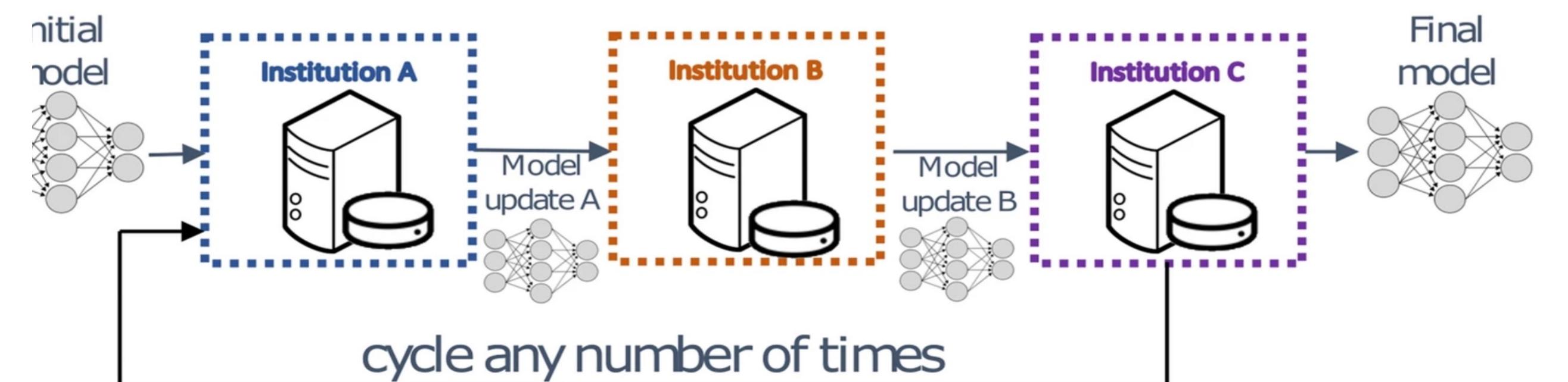
(a) Collaborative Learning through Centralized Data Sharing



(b) Data-private Collaborative Learning using Federated Learning



(c) Data-private Collaborative Learning using Institutional Incremental Learning



Data-private Collaborative Learning using Cyclic Institutional Incremental Lear

M. J. Sheller et al., *Federated learning in medicine: facilitating multi-institutional collaborations without sharing patient data*, Sci. Rep., vol. 10, no 1, p. 12598, 2020,

Des approches fédérées pour la recherche

Modèles de données communs
(<« interopérabilité »>)

Confidentialité

Contrôle par les sources/ producteurs de données

Recrutement facile de nouvelles sources de données

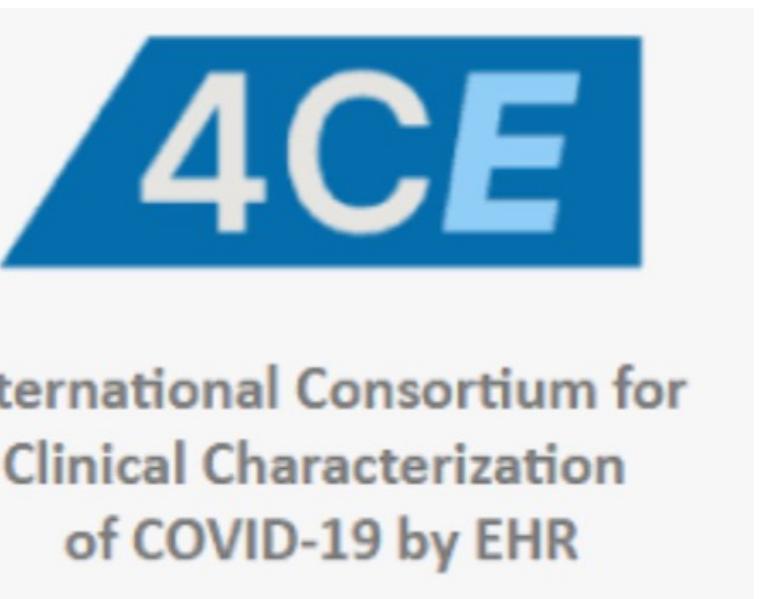
Passage à l'échelle facile (international)

Modèle adopté par des réseaux internationaux

Adopté par des pays (Canada)



« PARS3 permet de traiter des données qui sont distribuées à travers des systèmes informatiques distincts et de les mettre en réseau de manière cohérente et compréhensible. »
Jean-François Ethier, codirecteur scientifique du GRIIS



Les données de santé sont
précieuses



Tiré de Thomas
McMurphy, repris dans
la thèse de N. Garcelon

© 2011 Thomas G. Murphy, MD.

Quel est le travail du

Overhage JM, McCallie D Jr. **Physician Time Spent Using the Electronic Health Record During Outpatient Encounters: A Descriptive Study.** Ann Intern Med. 2020 Feb 4;172(3):169-174. doi: 10.7326/M18-3684.

- Etude aux USA, en pratique ambulatoire, médecine d'adulte, utilisant the Cerner Millennium EHR.
- **Participants:** 155 000 médecins.
- **Résultats:** Portent sur **100 millions de consultations pratiquées par 155 000 médecins.**
- Les médecins passent en moyenne **???????????? minutes sur l'ordinateur (dossier patient informatisé).**

Overhage JM, McCallie D Jr. **Physician Time Spent Using the Electronic Health Record During Outpatient Encounters: A Descriptive Study.**
Ann Intern Med. 2020 Feb 4;172(3):169-174. doi: 10.7326/M18-3684.

- Etude aux USA, en pratique ambulatoire, médecine d'adulte, utilisant the Cerner Millennium EHR.
- Résultats: Portent sur **100 millions de consultations pratiquées par 155 000 médecins.**
- Un médecin passe **en moyenne 16 minutes et 14 secondes par consultation** sur l'ordinateur (système d'information clinique)
 - **Analyse du dossier patient (33%)**
 - **Documentation (24%)**
 - **Prescription informatisée (17%)**
- Au total il/elle y passe entre **3.5 et 6 heures par jour. Médiane 4.5 h**
- <https://www.medicaleconomics.com/view/physicians-spend-4-5-hours-a-day-on-electronic-health-records>

