



Trajectologie médicale et TB-HIV IPR 360

Vers un modèle de suivi numérique et adaptatif des trajectoires de soins TB/VIH en Afrique subsaharienne

Working paper conceptuel

Dr Matungulu Joël

Médecin généraliste congolais, Hôpital Militaire Central Kokolo, Kinshasa

Certificat en épidémiologie clinique et en économie de la santé, Université de Liège

Master en sciences de la famille et de la sexualité (finalité sexologie), en cours, UCLouvain

Diplôme de médecine reconnu au niveau 7 de cadre des qualifications luxembourgeois

joel.matungulu@student.uclouvain.be

jmat993@gmail.com

Liège le 27 mars 2026

Matricule (NOMA) : 10182300

Document de travail version préliminaire, non évaluée par les pairs.

Ce texte propose un cadre conceptuel avec les indicateurs (Trajectologie médicale, TB-HIV IPR 360). Il ne présente pas encore les résultats d'une étude empirique.

Moi : Mbote , mikolo oyo ozoya kozwa ba kisi nayo te pona nini ?
Patient X: munganga soki kutu mbongo ya kolia ezomonana te ,
mwana oyo abandaki kosunga nga aza na mobembo, nazalaki na
mbongo ya kofuta mutuka te.

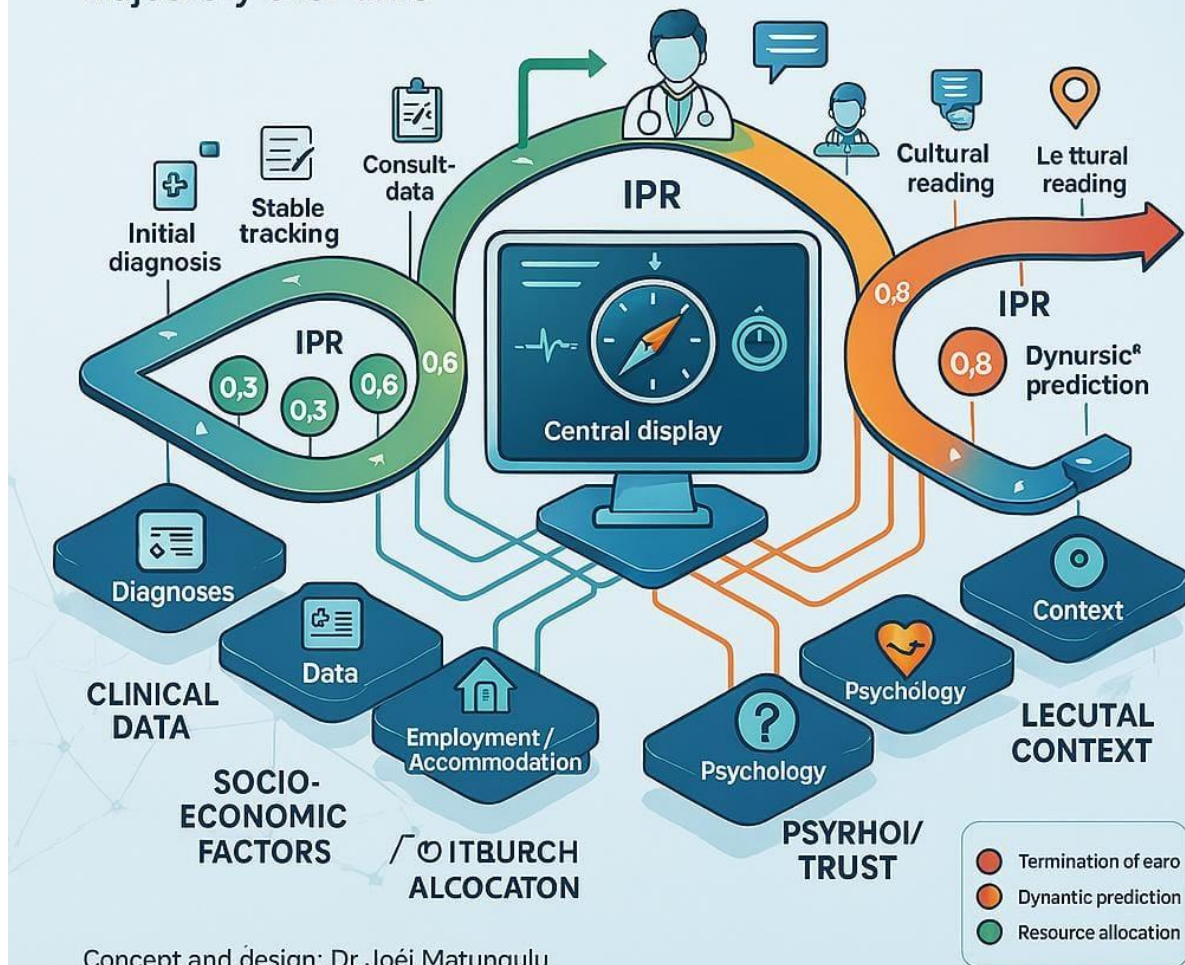
Traduction

Moi : Bonjour, ce dernier temps vous ne venez pas chercher votre
traitement pourquoi?

Patient X: Docteur si je n'arrive pas à trouver l'argent pour
manger,mon fils qui m'aidait est en voyage ,je n'avais pas d'argent de
transport .

MEDICAL TRAJECTOLOGY

Based on the continuous analysis of a person's care trajectory over time



NOTE CONCEPTUELLE

TB-HIV IPR 360

Plateforme d'Intelligence Interventionnelle Prédictive pour l'élimination des pertes de vue en co-infection TB/VIH

Afrique subsaharienne | Trajectologie Médicale | Médecine de Précision Sociale | IA légère

1. Contexte et justification

En Afrique subsaharienne, le couple clinique tuberculose/VIH reste la configuration l'une des configurations cliniques les plus mortelles.(1) Chaque année comme toujours des investissements cumulés en milliards de dollars via le fonds mondial, PEPFAR et les budgets nationaux(2), les réalités sur terrain restent alarmantes et préoccupantes : 20 à 40 % des patients TB-VIH disparaissent des parcours de soin avant la fin de leur traitement.(3)

Ces portés disparus « perdus de vue » ne sont pas une fatalité isolée, ils sont le signe d'une défaillance systémique.

La non performance des modèles de suivi actuels tient à une logique unique et uniforme: le même regard et la même intensité de suivi pour tous les patients peu importe le degré de leur vulnérabilité et leur rang social.

