

Les Grands Modèles de Langage et les Soins de Santé

Applications Cliniques, Défis Éthiques et Réflexions Épistémologiques

Marc Jamoulle, MD, PhD^{1,2}

Valentin Angenot, Ing.¹

Ashwin Ittoo, PhD¹

¹ Systèmes d'information de gestion, HEC Liège

² Département de Médecine Générale, CAMG-UCL

Plan

- 1 Contexte
- 2 Applications dans les Soins Quotidiens
- 3 Recherche Biomédicale
- 4 Éthique
- 5 Épistémologie
- 6 Synthèse

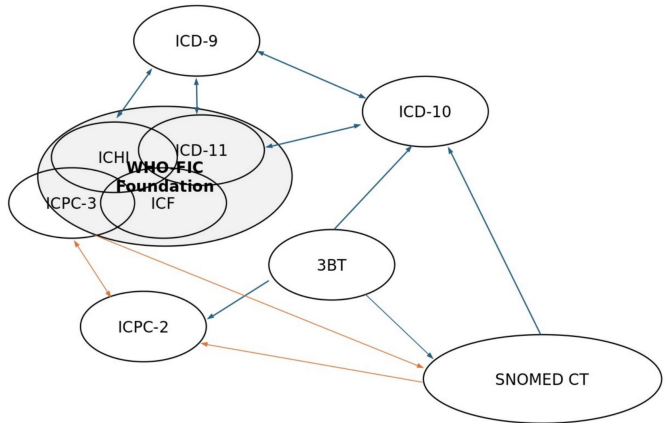
- **Contexte** Les Grands Modèles de Langage (LLM) s'intègrent progressivement en santé pour la documentation, la communication, le soutien décisionnel et la recherche.
- **Objectif** Présenter une revue narrative et critique des opportunités, limites et implications dans les soins primaires belges.
- **Méthode** Revue narrative structurée (2023–2025) avec illustrations cliniques et analyse du système d'information belge.

Documentation Clinique et Flux de Travail

- Génération automatique de notes de consultation.
- Rédaction de certificats, courriers et résumés cliniques.
- Aide au codage : CIM-10, ICPC, SNOMED CT ; actes et prescriptions.

Utilisation des LLM
pour vérifier les
transcodages

- ULB TRANSMED
Olivier Latignies
- UGhent SNOCLASS
Joseph Roumier



- Traduction du jargon médical en langage accessible.
- Soutien multilingue pour les patients non francophones.
- Production d'instructions de sortie ou de soins à domicile.

- Résumés de recommandations adaptées aux cas spécifiques.
- Vérification des posologies, interactions et contre-indications.
- Rappels pour la prévention et le suivi (vaccinations, dépistages).

Limite cruciale : Les LLM ne doivent pas être utilisés comme outils diagnostiques autonomes ; ils complètent, sans remplacer, l'expertise clinique.

- Pour les professionnels : accès rapide au savoir, mise à jour, supports pédagogiques.
- Pour les patients : éducation personnalisée sur les maladies chroniques.
- Administration : gestion des rendez-vous, triage, extraction de données structurées et gestion des risques.

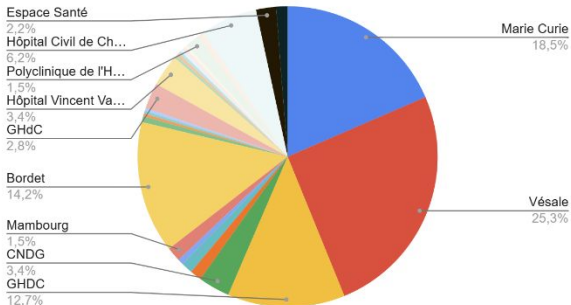
Mais ; Fragmentation du Système d'Information Belge !

- Héritage du papier ; chaque institution reste un silo.
- Les informations non standardisées circulent sous forme de PDF hétérogènes.
- Cela limite l'assurance qualité et l'exploitation efficace de l'IA.

