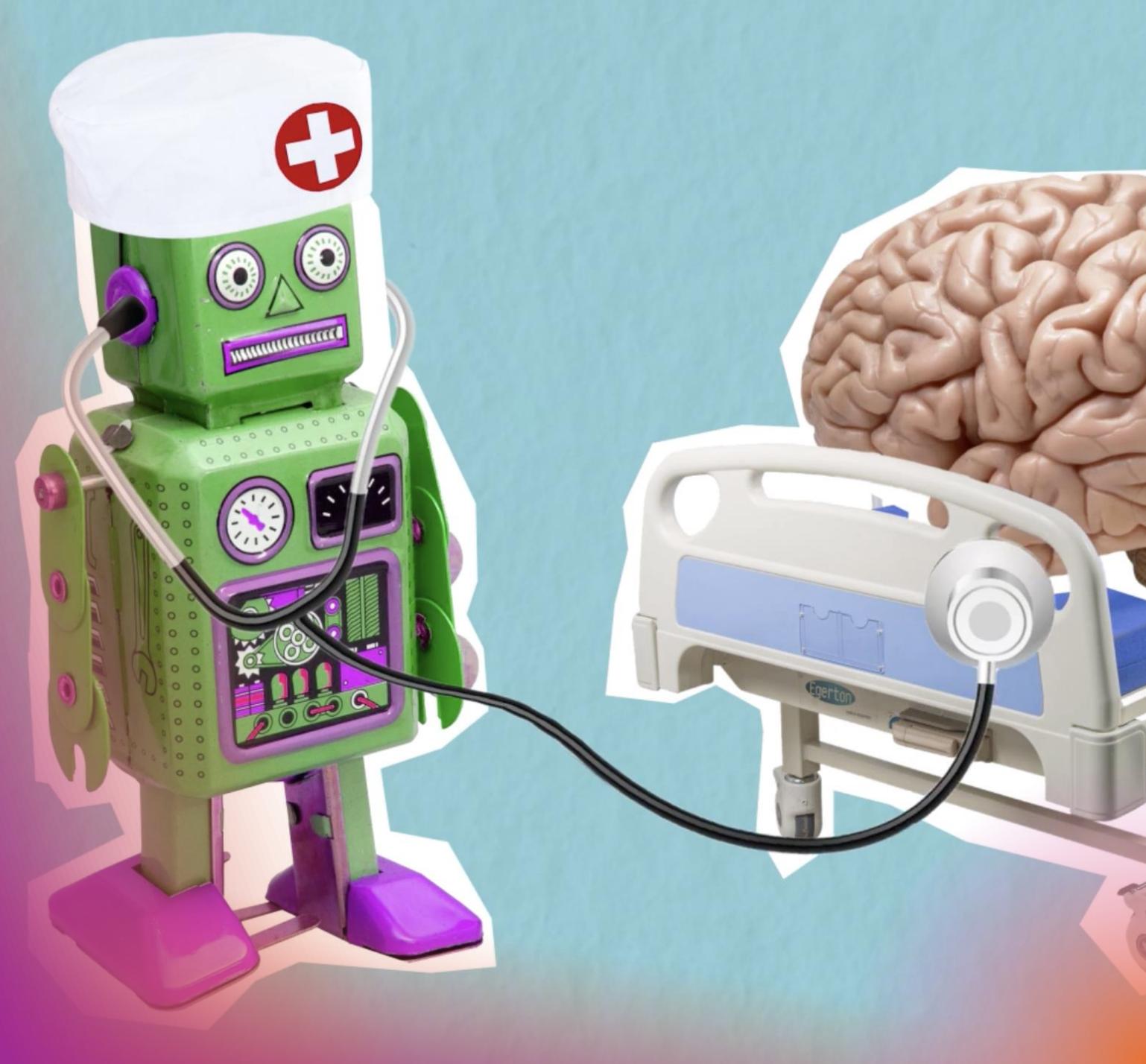


Place de l'intelligence artificielle pour évaluer et améliorer l'usage des antibiotiques en médecine générale

Dr Bénédicte Melot

Infectiologue (CHBA Vannes)

Doctorante en Santé Publique (LIMICS, C.
Duclos, J. Grosjean)



**Place de l'intelligence
artificielle pour évaluer
et améliorer l'usage
des
antibiotiques
en médecine
générale**

PRÉVISIONS DE DÉCÈS DUS À L'AMR DANS LE MONDE EN 2050



Antibiorésistance et médecine générale en France

Les chiffres clés



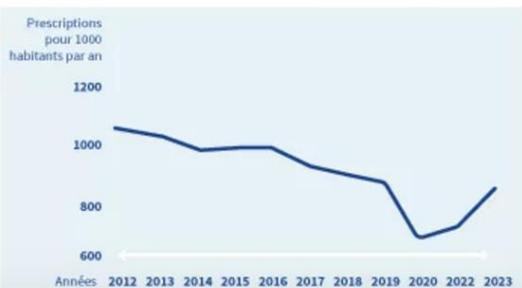
4^e pays en Europe
le + consommateur d'antibiotiques



