

## ÉVALUATION ORGANISATIONNELLE DES PLATEFORMES DE SÉQUENÇAGE À TRÈS HAUT DÉBIT SEQOIA ET AURAGEN DANS LE CADRE DU PFMG2025

Jules LE LAY<sup>1</sup>, Lionel PERRIER<sup>1,2</sup>, Xiaolan XIE<sup>3</sup>

1. Léon Bérard Cancer Center, 28 rue Laënnec 69008 Lyon France.

2. GATE Lyon Saint-Étienne, UMR-CNRS 5824, University of Lyon, Lyon, France.

3. Mines Saint-Étienne, Univ Clermont-Auvergne, CNRS, UMR 6158 LIMOS, Centre CIS, F-42023 Saint-Étienne, France.



### Développement d'un jumeau numérique pour l'évaluation et l'optimisation des plateformes de séquençage à très haut débit.

## Objectifs

### Objectif principal

Évaluer la performance organisationnelle des plateformes de séquençage à très haut débit SeqOIA et AURAGEN.

### Objectifs secondaires

Évaluer les besoins en ressources vis-à-vis des objectifs du Plan France Médecine Génomique (PFMG) 2025.

Identifier les potentiels goulots d'étranglement des processus (actuel ou suite à la montée en cadence des plateformes).

Développer un outil d'aide à la décision de l'organisation des plateformes sous la forme d'un modèle de simulation numérique.

## Introduction

Dans le cadre du PFMG 2025, deux plateformes ont été développées pour déployer les tests de séquençage à très haut débit dans les maladies rares et en cancérologie. Le projet présenté ici vise à établir un modèle de simulation du processus de séquençage pour effectuer une analyse opérationnelle, une analyse des risques et une analyse structurelle.

Ce travail s'inscrit dans le projet d'évaluation économique et organisationnelle des plateformes de séquençage à très haut débit SeqOIA et AURAGEN.

Le jumeau numérique est une représentation numérique d'un processus physique<sup>1</sup>. Introduit par Michael Greaves au début des années 2000, un jumeau numérique est composé de 3 parties<sup>2</sup>: i. **le processus physique**, ii. **la représentation numérique** et iii. **la relation entre les deux**.

La représentation numérique du processus prendra la forme d'une simulation à événements discrets (ou DES), une simulation qui représente l'évolution d'un système comme étant une suite de changements d'états dans le temps<sup>3</sup>. Ce paradigme est utilisé très fréquemment pour la modélisation et l'optimisation des processus médicaux<sup>4</sup>. Dans le contexte du séquençage génomique, un modèle DES a été développé pour servir d'outil d'aide à la décision dans le déploiement du séquençage à échelle nationale<sup>5</sup>.

## Méthode

### Co-construction

Le jumeau numérique sera développé en collaboration constante avec les acteurs des plateformes. Une représentation formelle des plateformes sera établie dans un premier temps et la modélisation dynamique sera un modèle DES.

Plusieurs scénarii seront implémentés dans le modèle.

1. **Scénario de validation** : vérification de la représentativité du modèle.
2. **Montée en charge** : analyse dans la perspective d'une augmentation du nombre de séquençage.
3. **Modifications du processus** : modification du processus et mesure des répercussions sur l'organisation.
4. **Circuit urgent** : test d'une procédure de rendu rapide des résultats pour certaines prescriptions.