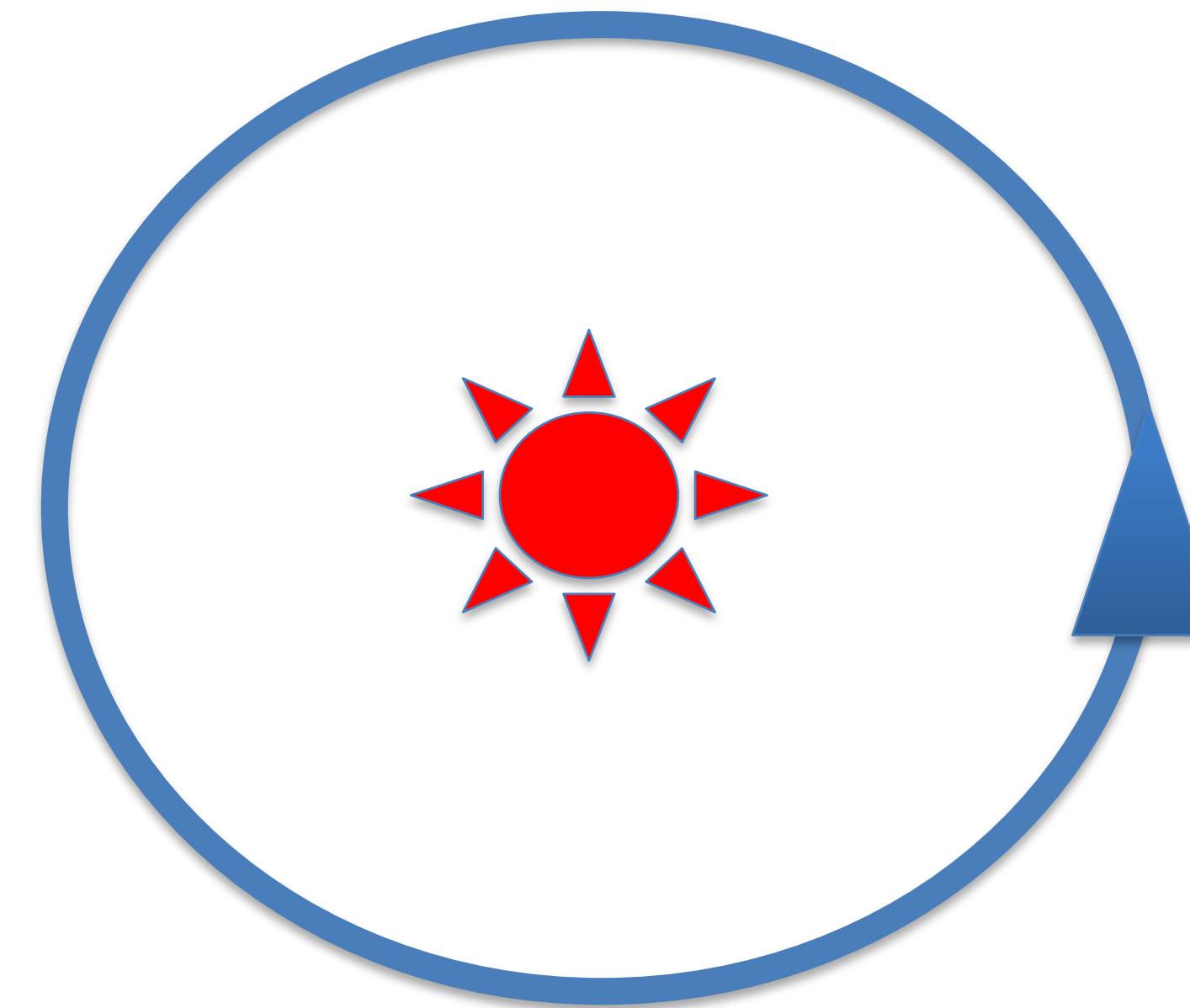
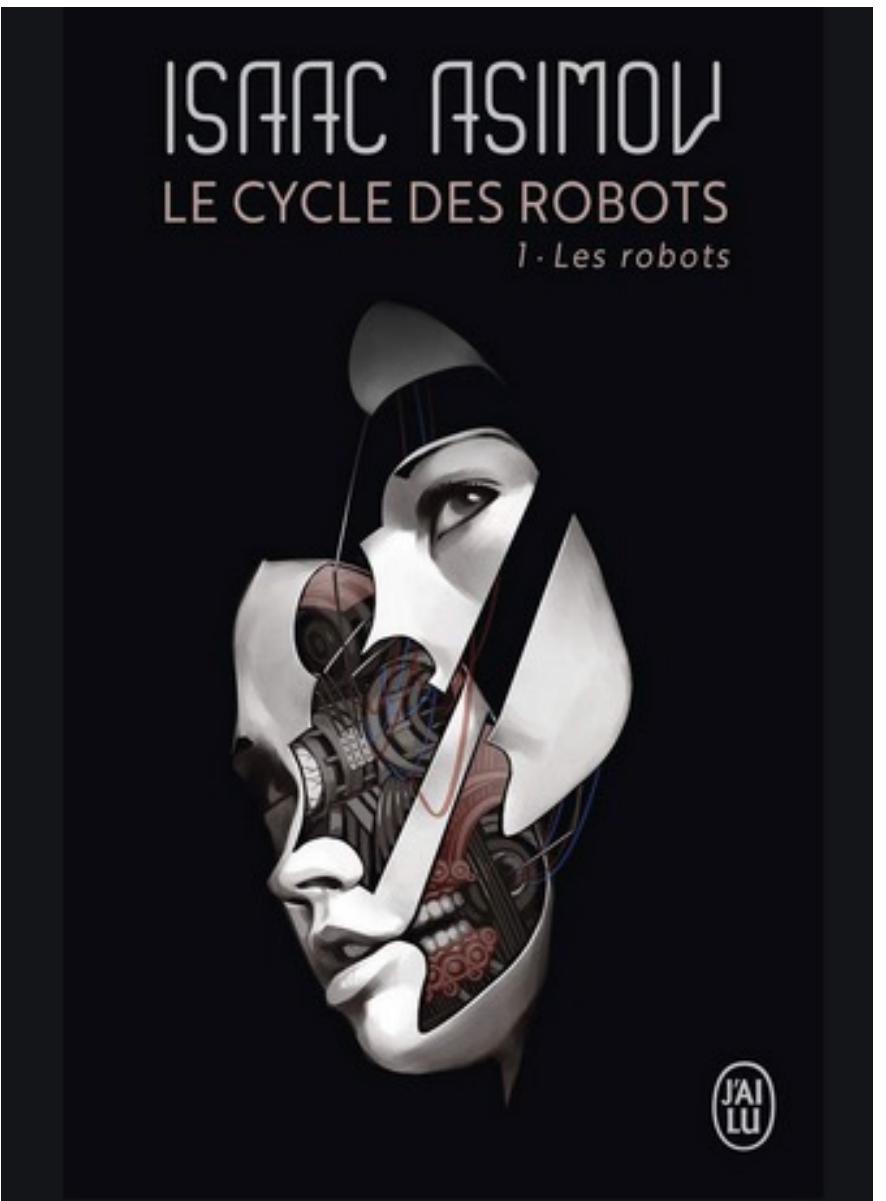
Avalokiteshvara