+ de 800
prescriptions pour
1 000 habitants
(hors hospitalisation)

↗ **+ 16,6 %** par rapport à 2021 ↗ **+ 14 %** par rapport à 2020

9
antibiotiques sur 10
sont dispensés en ville



Le nombre de prescriptions a diminué entre 2012 et 2020 et a augmenté en 2021 et 2022

Focus sur les prescripteurs d'antibiotiques en 2022



75,5 %
Médecins généralistes

+ 3,1 % par rapport à 2021



12,3 %
Chirurgiens-dentistes

+ 2 % par rapport à 2021



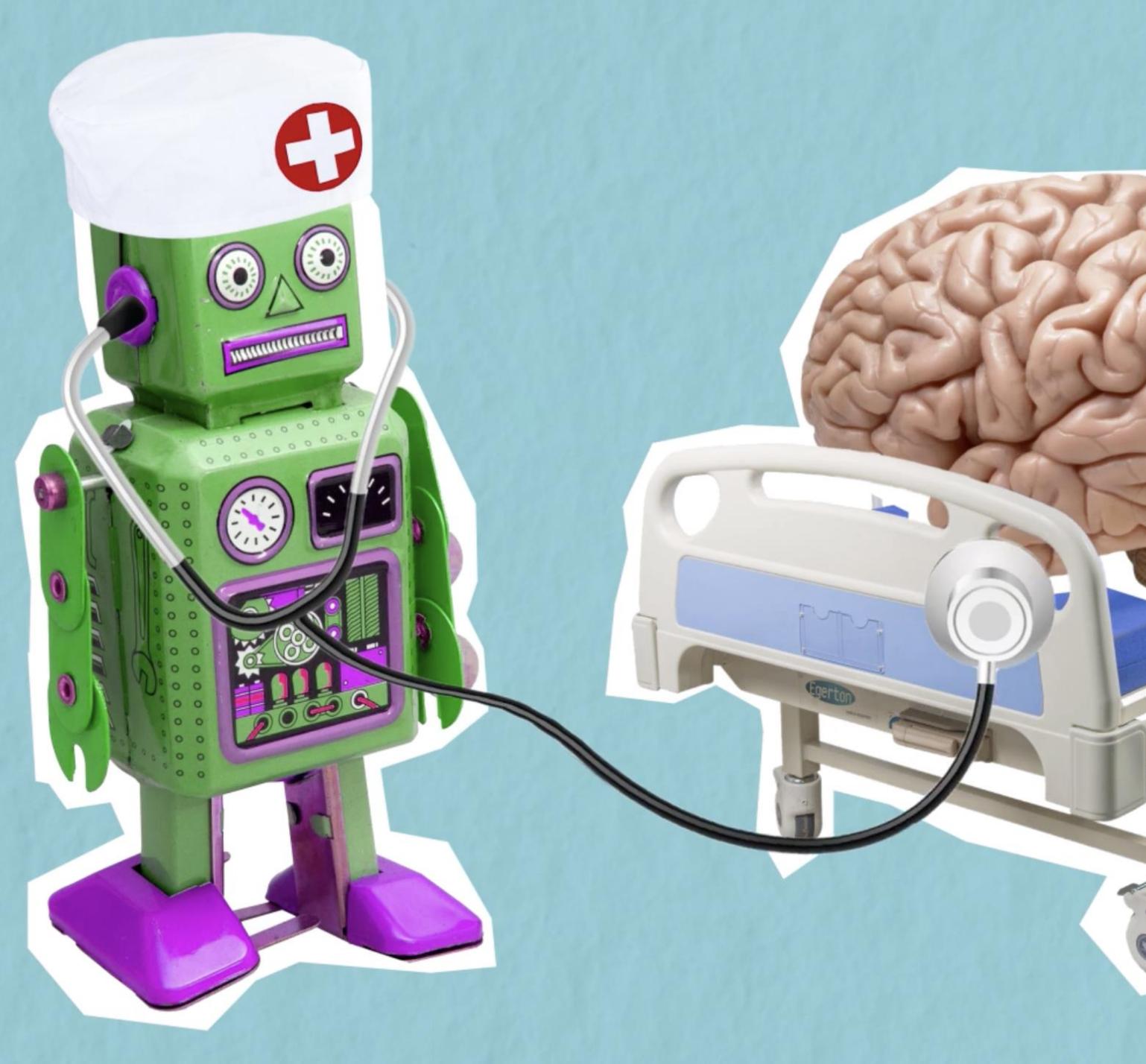
11,3 %

Médecins spécialistes et autres professionnels de santé autorisés à prescrire des médicaments



0,9 %
Pédiatres





Place de
**l'intelligence
artificielle** pour
évaluer et améliorer
l'usage des
antibiotiques en
médecine générale

Définition de l'IA en santé

Ensemble des théories et des techniques développant des programmes informatiques complexes capables de simuler certains traits de l'intelligence humaine (raisonnement, apprentissage...).