Face à ce paradigme “ one size fits all” deux types de gaspillage simultanés s'installent:

-Une sur-mobilisation des ressources qui serviraient aux patients stables et une sous-détection des patients à risque élevé de rupture de soins jusqu'à ce que le pire n'arrive.

Peu ou aucun système dans certains coins ne permet aujourd'hui de prédire avant que le pire n'arrive, la probabilité qu'un patient bascule hors de sa trajectoire thérapeutique.

Par ailleurs, l'essor de la santé numérique et de l'intelligence artificielle légère ouvre une fenêtre d'opportunité stratégique exploitable.

Des technologies d'adhérence digitale ont démontré leur potentiel dans certains contextes TB. Mais elles restent plus ou moins déconnectées d'une stratégie globale de stratification du risque et d'allocation intelligente des ressources.(4) C'est précisément ce manque que le projet TB-HIV IPR 360 vient combler.

2. Innovation de rupture : la Trajectologie Médicale?

2.1 Un nouveau paradigme scientifique?

TB-HIV IPR 360 repose sur un paradigme inédit : la Trajectologie Médicale, qui se définit comme l'analyse continue, prédictive et adaptative du parcours de soin individuel. (5)

L'outil n'est pas un système de suivi : c'est une plateforme d'Intelligence Interventionnelle Prédictive(6). La différence est palpante : là où le suivi standard constate la rupture après qu'elle s'être produite, l'IPR modélise la probabilité de rupture avant qu'elle n'advienne.(7)

2.2 Le Score de Risque Dynamique (IPR)

L'Indice Prédictif de Rupture (IPR) est un algorithme entraîné sur des données de cohortes longitudinales. Il intègre quatre catégories de variables :

- **Cliniques** : statut TB, VIH, co-infection, charge virale, taux de CD4, comorbidités.
- **Sociales vectorisées** : stabilité du logement, situation d'emploi, charge psychosociale, soutien familial.
- **Logistiques** : distance au site de soin, coûts de transport, accès aux moyens de déplacement.
- **Relationnelles** : indice de confiance institutionnelle, expériences antérieures de soins, stigma perçu.

L'IPR génère des alertes stratifiées à J+7, J+14 et J+30, permettant une anticipation systématique. Le système est adaptatif : si un patient manque un rendez-vous, signale des difficultés ou voit ses indicateurs se dégrader, son score est mis à jour et l'intensité du suivi ajustée automatiquement.