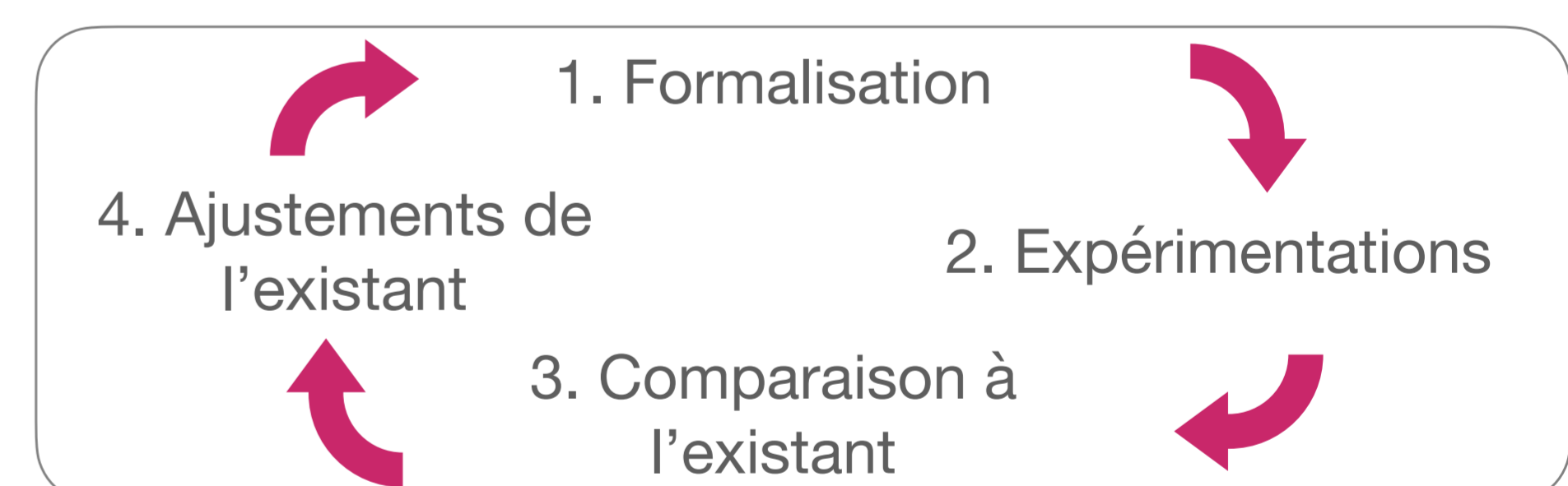


Schéma de principe de la co-construction du jumeau numérique

### Interface avec les SHS

Le jumeau numérique est prévu pour servir dans le cadre de la gestion des opérations des plateformes de séquençage au sens large. Il pourra notamment être adapté pour servir dans le cadre de l'évaluation économique du processus, comme cela peut exister par ailleurs<sup>6</sup>.

### Calendrier

Projet débuté en avril 2022. Première mouture du jumeau numérique prévue pour le 3<sup>e</sup> trimestre 2022. Mise en place des expérimentations et de la boucle de rétroaction durant le dernier trimestre 2022 et l'année 2023.

### Avancement

Le protocole est en cours de finalisation, les premiers contacts avec les acteurs des plateformes ont été établis et les premières observations planifiées.

### Contact

Lionel Perrier:  
Mail: lionel.perrier@lyon.unicancer.fr  
Tél: 04 78 78 29 08 (04 69 85 61 00)

### Institutions/consortiums impliqués

GCS AURAGEN et SeqOIA,  
École des Mines de Saint-Étienne.



### Source de financement

Ce projet est financé par la DGOS dans le cadre du PFMG 2025.

## Bibliographie

1. Batty, M. (2018, September). Digital twins. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45 (5), 817–820.
2. M Grieves. Digital twin: Manufacturing excellence through virtual factory replication. *White Paper*, 2014: 1-7.
3. Norm Matloff, Introduction to Discrete-Event Simulation and the SimPy Language. 2008. (Consultable en ligne).
4. Salleh, S., Thokala, P., Brennan, A. Simulation Modelling in Healthcare: An Umbrella Review of Systematic Literature Reviews. *Pharmaco Economics* 35, 937–949 (2017).
5. van de Ven, M., IJzerman, M., Retèl, V. Developing a dynamic simulation model to support the nationwide implementation of whole genome sequencing in lung cancer. *BMC Med Res Methodol* 22, 83 (2022).
6. Huguet M, Sarazin M, Perrier L, Augusto V. How We Can Reap the Full Benefit of Teleconsultations *J Med Internet Res* 2022;24(5):e32002.