Application en santé :

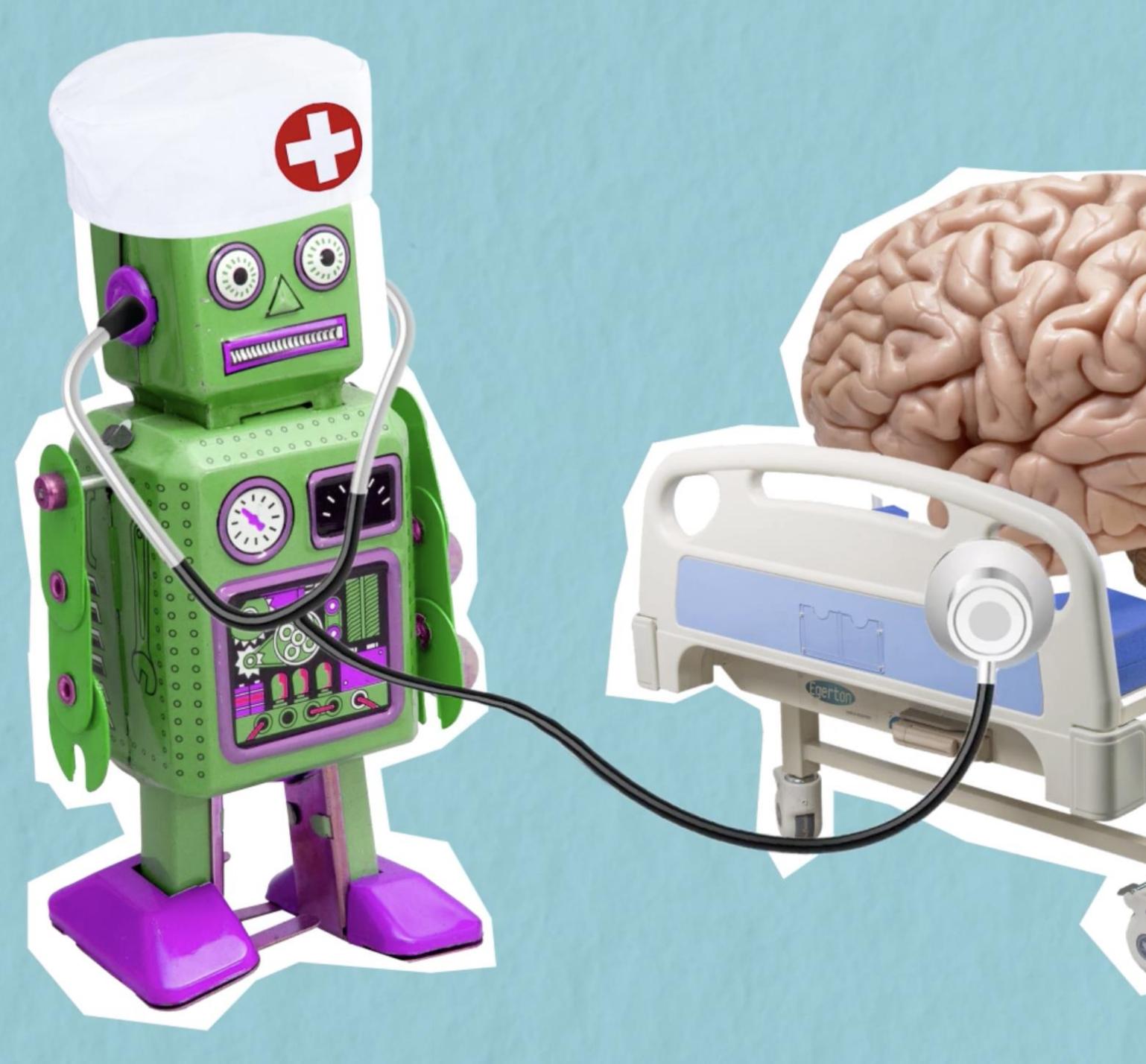
Automatisation de la prévention

Prédiction des épidémies

Efficientisation des tâches

Récolte des données

Outils d'aide au diagnostic et interprétation



Place de l'intelligence
artificielle pour
évaluer et
améliorer l'usage des
antibiotiques en
médecine générale

Comment évaluer
l'usage des
antibiotiques en
médecine
générale ?



Données disponibles



Bases de données médico-administratives:

- SNDS, avec reconstruction (proxy) des données cliniques
(Thilly et al 2020, Simon et al 2022)



Bases de données cliniques

- Cegedim/IQVIA (Trinh et al 2020),
- Thin (Diamantis et al 2021)
- Etude ECOGEN
<https://www.exercer.fr/article/download/623?save=1> (thèse 2019 Colleu non publiée)
- PRIMEGE PACA
<https://www.primege.org/> (thèse 2020 Di Pompéo non publiée)



Projet en cours P4DP/HDH (platform for data in primary care)

- Premier entrepôt de données de santé de médecine de ville



Données issues d'un logiciel métier de téléconsultation

- Gros volume de données (160 000 TC par mois)
- 2000 médecins
- Représentativité?