2.3 La Médecine de Précision Sociale

L'approche 360 opérationnalise pour la première fois dans ce contexte la Médecine de Précision Sociale : les déterminants socio-économiques sont traités comme des biomarqueurs comportementaux(8), avec le même statut épistémologique qu'un taux de CD4 ou une charge virale.(9) Chaque patient fait l'objet d'un Phénotypage Social Dynamique — un profil mis à jour à chaque interaction, qui permet une Modélisation de Trajectoire Résiliente : l'algorithme ne se contente pas d'alerter, il recommande l'intervention différenciée la plus adaptée au profil du patient (pair-aidant, consultation délocalisée, travailleur social, réorientation).

3. Approche méthodologique

3.1 Architecture du système adaptatif

Le modèle de suivi est structuré en trois niveaux d'intensité, pilotés par le score IPR :

- **Risque faible** : rappels de rendez-vous standard (SMS, carnet) ; suivi de routine inchangé.
- **Risque intermédiaire** : rappels voix ou SMS + appels téléphoniques ciblés par un agent de santé communautaire.
- **Risque élevé** : accompagnement communautaire renforcé, visites à domicile, adaptation des horaires, technologie d'adhérence digitale légère.

3.2 Design de l'étude pilote

Le projet se déroule en trois phases sur 18 mois, dans un réseau d'un hôpital de référence et de structures périphériques TB/VIH en Afrique subsaharienne, avec un co-lead académique européen et une organisation communautaire pour la co-conception des interventions.

- **Phase 1 — Construction de l'IPR** : analyse secondaire de données de cohortes, ateliers participatifs (cliniciens, patients, agents communautaires), développement et validation interne du modèle prédictif.
- **Phase 2 — Déploiement adaptatif** : intégration de l'IPR dans un outil numérique léger (tablette, application web), randomisation (cluster ou individuelle) entre bras contrôle (soins standard) et bras IPR 360.
- **Phase 3 — Évaluation** : analyse quantitative des critères primaires et secondaires, études qualitatives sur l'acceptabilité, analyse médico-économique.

4. Indicateurs de performance (KPI) innovants

Les indicateurs ci-dessous sont conçus pour être publiables dans The Lancet Digital Health ou BMJ Global Health, et directement comparables aux standards OMS.

KPI	Indicateur	Cible pilote	Standard actuel
TRT-12	Rétention thérapeutique à 12 mois	90–95%	60–70%
QALY	Gain en années de vie ajustées	0,3–0,5 / patient / an	Référence OMS
TRPE	Ruptures prédites évitées	> 70%	Non mesuré
DMI	Délai médian d'intervention	> J+10	Réactif
SVIS	Réduction écart vulnérabilité	– 30% écart	Non mesuré
CEPR	Coût évité / perdu de vue	8000–15000 €	Charge système

L'Indice de Résilience Cohorte (IRC) mesure en outre la capacité du système de soins à maintenir ses patients en trajectoire malgré les chocs externes (ruptures de stock, épidémies, instabilité). Le Social Vulnerability Index Score (SVIS) différentiel constitue la preuve directe de l'impact en équité en santé — critère central pour les financements OMS, EDCTP3 et Horizon Europe.(10,11,12)

5. Positionnement stratégique et alignement bailleurs

Horizon Europe — Cluster Santé (HORIZON-HLTH-2025)

Mots-clés prioritaires : AI-driven health equity · predictive modelling · digital health innovation · TRL 4 → 6 scalability · open science / FAIR data. Argument central : première plateforme intégrant l'IA légère et les déterminants sociaux vectorisés pour la rétention thérapeutique, conçue pour un consortium transnational.

OMS / TDR — Recherche Implémentation

Mots-clés prioritaires : implementation research · loss to follow-up reduction · End TB strategy · 90-90-90 targets · LMIC applicability · health systems strengthening. Argument central : outil LMIC-ready, sans infrastructure lourde, directement intégrable dans les programmes nationaux TB/VIH, avec preuve d'impact en équité.

FNRS / Fonds Fédéral Belge — PDR et Fonds Spéciaux

Mots-clés prioritaires : trajectologie médicale · cohorte longitudinale · RCT protocole validé · QALY · inégalités de santé · valorisation via Enabel. Argument central : innovation méthodologique portant un nouveau paradigme publiable, ancré dans une collaboration Belgique-Afrique et articulable avec un projet Horizon Europe.