Le rôle central des professionnels de santé dans le développement de l'IA

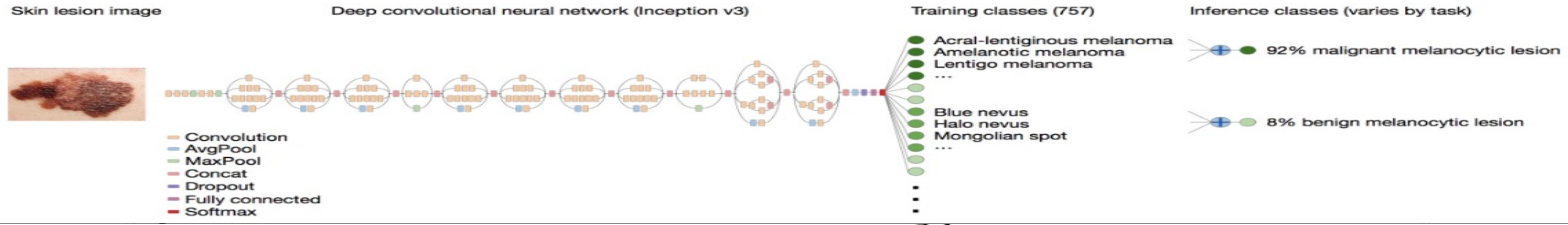
- Priority for using AI : reduce clinicians burden (Nov 2023)
- The American Medical Informatics Association in collaboration with the Association of Medical Directors of Information Systems and the Alliance for Nursing Informatics,
- Discussion centered on the potential for AI to reduce clinician burnout and improve well-being by easing documentation burdens.
- Priority areas : defining and measuring burden; training, support and communication; change management; streamlining clinician notes; reducing clinician documentation beyond notes; patient-generated messages and e-visits; and, electronic prior authorization.
- AMA partners with technology and health care leaders to bring physicians critical insights on AI's potential applications and ensure that physicians have a voice in shaping AI's role in medicine.

Steevie

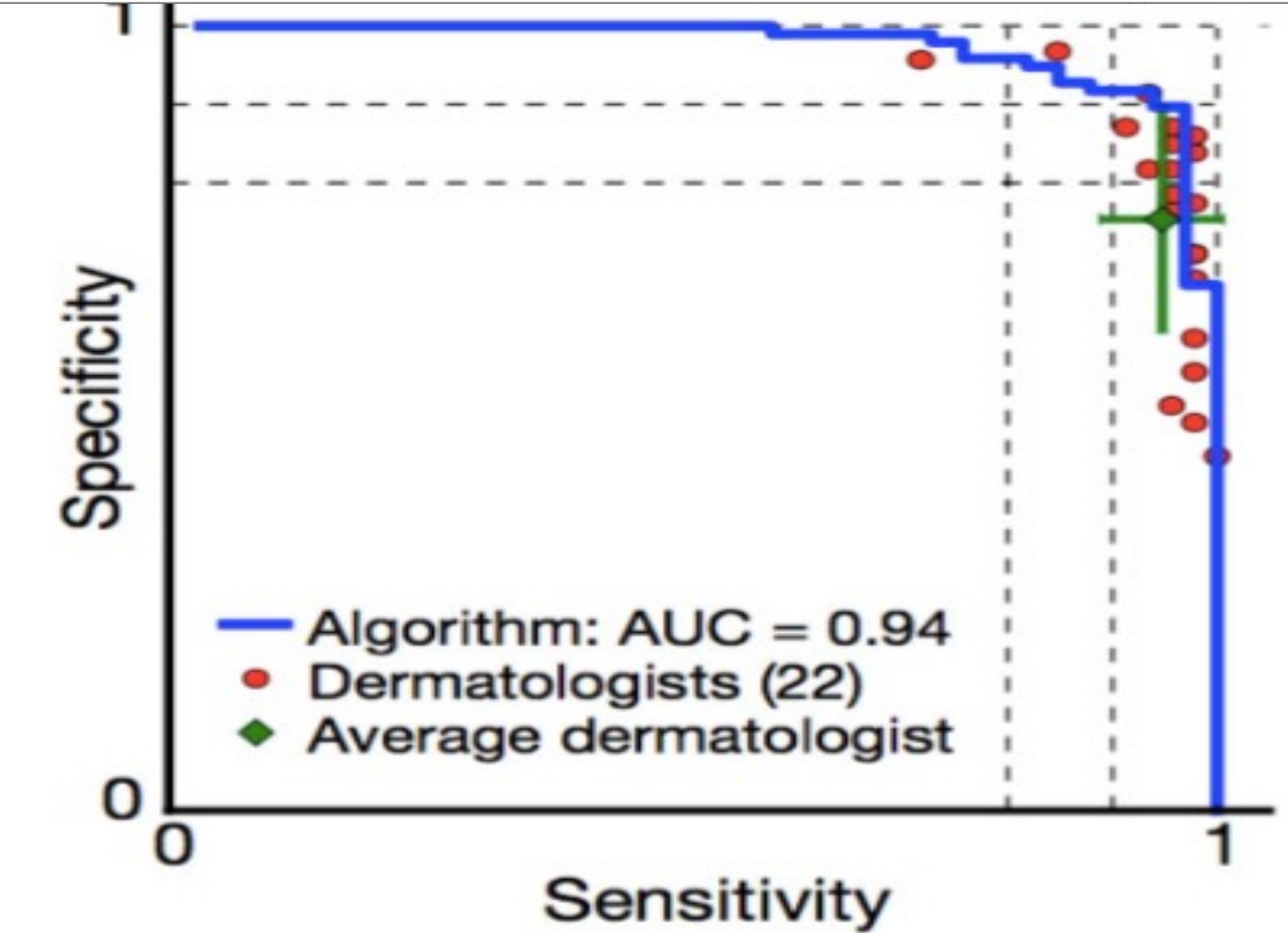


PR[AI]RIE
PaRis Artificial Intelligence Research InstitutE

Exemple #1



- Esteva A et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks *Nature*. 2017 Feb 2;542(7639):115-118
- 129,450 images
- Comparaison avec les dermatologues