Qualité des données



Evaluation des pratiques à partir d'un DPI de médecine générale



Adultes

Appropriateness of Antibiotic Prescription During Teleconsultation

B. MELOT ^{a,b1}, M. AMSILLI^a, F. DROUET^a, L. RODRIGUEZ^a, J. SALOMON^a, J. GROSJEAN^{b,c}, C. DUCLOS^b

- En 2021-2022, 154298 TC
- Les TC pour **motifs infectieux** représentent 60% des TC
- Le motif le plus fréquent est une **infection respiratoire** (49%)
- Un antibiotique est prescrit dans 30.7% des infections
- Dans les infections respiratoires 16.8% des prescriptions sont inappropriées
- **22.3% des antibiotiques prescrits le sont pour une infection virale**
- Parmi les infections virales 13.6% ont reçu un antibiotique
- Les femmes jeunes prescrivent mieux

Pédiatrie



▶ JAC Antimicrob Resist. 2024 May 8;6(3):dlae070. doi: [10.1093/jacamr/dlae070](https://doi.org/10.1093/jacamr/dlae070) [↗](#)

Paediatric antibiotic prescribing in a nationwide direct-to-consumer telemedicine platform in France, 2018–2021

[Bénédicte Melot](#)^{1,2,3,8}, [Elise Launay](#)^{4,5}, [Florian Drouet](#)⁶, [Julie Salomon](#)^{7,8}, [Julie Toubiana](#)⁹, [Julien Grosjean](#)^{10,11}, [Catherine Duclos](#)¹², [Jérémy F Cohen](#)^{13,14}

- Sur 37587 TC étudiées de 2018 à 2021 :
12% de prescriptions d'antibiotiques (alors qu'on devrait être proche de 0) versus 26% en présentiel
- Sur 10195 TC pour infection virale en pédiatrie
12.5% de prescription d'antibiotique, plus chez les MG que les pédiatres, chez les grands enfants et les PS agés

Cystites



Original Article

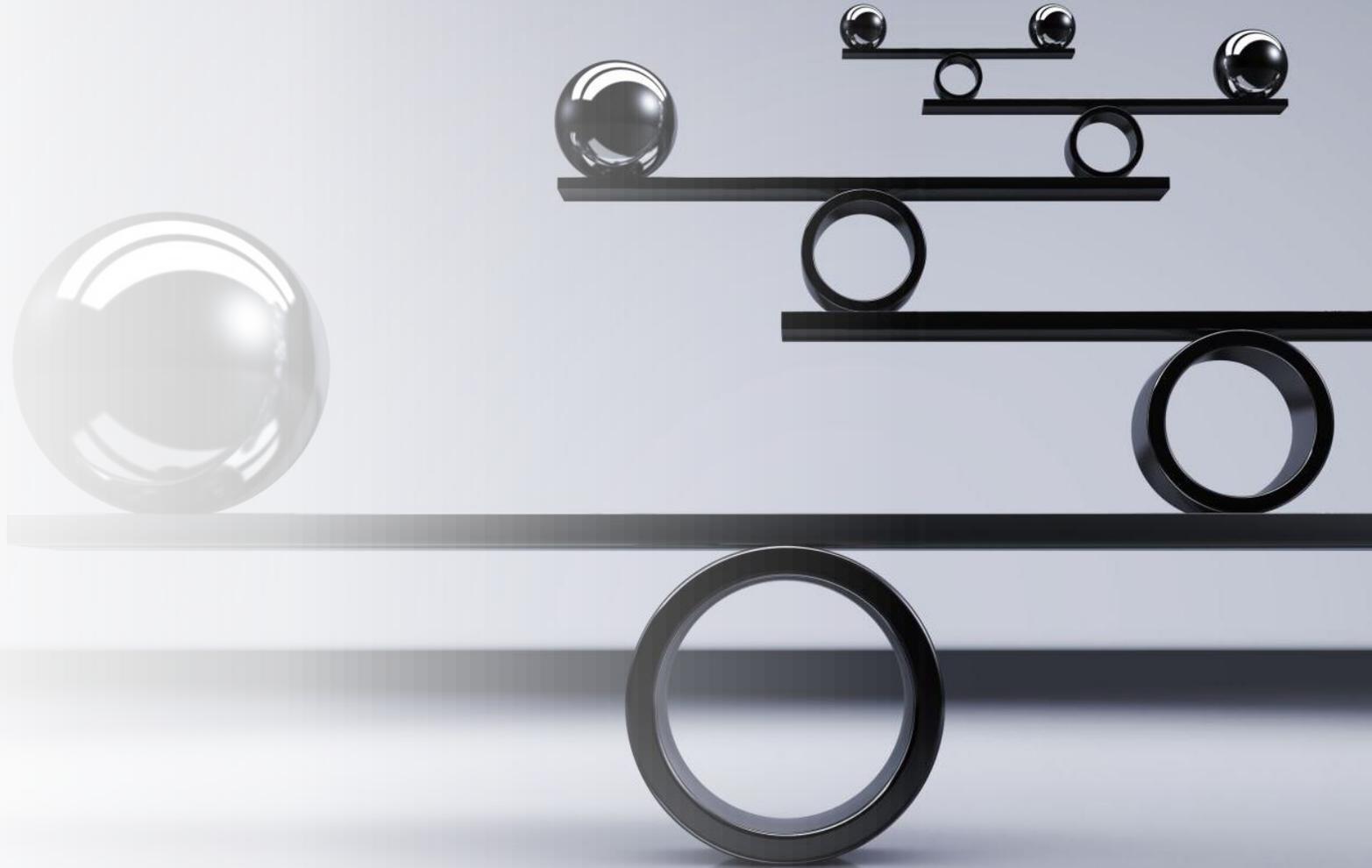
Descriptive management of suspected acute cystitis in adult patients by French general practitioners during remote consultation