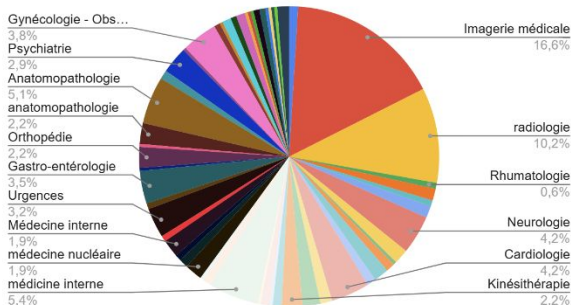
- Les dossiers de MG sont une source locale riche pour l'assurance qualité.
- L'analyse des documents accumulés sur le HUB du RSW révèle la désorganisation du système.

Cas clinique: « fibromyalgie », femme, 54 ans . Institutions 2009-2025

11 Institutions de soin 2009/2025

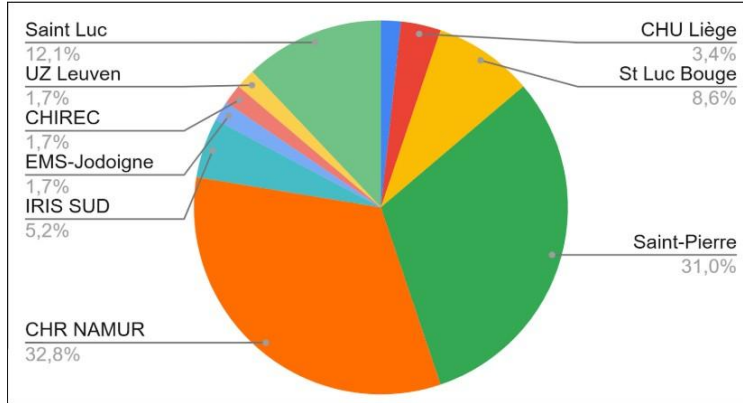


137 médecins différent 2009/2025



Femme, 57 ans, sans diagnostic, heartsink patient, culture non occidentale, douleurs corporelles et angoisse fondamentale post traumatisme familial avec violences sexuelles

Cas Clinique : Encéphalite post-COVID (Homme, 29 ans) Institutions 2020-2023



Homme, 29 ans, étudiant en master en sciences humaines. 3 COVID aigus en 06/2020, 2021 et 2023. Diagnostic de Long COVID en 02/2025. Patient ayant consulté dans neuf institutions de soins à travers sept villes entre juin 2020 et janvier 2025. Hors biologie médicale, 38 médecins de 15 spécialités impliqués (source : Hub du Réseau Santé Wallon, logiciel Medispring).

- HPO : ontologie structurée pour l'usage computationnel.
- Le codage automatique par LLM correspond bien aux formulations des patients.
- Objectif : structurer la diversité clinique et assurer l'interopérabilité sémantique.

le Long covid est une nouvelle maladie qui nécessite une nouvelle approche.

Utilisation de Human Phenotype Ontology pour cerner les symptômes de la personne

Courriel reçu d'une patiente, septembre 2024

Quand je fais un crash, ce sont presque toujours les mêmes symptômes : fatigue écrasante, sensation de brûlure dans le cerveau, impression que du plomb en fusion circule dans mes veines, douleurs dans les mains et les pieds, troubles de la mémoire et de la parole, difficultés à me déplacer, perte de cheveux occasionnelle, douleurs thoraciques près du cœur, et depuis septembre, des difficultés respiratoires. Mais il y a aussi des moments où je me sens parfaitement bien, et j'en profite :) Dans l'ensemble, les choses s'améliorent, lentement mais sûrement. J'ai été infectée pour la première fois en octobre 2020.

Constitutional

Fatigue (HP:0012378) [fatigue écrasante]

Burning sensation (HP:0033210) [sensation de brûlure dans le cerveau]

UNKNOWN [impression que du plomb en fusion circule dans mes veines]

Cardiovascular

Chest pain (HP:0100749) [douleurs thoraciques près du cœur]

Respiratory

Dyspnea (HP:0002094) [difficultés respiratoires]

Neurologic

Pain in limb (HP:0033050) [douleurs dans les mains et les pieds]

Gait disturbance (HP:0001288) [difficultés à me déplacer]

Memory impairment (HP:0002354) [troubles de la mémoire]

Dysarthria (HP:0001260) [troubles de la parole]

Integument

Alopecia (HP:0001596) [perte de cheveux occasionnelle]