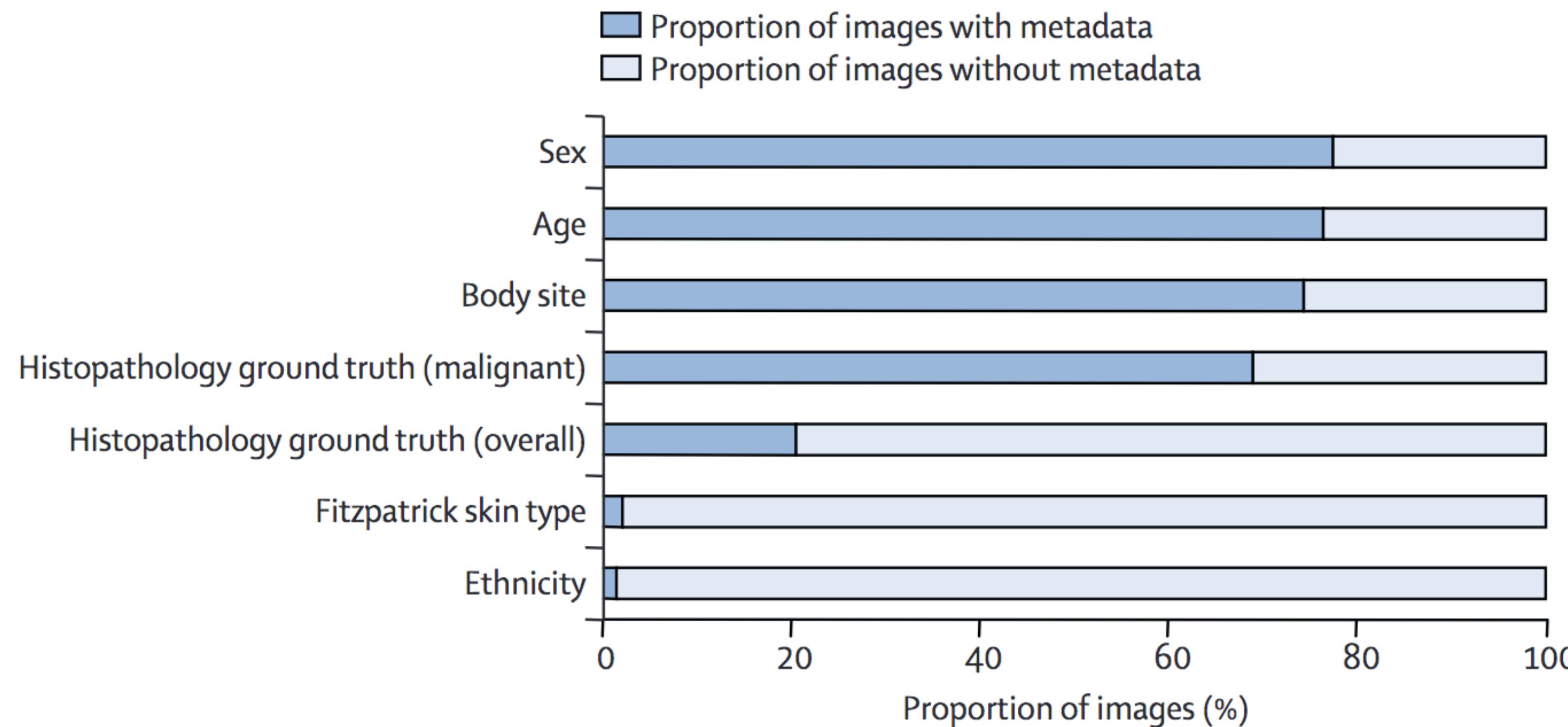


Exemple #1

Review

Characteristics of publicly available skin cancer image datasets: a systematic review

David Wen BMBCh^{a b c}, Saad M Khan MBChB^c, Antonio Ji Xu BMBCh^d,
Hussein Ibrahim MBChB^{e f g}, Luke Smith BSc^h, Jose Caballero MSc^h, Luis Zepeda BSc^h,
Carlos de Blas Perez BSc^h, Prof Alastair K Denniston PhD^{e f g i j k}, Xiaoxuan Liu PhD^{e f g i *},
Rubeta N Matin PhD^{d *}  

[Show more ..](#)

Data sets accessibles pour le cancer de la peau, 106 950 images à partir de 21 datasets et 17 atlas en open access

Sur 2436 images des 3 datasets avec phototype indiqué :
10 images Fitzpatrick type V,
1 seule image Fitzpatrick type VI.



News |

US FDA clears DermaSensor's skin cancer detection device

The technology is designed to offer primary care physicians a real-time tool to evaluate all common skin cancers.

January 18, 2024

In a related clinical utility study involving 108 physicians, the use of the DermaSensor device halved the number of missed skin cancers, reducing the rate from 18% to 9%.

Spectrométrie

IA pour les cliniciens (soins primaires)

Exemple #2

Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations

ZIAD OBERMEYER , BRIAN POWERS, CHRISTINE VOGELI, AND SENDHIL MULLAINATHAN [Authors Info & Affiliations](#)

SCIENCE • 25 Oct 2019 • Vol 366, Issue 6464 • pp. 447-453 • DOI: 10.1126/science.aax2342

39,119 1,258



- Système de santé US
- Algorithme utilisant l'historique des **dépenses de santé comme proxy pour la sévérité de la maladie pour prédire les futurs besoins de santé des individus** et établir leur éligibilité à des programmes additionnels
- Résultat : L'algorithme exclut plus de Noirs des programmes de prise en charge renforcée et agrave les inégalités.
- Choix de la variable pour le « ground truth » rend l'algorithme biaisé.

Exemple #2

POLICY & VALUE-BASED CARE > HEALTH EQUITY

New AMA President Ehrenfeld Stresses Health Equity Mission

AMA House of Delegates adopts policy calling for greater regulatory oversight of insurers' use of AI in reviewing patient claims and prior authorization requests

David Raths

June 14, 2023

Understanding how and why disparities arise—much less figuring out what to do about them—is difficult without **greater access to the algorithms themselves.**

Machine Learning and AI for Healthcare

Big Data for Improved Health Outcomes

Second Edition

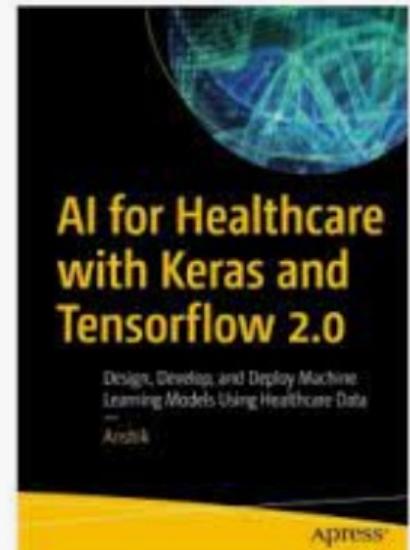
Arun Panesar

Vishal Jain
Jyotir Moy Chatterjee Editors
Machine Learning with Health Care Perspective

Machine Learning and Healthcare

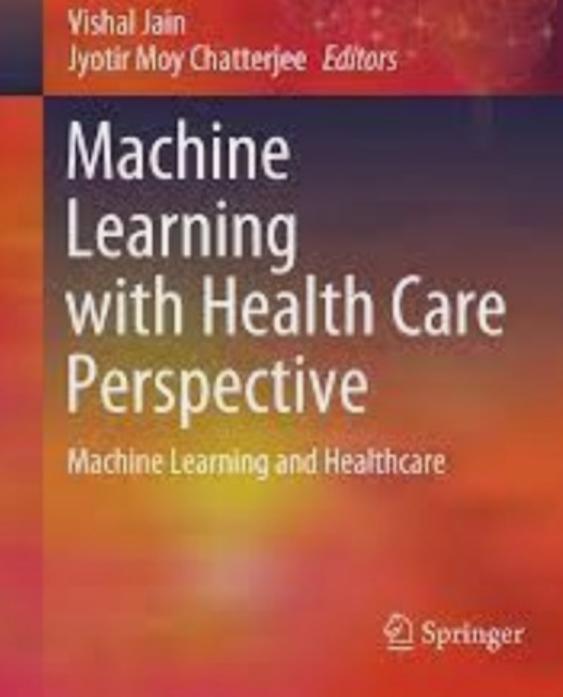
PDF) Machine Learning with Heal...