Alexandra Jollivet^a  , E. Caruana^b, J. Salomon^c, L. Rodriguez^d, D. Boutolle^e

- 15089 TC analysées en 2020
- Taux de conformité des prescriptions 61.5%
 - 79% pour les cystites simples
 - 39.7% si à risque de complication
 - 66.1% si récurrente

Conclusions

- Biais de sélection car données incomplètes
 - Manque de structuration des données
 - Manque de données
 - Pas de veille dynamique nationale



Facteurs confondants

- Durée des consultations ?

March 10, 2023

Association of Primary Care Visit Length With Potentially Inappropriate Prescribing

Hannah T. Neprash, PhD¹; John F. Mulcahy, MSPH¹; Dori A. Cross, PhD¹; [et al](#)

[» Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

JAMA Health Forum. 2023;4(3):e230052. doi:10.1001/jamahealthforum.2023.0052

- Nécessité de satisfaire les patients ?

Volume 144, Issue 3

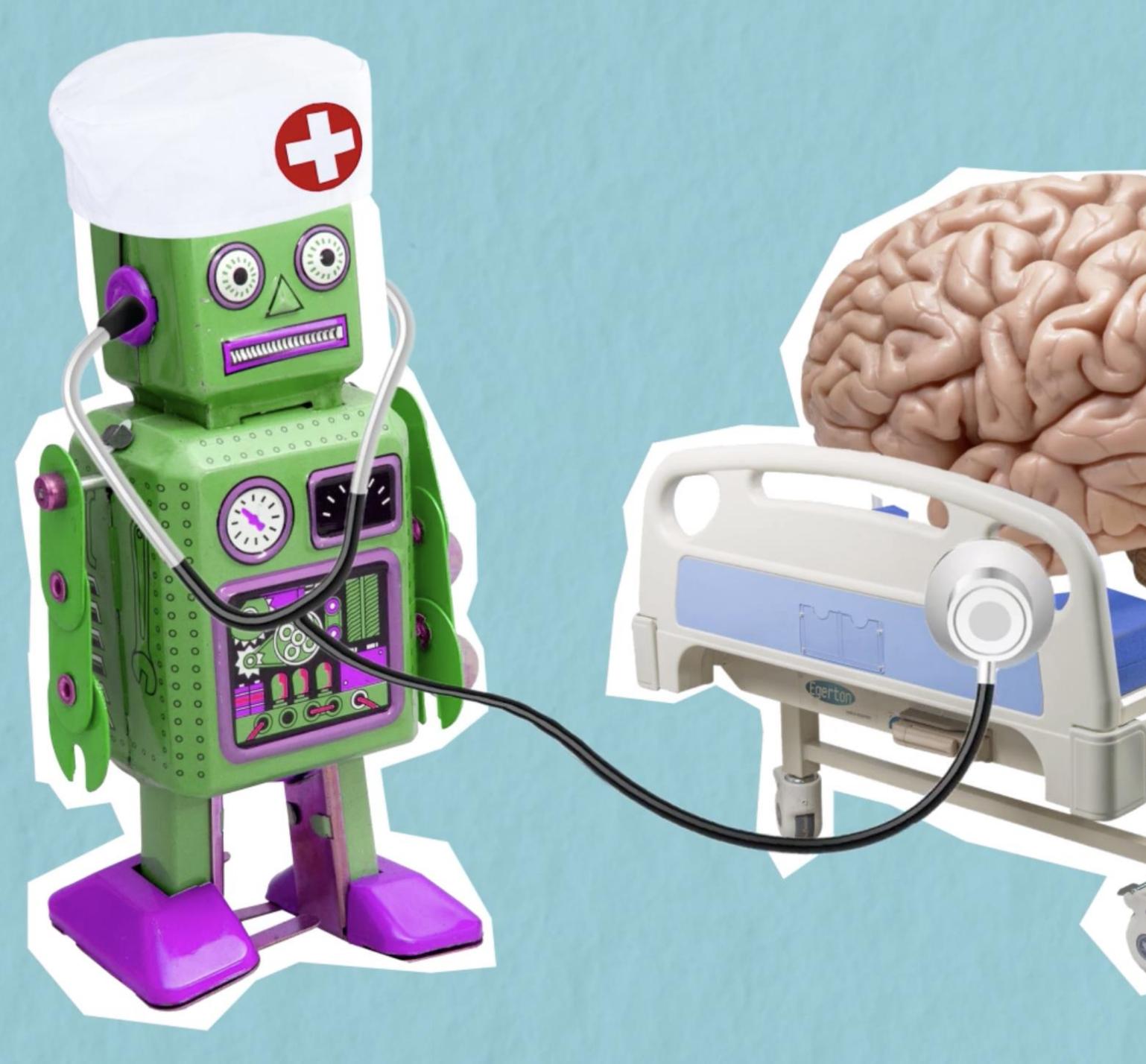
September 2019



ARTICLES | SEPTEMBER 01 2019

Patient Satisfaction and Antibiotic Prescribing for Respiratory Infections by Telemedicine

Charles B. Foster, MD; Kathryn A. Martinez, PhD; Camille Sabella, MD; Gregory P. Weaver, MD; Michael B. Rothberg, MD



Place de
l'intelligence
artificielle pour
évaluer et
améliorer
l'usage des
antibiotiques en
médecine générale

Revue de la
littérature :
comment
améliorer l'usage
des ATB à l'aide
d'un DPI



Améliorer la qualité de la donnée pour sa réutilisation

Production de la donnée :

- LLM
- Incitation au remplissage

Structuration de la donnée :

- Motifs normés
- CIM10?
- NLP sur conclusions textes
- Serveurs multiterminologiques



Prescription



Alertes de prescription



Prescriptions conditionnelles



Ordonnances type



Justification de prescription



Alternative de prescription

Feedback

- Comparaison aux pairs
- Comparaison aux recommandations
- Évolution individuelle des compétences dans le temps



Outils d'aide à la décision

- Diagnostique
- Thérapeutique



Formation

- Webinaires
- Newsletters
- Fiches recos
- Forums de discussion
- Podcast