ChatGPT



human
phenotype
ontology

Cas Illustratif : Codage HPO (Enfant 11 ans, 2eme année post-COVID)

Symptôme	Code HPO	Expression de l'enfant
Douleur thoracique	HP :0100749	« J'ai mal au sternum. »
Palpitations	HP :0001962	« Mon cœur bat de plus en plus vite. »
Syncope	HP :0001279	« Je me rends compte que je me suis évanoui. »
Fluctuations cognitives	HP :0033630	« Parfois je dis $1+1=3$; le lendemain c'est bon. »
Fatigabilité	HP :0003388	« Je me fatigue trop alors j'arrête. »
Fatigue post-effort	HP :0009020	« Après avoir joué, je dois m'allonger. »

Les termes HPO peuvent être liés à des PURLs dans les formats numériques.

Cas Illustratif : Codage HPO (Enfant 11 ans, 2eme année post-COVID)

Symptôme	Code HPO	Expression de l'enfant
Douleur thoracique	HP :0100749	« J'ai mal au sternum. »
Palpitations	HP :0001962	« Mon cœur bat de plus en plus vite. »
Syncope	HP :0001279	« Je me rends compte que je me suis évanoui. »
Fluctuations cognitives	HP :0033630	« Parfois je dis $1+1=3$; le lendemain c'est bon. »
Fatigabilité	HP :0003388	« Je me fatigue trop alors j'arrête. »
Fatigue post-effort	HP :0009020	« Après avoir joué, je dois m'allonger. »

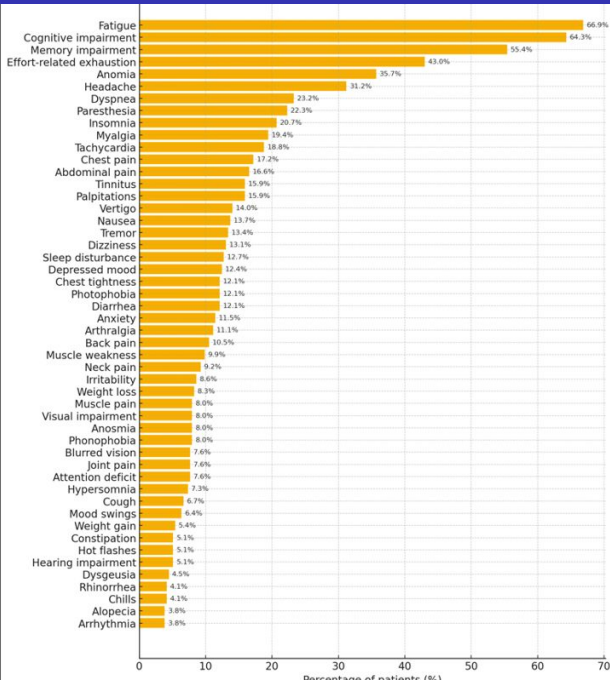
Les termes HPO peuvent être liés à des PURLs dans les formats numériques.

Du Phénotypage à la Découverte

Les LLM suggèrent des termes HPO
pertinents à partir des récits..

Post Acute Covid Syndrome

Description acquise par l'analyse de
307 sets de symptômes, identifiés par
LLM+HPO dans les dossiers et
interviews de 307 patients.
M.Jamoulle. Consultations 2021-2025



- **Responsabilité** Attribution des erreurs : développeur, institution ou clinicien ?
- **Fiabilité et Biais** Risque d'hallucinations, biais culturels et linguistiques.
- **Confidentialité** Conformité RGPD ; déploiement sécurisé ; exposition minimale des données.
- **Transparence** Informer les patients lorsque l'IA est utilisée.

- La relation thérapeutique reste irremplaçable (neurones miroirs (Giacomo Rizzolatti 1992), confiance, écoute).
- Les LLM ont un coût écologique (énergie, eau) ; le secteur de la santé contribue déjà au réchauffement.
- Utiliser les LLM avec sobriété lorsque le bénéfice est clair.

- Les modèles reflètent les hypothèses plus que la réalité établie.
- Les modèles « ne disent jamais non » : besoin d'interfaces qui reconnaissent l'incertitude.
- Biais académiques et économiques : coûts, publications, influence industrielle.
- Invisibilisation du savoir de terrain.
- Préjugés culturels : surestimation des bénéfices, sous-documentation des risques.
- La gestion de l'incertitude et de la prévention quaternaire reste marginale.