link.springer.com · In stock



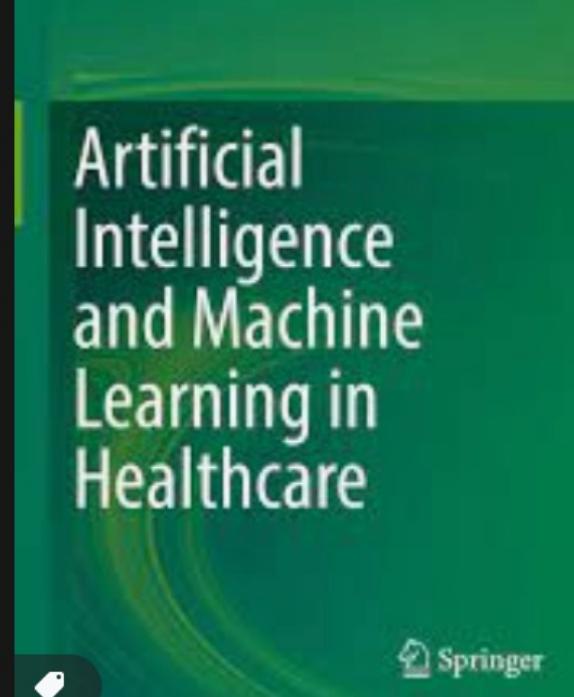
Machine Learning and AI for Heal...

itbook.store



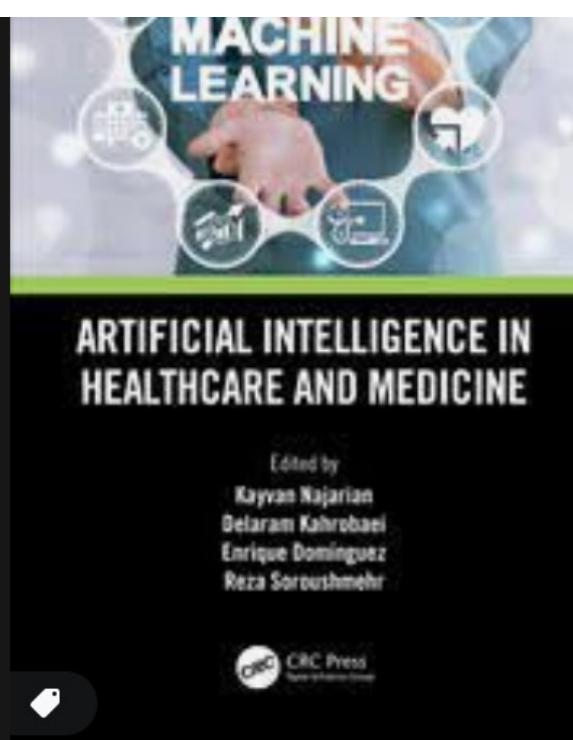
PDF) Machine Learning with Heal...

researchgate.net



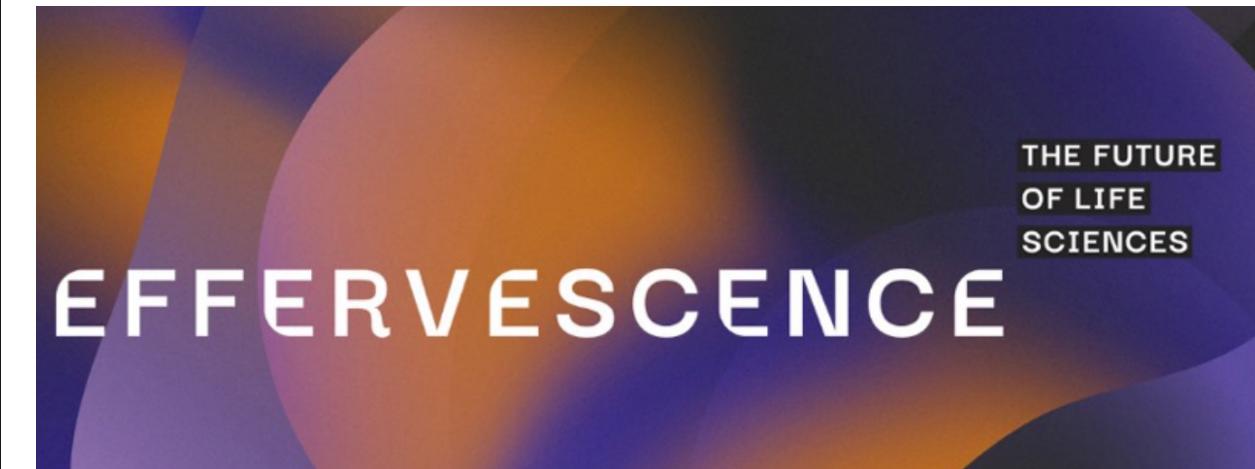
Artificial Intelligence and Machin...

link.springer.com · In stock



Artificial Intelligence in Healthcar...

