

## HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **19 janvier 2026**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame BUTHOD Marie**

Titre des travaux : *De la co-construction à la co-évolution entre acteurs humains et IA au sein du cycle de personnalisation des EIAH*



### Résumé

Ce manuscrit présente nos principales contributions dans le domaine des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), et plus particulièrement dans l'exploitation de l'Intelligence Artificielle (IA) pour la personnalisation de l'apprentissage, en lien étroit avec les besoins des apprenants et les contraintes des enseignants. Dans ce cadre, nous avons abordé deux grandes thématiques.

Premièrement, nous avons proposé une approche fondée sur l'Ingénierie des Connaissances pour accompagner les enseignants dans la co-construction d'environnements personnalisés d'apprentissage. Cela comprend l'élaboration de méta-modèles exploités dans la modélisation des connaissances pédagogiques et dans la conception d'outils auteurs, ainsi que l'intégration de ces modèles dans des environnements adaptés. L'objectif est de proposer non pas des systèmes automatiques remplaçant l'enseignant, mais des outils adaptables à leurs pratiques, permettant de générer et recommander des activités pédagogiques en fonction des profils apprenants et des contraintes pédagogiques spécifiques. Ces modèles et outils ont été enrichis ces dernières années pour favoriser la mise en œuvre de l'Approche par Compétences dans l'enseignement et en exploiter toute la richesse lors du cycle de personnalisation des EIAH.

Deuxièmement, nous avons exploré des approches fondées sur la collecte et l'analyse des traces d'apprentissage, en nous appuyant de même sur l'ingénierie des connaissances, mais également sur des techniques de fouille de données et d'apprentissage machine. Cela a permis de proposer des plateformes permettant, d'une part, l'analyse des données d'apprentissage sans expertise technique, et d'autre part, la capitalisation et le partage de ces analyses. Ces travaux ont également mené à la construction de systèmes de recommandations exploitant des modèles de compétences, en intégrant à la fois des approches *top-down* (connaissances expertes) et *bottom-up* (découverte à partir des données). Enfin, l'exploitation des traces de fonctionnement de nos moteurs d'IA nous a permis de proposer des premiers mécanismes d'IA explicables pour ces moteurs.

À partir de ces contributions développées dans le cadre de projets nationaux et internationaux, un plan de recherche est également présenté. Il s'articule autour des axes suivants : la proposition de mécanismes d'IA explicables riches et adaptés au sein du cycle de personnalisation, la construction d'une IA hybride pour détecter et exploiter le sentiment de compétences chez les apprenants, la co-évolution du couple Humain-IA au sein des EIAH, et enfin l'enrichissement de nos modèles *via* le paradigme d'IA d'apprentissage actif.

Ces perspectives visent à mieux intégrer les capacités de l'IA dans les EIAH tout en garantissant leur adéquation aux réalités pédagogiques et humaines des acteurs de l'éducation.