The stacey diagram in complexity

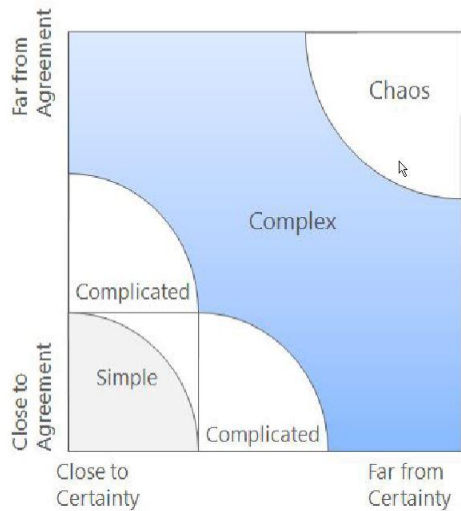


Figure 3: The situation depends on the degree of certainty and agreement. Far from agreement crossed with far of certainty leads to chaos (Diagram attributed to R. Stacey (agilecoffee.com))

Four fields of doctor activity (Jamouille, 1986)

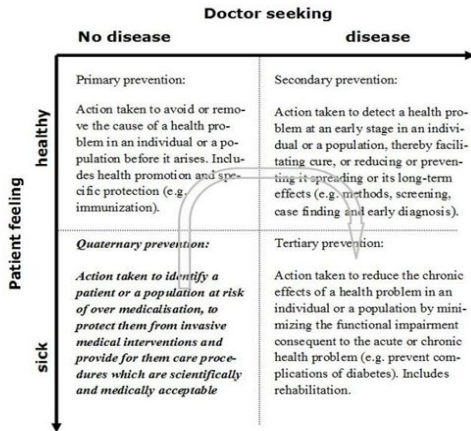


Figure 6: The three definitions of Primary, Secondary, and Tertiary prevention, which were already published in the WONCA glossary of GP/FM in 1995, align seamlessly with the 2x2 crosstab model. The fourth field, which was missing from the three definitions of Primary, Secondary, and Tertiary prevention, was proposed as Quaternary Prevention at the 1999 Durham WONCA International Classification Committee (WICC) meeting. The definition was endorsed by the entire WICC group with a standing ovation and was included in the WONCA dictionary of GP/FM in 2003. [16]. |

- L'évolution technologique rapide crée désorientation et vulnérabilité.
- Érosion du cadre culturel partagé entre médecin et patient.
- Une mise en œuvre réussie suppose confidentialité, réduction des biais et supervision humaine.

- Les LLM sont des assistants puissants pour la pratique et la recherche.
- Ils exigent réflexion éthique, transparence et sobriété écologique.
- Il faut corriger la fragmentation du système d'information belge.
- Recentrer la relation médecin–patient et préserver le cœur humain du soin.

Cette présentation a été préparée avec l'aide ponctuelle d'un outil d'IA générative pour la rédaction et la reformulation. Tout le contenu scientifique a été relu et validé par les auteurs.

- Thirunavukarasu AAJ, et al. *Nature Medicine* (2023) : LLMs en médecine. Tian S, et al. *Briefings in Bioinformatics* (2023) : Opportunités et défis.
- Robinson PN, et al. *Am J Hum Genet* (2008) : Human Phenotype Ontology.
- Gargano MA, et al. *Nucleic Acids Research* (2024) : Mise à jour HPO 2024.
- Ong JCL, et al. *The Lancet Digital Health* (2024) : Défis éthiques et réglementaires. Morley J, et al. *Social Science & Medicine* (2020) : Éthique de l'IA en santé.
- Wager TD, Atlas LY. *Nat Rev Neurosci* (2015) : Neurosciences du placebo.
- Greenhalgh T, Howick J, Maskrey N. *BMJ* (2014) : Crise de la médecine fondée sur les preuves.

**Texte et bibliographie sur ; Large Language Models in Belgian Primary Care:
Clinical Applications, Ethical Challenges, and Epistemological Reflections**
Jamoulle, Marc; Angenot, Valentin; Ittoo, Ashwin Orbi 2025