routledge.com · In stock



Gestions hospitalières

[n°589]
octobre 2020



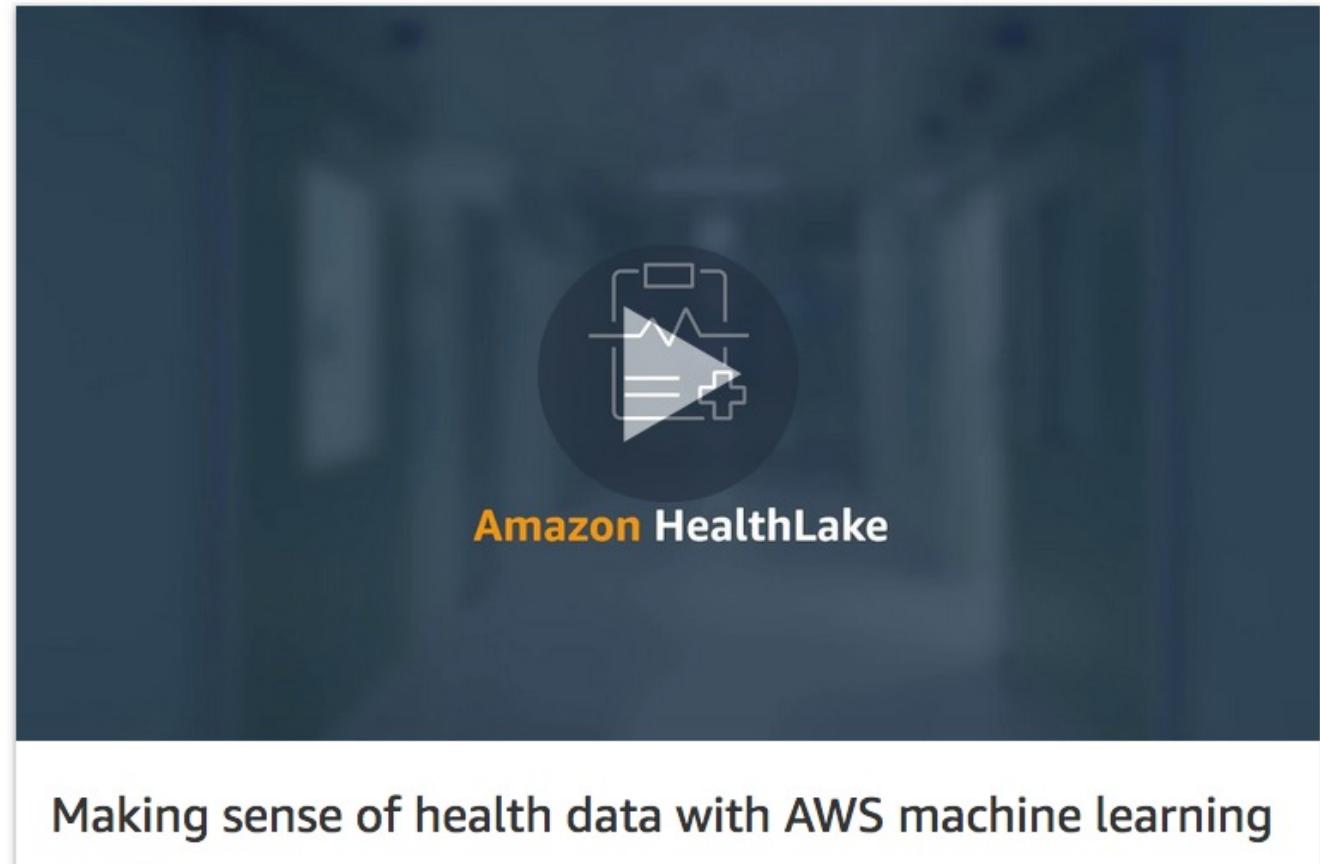
HEALTH DATA HUB

European Health Data Space

#EHDS
#HealthUnion
#EUDigitalHealth



Données de santé
(dossier)
Utilisation, protection et valorisation



Making sense of health data with AWS machine learning
(3:19)



Réseau de recherche sur les données de santé du Canada
Health Data Research Network Canada

La recherche technologique aide-t-elle la médecine?

Pour la suite

Le bon modèle, les bonnes données
mais surtout
la bonne question

Exemple #3

Corrections & amendments

Retraction Note: Machine learning of neural representations of suicide and emotion concepts identifies suicidal youth

Retraction to: *Nature Human Behaviour*
<https://doi.org/10.1038/s41562-017-0234-y>
published online 30 October 2017

Marcel Adam Just , Lisa Pan, Vladimir L. Cherkassky, Dana L. McMakin, Christine Cha, Matthew K. Nock & David Brent

<https://doi.org/10.1038/s41562-023-01581-1>

The authors are retracting this article after concerns were raised about the validity of their machine learning method in a *Matters Arising*¹. While revising their response to these concerns,

Exemple #3

- Le groupe a utilisé une approche machine learning pour analyser les IRM fonctionnelles
- Population de 79 jeunes adultes à qui on énonce des concepts comme mort, bien, etc
- Excluent les IRM jugées bruitées => utilisent les données de 17 personnes suicidaires et 17 **autres** (43% de la population initiale)
- <https://www.statnews.com/2023/06/09/retracted-suicide-risk-study-how-published/>

nature human behaviour

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

[nature](#) > [nature human behaviour](#) > [matters arising](#) > article

Matters Arising | [Published: 06 April 2023](#)

Overfitting to ‘predict’ suicidal ideation

[Timothy Verstynen](#)✉ & [Konrad Paul Kording](#)

[Nature Human Behaviour](#) 7, 680–681 (2023) | [Cite this article](#)

2948 Accesses | 1 Citations | 9 Altmetric | [Metrics](#)

 The [Original Article](#) was published on 30 October 2017

ARISING FROM: M. A. Just et al. *Nature Human Behaviour* <https://doi.org/10.1038/s41562-017-0234-y> (2017).

Exemple #4

Automated model versus treating physician for predicting survival time of patients with metastatic cancer

- Modèle de Machine Learning pour prédire la survie des patients atteints de cancer métastatique à partir des données du Dossier Patient Informatisé (Epic, Verona, WI) du Stanford Health Care system entre 2008–2020.
- laboratoire, signes vitaux, codes CIM, codes CPT, textes cliniques + radiologues, médicaments.
- Comparaison avec les prédictions de l'oncologue
- Le modèle prédit mieux que le clinicien.



RESPONSIBL
E
INNOVATION

Gensheimer M. et al.,, *Journal of the American Medical Informatics Association*, , ocaa290, <https://doi.org/10.1093/jamia/ocaa290>

Exemple #4

Feature (+ means higher value increases survival)

-Pulse

-Age

+Ephedrine (medication)

+Complex radiation treatment delivery (CPT 77412)

+Office consultation (CPT 99244)

+Out of bed to chair (nursing order)

+Red blood cell count

+FDG PET/CT (skull to thighs)

-Red cell distribution width (lab)

+Weight

-Secondary malignant neoplasm of brain and spinal cord (ICD-9 198.3)

-Radiation treatment management (CPT 77427)

-Stereotactic MRI

-DNR/DNI order

-Encounter for palliative care (ICD-9 V66.7)

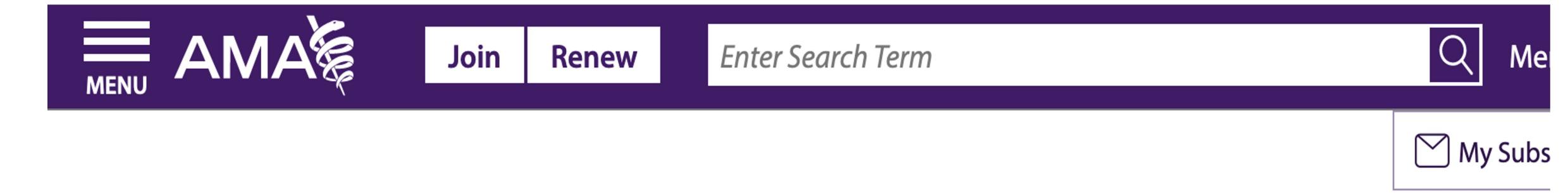
-Consult to palliative care

-Neoplasm-related pain (ICD-9 338.3)

-MRI full spine with and without contrast

Temporalité des données

Exemple #5



The image shows the header of an AMA (American Medical Association) digital health care article. The header is purple with white text. It features the AMA logo with a snake and the word "MENU" to its left. To the right of the logo are "Join" and "Renew" buttons. A search bar with the placeholder "Enter Search Term" is next to a magnifying glass icon. On the far right are "Me" and "My Subs" buttons.