Que dit le gouvernement ?

FOCUS – ANTIBIOTIQUES

Assurance maladie

- **Informier :**
 - Mettre à disposition une **datavisualisation** de son profil de prescription
 - Partager avec l'ensemble des professionnels les **référentiels de bonne pratique publiés par la HAS en 2021** et les informer des mises à jour
 - Relancer une **campagne d'information grand public** à destination des assurés
- **Outiller :**
 - Soutenir financièrement des **outils numériques efficaces** pour l'accompagnement de la prescription comme Antibioclic
 - Promouvoir et mettre à disposition **l'ordonnance de non prescription**
 - **Restriction** de la prescription d'ATB en téléconsultation (saisine HAS en ce sens)

Médecins conventionnés

- **Prescrire aux meilleurs standards de pertinence**
 - **Respecter les recommandations de la HAS** pour chaque pathologie: molécule et durée de prescription : https://www.has-sante.fr/jcms/p_3278764/fr/choix-et-durees-d-antibiotherapie-preconisees-dans-les-infections-bacteriennes-courantes
- **Respecter le principe de sobriété des prescriptions**
 - Utiliser les **TROD** angine et les **bandelettes urinaires** avant de prescrire des antibiotiques
 - A titre exceptionnel, à défaut de TROD ou BU disponibles, utiliser les **ordonnances conditionnelles**
 - Si besoin, **utiliser l'ordonnance de non prescription** quand la prescription d'antibiotique n'est pas utile
- **Respecter les qualités techniques des prescriptions**
 - Utiliser les **outils d'accompagnement** à la prescription d'antibiotiques comme Antibioclic

→ Diminuer de 25 % en 2027 et de 10% dès 2025 le volume d'antibiotiques

A close-up photograph of a laboratory experiment. A glass pipette with a red rubber bulb is positioned above a clear plastic multi-well plate. The pipette tip is just above one of the wells. The background is blurred, showing a person in a white lab coat and a blue lab coat, suggesting a clinical or research environment. The lighting is soft and focused on the pipette and plate.

