



**Projet REVA « La Réalité Virtuelle
appliquée à l'évaluation et à la
rééducation de la locomotion -
Etude de Tolérance chez le Patient
Amputé de Membre Inférieur » à
destination de Dijon-Métropole.**



Préambule

Le projet REVA, porté par la Plateforme d'Investigation Technologique (PIT) du CHU de Dijon, vise à disposer d'un plateau technique de réalité virtuelle (RV) spécifiquement conçu pour l'évaluation et la rééducation des patients porteurs d'incapacités motrices, via leur immersion dans un environnement simulé plus proche de la vie réelle. Ce projet permettra de mieux caractériser les troubles locomoteurs des patients concernés et leurs capacités d'adaptation aux contraintes environnementales avec des perspectives d'applications industrielles dans l'évaluation de dispositifs d'assistance à la locomotion (prothèses, orthèses, aides techniques, exosquelettes, etc.). Premier projet en recherche et développement d'application de technologies numériques en rééducation, REVA s'inscrit dans le cadre du projet d'établissement RéadaptIC.

Objectifs initiaux

Dans le cadre de la convention entre le CHU de Dijon et Dijon Métropole, le projet REVA se décompose en 3 objectifs principaux :

- **Objectif 1** : Développement de la réalité virtuelle avec spécifiquement i) une **veille technologique des outils** disponibles sur le marché, ii) le **développement d'un premier avatar personnalisé** pour correspondre à chaque typologie de patients (volontaires sains ou avec amputation fémorale/tibiale, homme ou femme...) et iii) le **développement d'un premier environnement virtuel** représentant la salle d'AQM de la PIT.
- **Objectif 2** : **Évaluation clinique** – acceptabilité et caractérisation des modifications locomotrices sur 20 patients.
- **Objectif 3** : Montée en compétences de la PIT sur la RV à travers i) le **recrutement d'une compétence ingénieure spécialisée en RV** et ii) **l'appui d'une start-up dijonnaise** (Da Viking Code) spécialisée en RV en particulier dans l'accompagnement de l'ingénieur recruté.

Actions réalisées en 2022

L'année 2022 a été une année déterminante pour l'avancement du projet REVA :

- 1) Le recrutement par le CHU d'un ingénieur en Réalité Virtuelle a été obtenu en la personne de Mr Nicolas Frénot (ingénieur spécialisé en réalité virtuelle, CDD) le 21/02/2022. L'arrivée de Nicolas Frénot a permis la poursuite des travaux de développement technologique réalisé précédemment et de développer la création d'environnement virtuel immersif. La reprise du développement technologique et l'arrivée de nouvelles compétences en réalité virtuelle ont également permis la poursuite du travail scientifique avec la reprise des travaux de structuration, élaboration et rédaction du protocole.
- 2) Suite à un cahier des charges de nos besoins dans le cadre du protocole REVA, nous avons identifié le matériel idoine pour la réalisation de ce protocole. Nous avons ainsi acquis les différents équipements (casque de réalité virtuelle, trackers, caméras infrarouge etc...) en juillet 2022 permettant le début de la phase de test des environnements virtuels.
- 3) Un travail important a été réalisé par Nicolas Frénot dans la mise à niveau de l'application de réalité virtuelle permettant de créer l'avatar (redéfinition des mesures anthropologiques nécessaires, correspondances améliorées entre les mesures réelles et celles de l'avatar, amélioration du visuel de l'avatar et de ses caractéristiques esthétiques) et dans le développement des environnements virtuels qui seront utilisés. L'environnement virtuel du laboratoire de marche a été légèrement modifié afin de le faire coïncider au réel agencement du laboratoire de marche. Ensuite l'environnement extérieur, représentant les conditions réelles, a été conçu pour répondre aux deux types de situations de marche évalués dans le protocole REVA : sur terrain plat et en pente.





- 4) La rédaction du protocole de recherche a ainsi repris et implique désormais le recrutement de deux populations : une de 45 volontaires sains et une de 25 volontaires présentant une amputation de membre inférieur. L'objectif principal du projet REVA est de quantifier la tolérance des sujets sains et de personnes amputées de membre inférieur dans une tâche locomotrice à travers différents environnements virtuels. Les caractéristiques locomotrices seront également mesurées et comparées entre les environnements virtuels et réels afin d'objectiver l'effet de la réalité virtuelle. Le protocole REVA a été finalisé en juin 2022, puis soumis aux autorités compétentes en août 2022 pour un passage au Comité de Protection des Personnes le 22 octobre 2022. Ce dernier a donné son autorisation. La mise en place du projet, étape obligatoire avant le début des inclusions, a eu lieu le jeudi 10 novembre 2022. Le recrutement de volontaires sains débutera en décembre 2022 et celui des personnes amputées de membre inférieur, en janvier 2023.

Pour résumer, cette année a permis les avancées attendues du projet REVA et la mise en route officielle du recrutement des participants, suite aux accords réglementaires. Les expérimentations vont ainsi débuter prochainement pour une durée de 36 mois au total. L'arrivée de Nicolas Frénot a permis une réelle montée en compétences sur la PIT, unique dans le domaine au sein du CHU. L'objectif de la PIT sera de pérenniser ce personnel afin d'assurer le développement de cette expertise en réalité virtuelle dans le cadre du projet REVA, modèle de projet collaboratif soins-recherche pour READAPTIC. Le renouvellement du contrat de Nicolas Frénot nous permettra de faire de la réalité virtuelle un outil innovant et modulable, aussi bien adapté à des protocoles de recherche qu'à des protocoles de soin. A ce titre, des discussions ont déjà eu lieu avec des personnels de rééducation afin d'utiliser les compétences en RV de la PIT en milieu clinique, mais aussi dans le cadre de futurs projets de recherche avec le pôle de gériatrie (Dr Dipanda) dans le but d'améliorer la prise en charge des personnes âgées chuteurs.