DIGITAL

This ophthalmologist is doing health care AI the right way

AUG 8, 2019 • 4 MIN READ

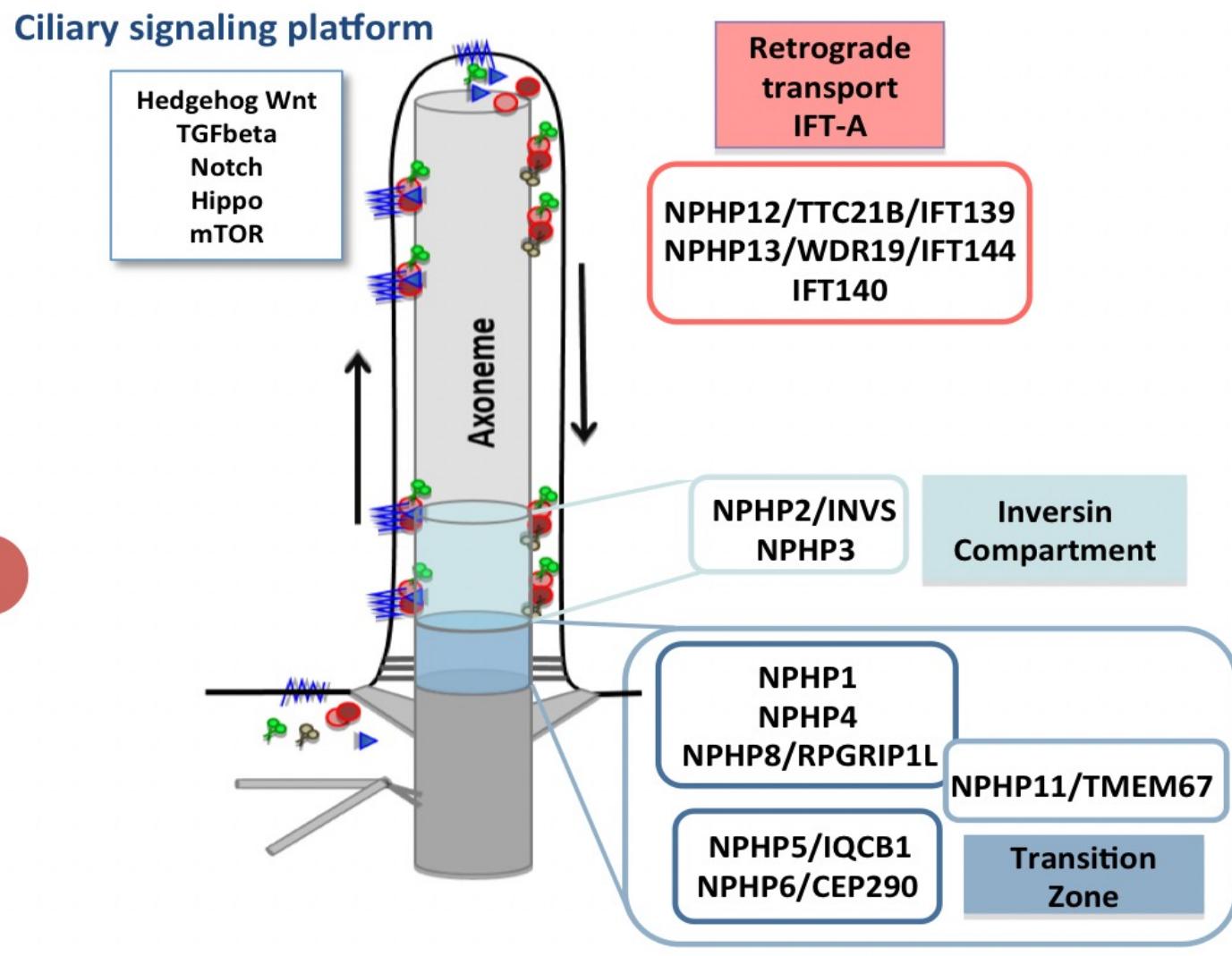


Andis Robeznieks
Senior News Writer



- **Overnight success takes 8 years**
- **L'histoire de Michael Abramoff, MD, PhD**
- **Identifier le problème**
- **Il a fallu 8 ans pour mettre au point la solution d'IA.**
- **Design rigoureux de l'application**
- **Validation en testant le système comme il doit être utilisé : primary care offices et tous les types de patients**
- **Tenir compte du workflow et intégrer le système dans le Dossier Patient Informatisé**