6. Retombées attendues et capacité de mise en œuvre

Le projet produira quatre catégories de résultats transférables :

- **Scientifiques** : score IPR TB-HIV validé, prototype d'algorithme adaptatif, données probantes (impact, coûts, acceptabilité), publications dans des revues à haut facteur d'impact.
- **Opérationnels** : outil numérique léger intégrable dans les programmes nationaux TB/VIH, guide d'implémentation, protocole de mise à l'échelle.
- **Politiques** : données probantes pour plaider auprès des Ministères de la santé et des bailleurs internationaux en faveur d'un changement de paradigme dans la gestion des pertes de vue.
- **Capacitaires** : renforcement durable des compétences locales en gestion de données, recherche opérationnelle et organisation des parcours de soins.

ELEVATOR PITCH — POUR UN BAILLEUR OU PARTENAIRE ACADÉMIQUE

Chaque année, 20 à 40 % des patients TB-VIH disparaissent des circuits de soin en Afrique subsaharienne — non par manque de ressources, mais par absence d'un système capable de prédire la rupture avant qu'elle ne survienne.

IPR TB-HIV 360 est la première plateforme d'Intelligence Interventionnelle Prédictive fondée sur la Trajectologie Médicale : un algorithme qui modélise la probabilité de rupture thérapeutique à J+7, J+14 et J+30, en intégrant les déterminants sociaux comme biomarqueurs comportementaux au même titre que les données cliniques.

Nous proposons un essai contrôlé randomisé de 18 mois sur 400 patients. Chaque point de pourcentage de rétention gagné évite 3 à 5 réhospitalisations à 12000 € chacune. L'outil se finance par ses propres économies — et produit les données probantes nécessaires pour faire de la Trajectologie Médicale le nouveau standard de soin mondial pour les co-infections chroniques.

Bibliographie

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2024 [Internet]. Genève : OMS ; 2024 [cité 2026 Mar 28]. Disponible sur : www.who.int.
2. The Global Fund. Results Report 2023 [Internet]. Genève : Le Fonds mondial ; 2023 [cité 2026 Mar 28]. Disponible sur : <https://www.theglobalfund.org/en/results/>
3. Subbaraman R, Nathavitharana RR, Mayer KH, Satyanarayana S, Chadha VK, Arinaminpathy N, et al. Constructing care cascades for active tuberculosis: A strategy for program monitoring and identifying gaps in quality of care. PLoS Med. 2019;16(2):e1002754.
4. Subbaraman R, et al. Digital adherence technologies for the management of tuberculosis therapy: mapping the landscape and research priorities. BMJ Glob Health. 2018;3(5):e001018.
5. Bengtsson TC, Keilman NW, editors. Perspectives on mortality forecasting: I. Current practice [Internet]. Stockholm: Swedish Social Insurance Agency; 2019.
6. Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. Nat Med. 2019;25(1):44-56.
7. Proust-Lima C, et al. Joint modelling of multivariate longitudinal outcomes and a time-to-event: A nonlinear latent class approach. Stat Methods Med Res. 2014;23(1):74-91).
8. Braveman P, Gottlieb L. The social determinants of health: it's time to consider the causes of the causes. Public Health Rep. 2014;129 Suppl 2:19-31.
9. Chowkwanyun M, Bayer R, Galea S. Precision Public Health — Between Theory and Practice. N Engl J Med. 2018;379:1398-1400
10. Organisation mondiale de la Santé. Orientations sur la suppression de la charge virale du VIH et mises à jour scientifiques [Internet]. Genève : OMS ; 2023 [cité 2026 Mar 20]. Disponible sur : <https://www.who.int/fr/news/item/23-07-2023-new-who-guidance-on-hiv-viral-suppression-and-scientific-updates-released-at-ias-2023>.
11. Haute Autorité de Santé. Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS [Internet]. Saint-Denis La Plaine : HAS ; 2020 [cité 2026 Mar 20]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/jcms/r_1499251/fr/choix-methodologiques-pour-l-evaluation-economique-a-la-has.
12. Marmot M, Allen J, Goldblatt P, Boyce T, McNeish D, Grady M, et al. Fair Society, Healthy Lives: The Marmot Review. Strategic review of health inequalities in England post-2010 [Internet]. Londres : Institute of Health Equity ; 2010 [cité 2026 Mar 20]. Disponible sur : <https://www.instituteofhealthequity.org/resources-reports/fair-society-healthy-lives-the-marmot-review>.
13. image illustrative générée par Microsoft designer