Expérimentation sur un DPI de médecine générale

Structuration de la donnée

Motifs normés de consultation

Incitation au remplissage des antécédents et du compte rendu

Algorithme de NLP pour transformation de textes libres en CIM10

Test d'un serveur multiterminologique (NLP): SNOMED, CIP, CIM10

LLM en cours d'intégration

Prescriptions



Prescriptions type



Alertes selon conclusion



Justifications de prescription si antibiotiques



Décision médicale partagée avec fiches mémos poussées au prescripteur et au patient selon la conclusion diagnostique

Feedback

- Comparaison aux pairs
- Comparaison aux objectifs de santé publique

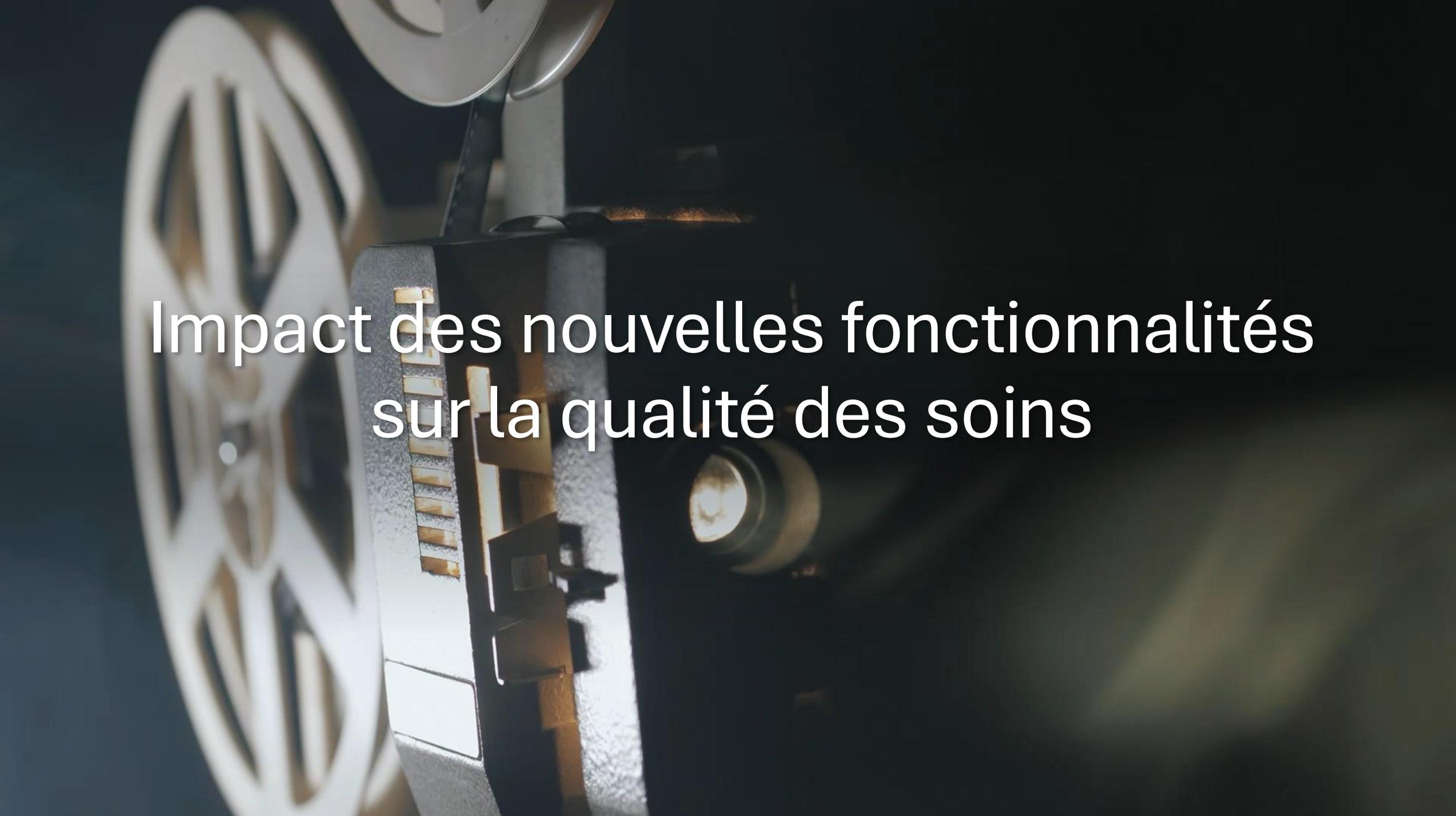


Formation

Assistant virtuel qui pousse les contenus produits selon les recherches/ prescription du médecin :

- Webinaires
- Newsletters
- Fiches recos
- Forums de discussion
- Podcast



A close-up, low-angle shot of a film camera's internal mechanism. The image is dominated by a large, white, spoked wheel on the left, which is part of the camera's transport system. In the center and right, there are various metal components, including a film strip that is partially visible, showing its perforations. The lighting is dramatic, with strong highlights and deep shadows, creating a sense of mechanical complexity and precision. The background is dark and out of focus.