Learning Health System



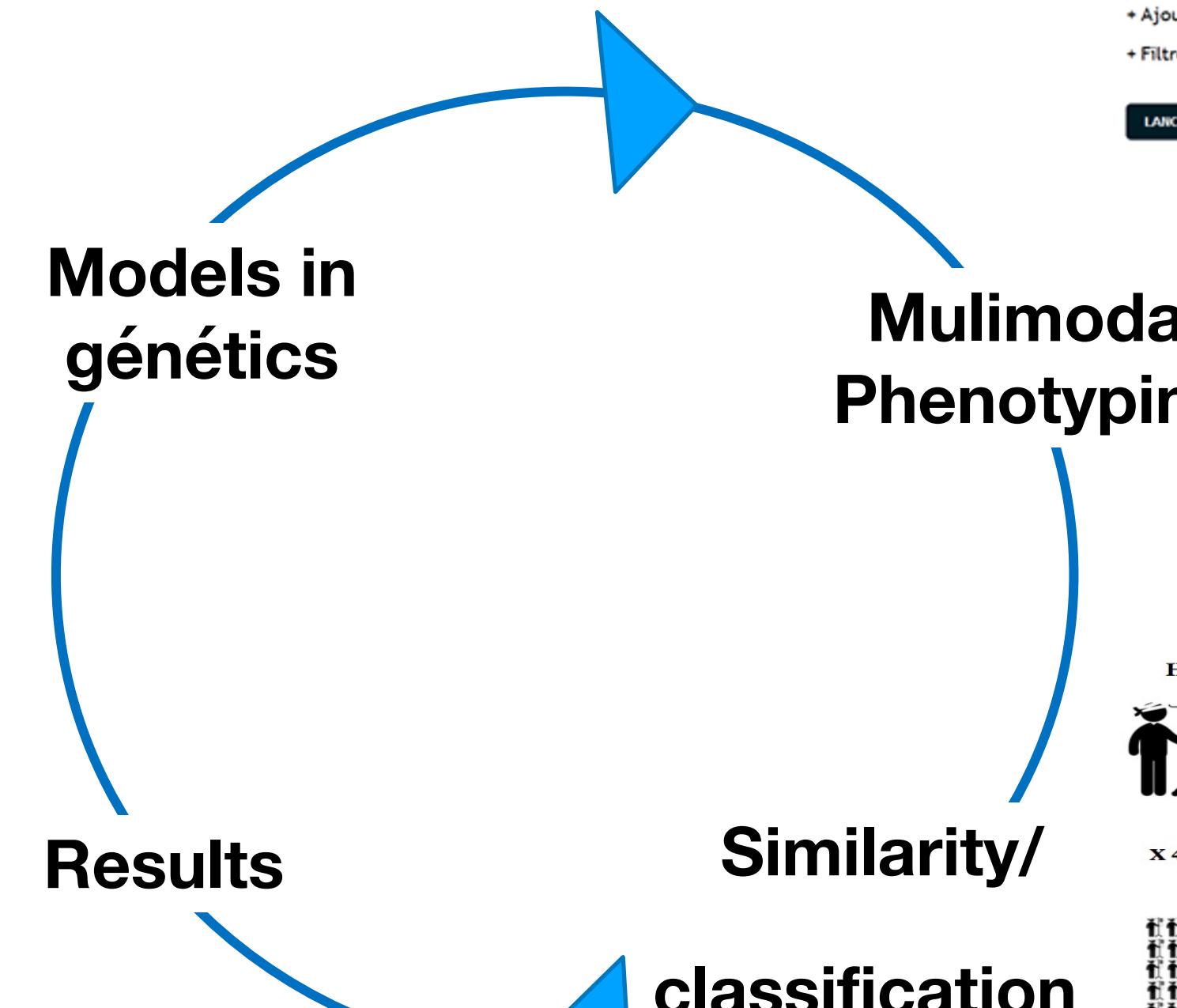
Orphanet Journal
of Rare Diseases

Orphanet J Rare Dis. 2021; 16: 309.

Published online 2021 Jul 13. doi: [10.1186/s13023-021-01936-9](https://doi.org/10.1186/s13023-021-01936-9)

Improving early diagnosis of rare diseases using Natural Language Processing in unstructured medical records: an illustration from Dravet syndrome

Tommaso Lo Barco,^{1,2} Mathieu Kuchenbuch,^{1,3} Nicolas Garcelon,³ Antoine Neuraz,^{4,5,6} and Rima Nabbout^{1,3,4}



PMCID: PMC8278630
PMID: [34256808](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34256808/)





Pour quelle décision au final ?

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Automation bias in electronic prescribing



David Lyell^{1*} , Farah Magrabi¹, Magdalena Z. Raban², L.G. Pont², Melissa T. Baysari^{2,3}, Richard O. Day⁴
and Enrico Coiera¹

Quand le CDSS est correct

REDUIT LES ERREURS DE 58,8%

Quand le CDSS se trompe

AUGMENTE LES ERREURS DE 86,6%

Confiance dans le CDSS?

CDSS qui font moins d'erreurs

Supervision par les humains

anita.burgun@aphp.fr



104 enfants (8-17) asthmatiques: digital twins?

Gonsard A, et al . Eur J Pediatr. 2023

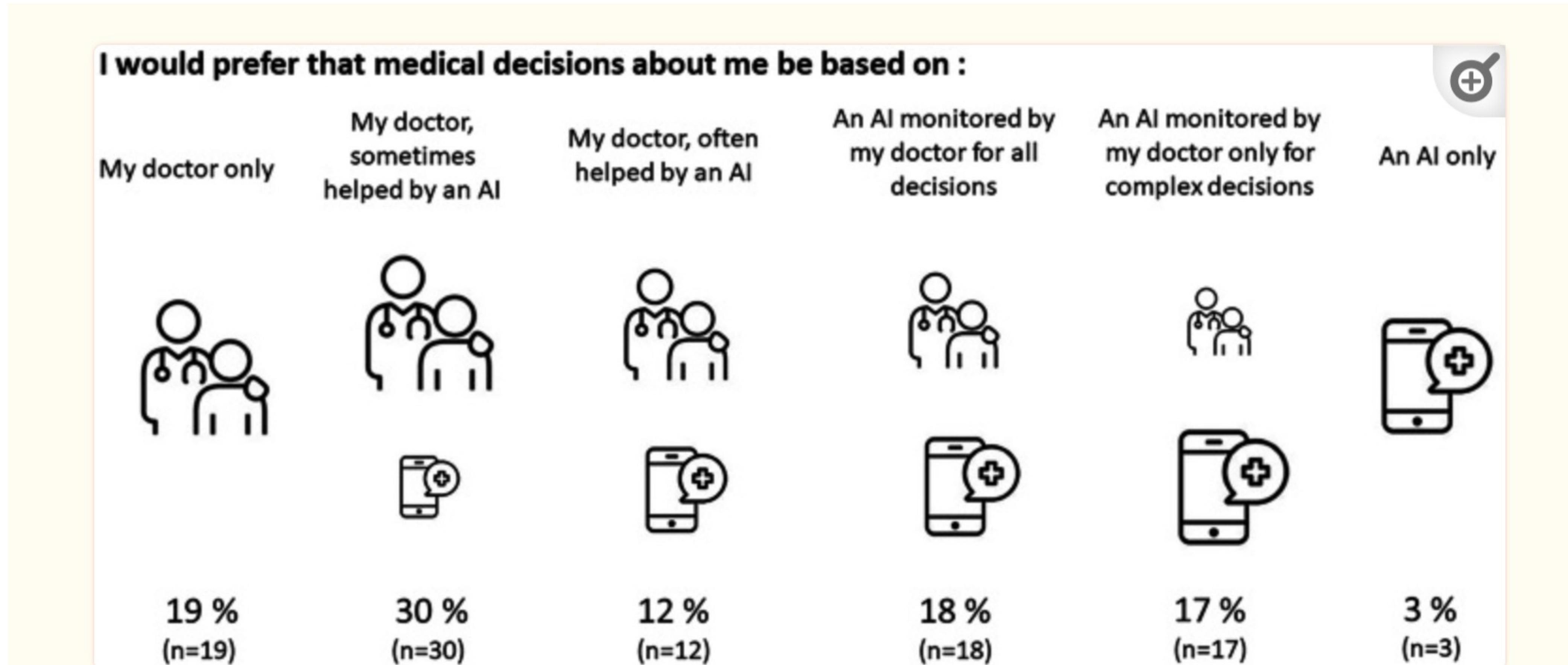


Fig. 3

Children's views on the place of the doctor and artificial intelligence in medical decisions about themselves. *AI* artificial intelligence