Impact des nouvelles fonctionnalités
sur la qualité des soins

Motifs normés

Standardized Reasons for Consultations on a French Telemedicine Platform

Bénédicte MELOT^{a,b,1}, Florian DROUET^a, Céline Gérard^a, Bérénice Mahé^a, Samuel COUSIN^a, Julie SALOMON^a, Julien GROSJEAN^{b,c} and Catherine DUCLOS^b

- Dans 80% des cas concordance parfaite entre motif et conclusion
- Dans 10% concordance imparfaite
- Dans 10% discordance
- Motifs les plus fréquents:
 - Odynophagie (18.9%),
 - Fièvre (17.9%%),
 - Rhinorrhée (15.5%),
 - Céphalée (12.9%%),
 - Douleur rachidienne (6.4%),
 - Gène urinaire (6.2%).

Algorithme de structuration des conclusions

Automated ICD10-Coding of Teleconsultations Conclusions in Primary Care

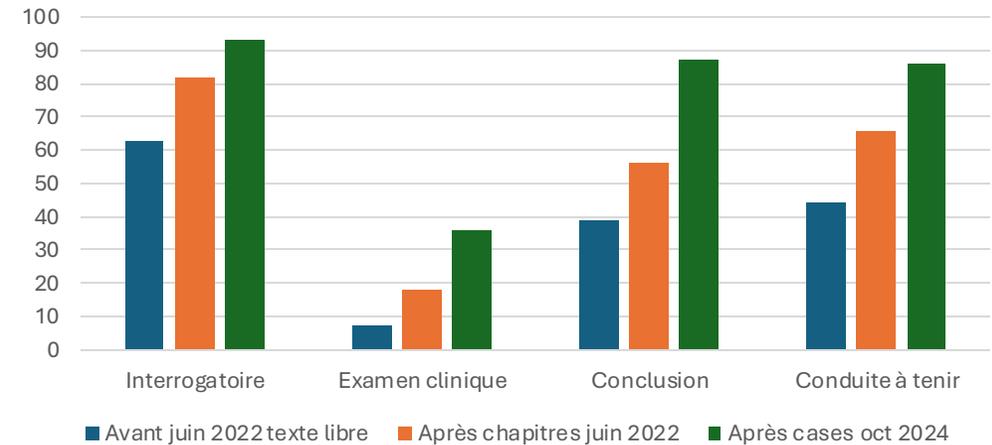
Bénédicte MELOT^{a,b,1}, Florian DROUET^a, Caroline ALVAREZ^a,
Céline GRIMSHAW^a, Julie GROSJEAN^b and Catherine DUCLOS^b

- Dans 88.5% : code acceptable
 - Dans 66.75%: code exact
 - Dans 21.75% code proche
- Dans 5.75% code incorrect
- Dans 5.75% pas de code trouvé

Incitation au remplissage

The screenshot shows a medical software interface. On the left, there is a sidebar with various patient information categories: Informations générales, Allergies, Traitements de longue durée, Antécédents médicaux, Antécédents chirurgicaux, Vaccins, Habitudes de vie, and Prise en charge. Each category has a checkmark icon. A red oval highlights the 'À vérifier' (To verify) buttons next to the Allergies, Traitements de longue durée, Antécédents médicaux, and Antécédents chirurgicaux categories. On the right, there is a main panel with a patient profile card at the top, which is currently disconnected. Below the card is a section titled 'Observation médicale' (Medical observation) with a form for recording medical history, including sections for 'Interrogatoire' (History of present illness), 'Examen clinique' (Physical examination), 'Hypothèse diagnostique / Conclusion' (Diagnostic hypothesis / Conclusion), and 'Conduite à tenir proposée' (Proposed management). A red arrow points to the 'Conduite à tenir proposée' section.

Impact de l'incitation au remplissage sur la quantité des données produites



Nombre de caractères minimum dans chaque case

Ordonnances type

- Non encore évaluées



To be continued...

Score card de Feedback

```
graph TD; A[Score card de Feedback] --> B[Outil d'aide à la décision]; B --> C[LLM];
```

Outil d'aide à la décision

LLM



Large Language Models and the Degradation of the Medical Record

Authors: Liam G. McCoy, M.D. , Arjun K. Manrai, Ph.D. , and Adam Rodman, M.D., M.P.H.  [Author Info &](#)

Conclusion

- Avant d'intégrer de l'intelligence artificielle il faut produire de la donnée de qualité
- Attention aux limites de l'IA:
 - **Qualité de l'information dans les dossiers médicaux** : Les LLM pourraient diminuer la pertinence des notes cliniques, en produisant du contenu inutilement détaillé ou imprécis, nuisant à la clarté et à l'efficacité.
 - **Impact sur le raisonnement clinique** : La rédaction de notes, qui stimule la réflexion des cliniciens, pourrait être affectée par une automatisation excessive, risquant d'amoinrir la qualité de la prise de décision médicale.
 - **Risques pour les modèles futurs** : L'entraînement des futurs LLM sur des données générées par des modèles actuels pourrait entraîner une "détérioration des modèles" (model collapse), réduisant la richesse et la diversité des informations disponibles.
 - **Consolidation des défauts des systèmes actuels** : Les LLM pourraient ancrer des systèmes de DME inefficaces, qui privilégient la facturation au détriment d'une représentation fidèle et humaine des patients.

Merci