**Titre. Exploration conjointe de l'Internet des Objets et de l'Intelligence Artificielle pour la formation dans des contextes à infrastructure technologique contrainte**

**Laboratoire hôte :** Laboratoire d’Informatique de l’Université du Mans (LIUM), 20 Avenue René Laennec, 72000 Le Mans

**Encadrants :** Emmanuel BLANCHARD, Sébastien GEORGE

**Financement** : Le financement de cette thèse est confirmé à 99% (soit par une contribution exclusive de l’Université du Mans, soit par une contribution partagée entre l’Université du Mans et la région des Pays de Loire).

**Mots-clés.** Internet des Objets, Environnements Informatique pour l’Apprentissage Humain, Intelligence Artificielle pour l’Éducation, Smart Villages, informatique cognitive, développement durable, informatique frugale.

*Nb. Dans ce qui suit, le masculin est employé comme genre neutre.*

**Résumé.** L’internet des objets (IoT) génère de nouvelles opportunités sociétales, comme les concepts en évolution de *ville intelligente* ou d*’industrie 4.0*. Par ailleurs, les derniers développements en intelligence artificielle font émerger de nouvelles opportunités et tout autant de défis dans de nombreux pans de la société.

Naturellement, les travaux de recherche portant sur les *Environnements Informatiques pour l’Apprentissage Humain (EIAH)* et sur *l’Intelligence Artificielle pour l’Éducation et la Formation (AIED : Artificial Intelligence in Education)* commencent à s’intéresser à interfacer ces deux domaines de recherche. On peut ainsi citer les concepts d’éducation 4.0 (Gueye & Expósito, 2022), d’apprentissage pervasif (Shuib *et al.,* 2015) ou encore d’apprentissage ubiquitaire (Cardenàs-Robledo & Peña-Ayala, 2018).Cependant, ces recherches ont essentiellement été menées dans des écosystèmes aux infrastructures technologiques bien établies et performantes (réseaux et dispositifs connectés de villes, entreprises, et bâtiments). De ce fait, à l’heure actuelle, de nombreux besoins et opportunités d’enseignement et de formation ne sont pas considérés dans des contextes aux infrastructures moins matures (ex. couverture réseau limitée, réseau de capteurs restreint ou inexistant).

Cette thèse entend donc (i) explorer les contraintes et besoins en formation dans des contextes à infrastructure contrainte et (ii) développer des solutions basées sur l’IA et l’IoT afin d’y offrir des services pertinents pour l’éducation et la formation. Ces travaux convoqueront des concepts afférents tels que la cognition distribuée, l’informatique en périphérie, l’apprentissage machine, les ontologies formelles, l’intelligence artificielle débranchée, l’informatique frugale…

Les domaines d’application pressentis sont ceux des *Smart Villages* (une déclinaison rurale de ville intelligente) et du *Smart Farming* (agriculture intelligente). Par ses contributions, cette thèse amènera de nouvelles perspectives pour adresser des enjeux de développement durable en proposant des méthodes innovantes de formation en contexte pour les professionnels des milieux ruraux et agricoles, tout en sensibilisant le grand public aux défis écologiques de ces contextes.

Advenant des résultats positifs dans les domaines d’applications précités, les travaux de cette thèse pourraient être étendus à d’autres champs de recherche tels que les technologies éducatives culturellement conscientes (Blanchard, 2015).

**Références**

Blanchard, E.G. (2015). Socio-cultural imbalances in AIED research: Investigations, Implications, and Opportunities. International Journal of Artificial Intelligence in Education, 25, pp. 204-228.

Cárdenas-Robledo, L. A., Peña-Ayala, A. (2018). Ubiquitous learning: A systematic review. Telematics and Informatics, 35(5), pp. 1097-1132.

Gueye, M. L., Expósito, E. (2022). Education 4.0: Proposal of a model for autonomous management of learning processes. Service-Oriented Computing – ICSOC 2022 Workshops – AI-PA, ASOCA, FMCIoT, WESOACS, and Satellite Events, Seville, Spain.

Shuib, L., Shamshirband, S., Hafiz Ismail, M. (2015). A review of mobile pervasive learning: Applications and issues. Computers in Human Behavior, 46, pp. 239-244.

**Programme de travail envisagé.** La première partie de cette thèse sera dévolue à la prise en main du sujet par le doctorant. Un gros effort sera porté sur la réalisation d’un état de l’art investiguant les interconnexions entre les différentes dimensions du domaine de recherche interdisciplinaire concerné, à savoir l’internet des objets, l’intelligence artificielle, les technologies éducatives adaptatives et l’apprentissage en contexte, ainsi que les concepts de Smart Village et de Smart Farming. Sur la base des travaux réalisés précédemment, les efforts suivants viseront à clarifier et formaliser les objectifs du projet, possiblement par l’intermédiaire d’ingénierie d’ontologie formelle, et à en faire ressortir une problématique générale ainsi que deux à trois questions de recherche plus spécifiques. La période majeure de la thèse consistera à répondre à ces questions de recherche en adoptant une approche AGILE. La dernière partie de cette thèse sera centrée sur la rédaction de la thèse et sa soutenance par le candidat.

**Profil recherché.** Le candidat idéal doit être une personne motivée, dynamique et titulaire d’un diplôme d’ingénieur ou de master 2 en informatique (ou diplômé bac+5 pouvant justifier de compétences solides dans ce domaine). De plus, cette thèse se positionnant dans des domaines interdisciplinaires (EIAH, AIED, Informatique Cognitive), l’intérêt du candidat pour une ou plusieurs disciplines des Humanités sera apprécié, sans pour autant que ce critère impose une formation *a priori*.

**Candidature.** Le dossier de candidature doit comporter les éléments suivants : (i) un CV, (ii) une lettre de motivation, (iii) les notes de Master 1 et de Master 2 (ou équivalent), (iv) une ou plusieurs lettres de recommandation.

Il est fortement suggéré de soumettre son dossier de candidature via le site de l’école doctorale MASTIC : <https://theses.doctorat-bretagneloire.fr/mastic>. Alternativement, vous pouvez soumettre ce même dossier via email à [emmanuel.blanchard@univ-lemans.fr](mailto:emmanuel.blanchard@univ-lemans.fr) avec pour sujet : **Candidature IOT+AIED.** Les candidatures seront traitées au fil de l’eau, la date limite de soumission étant le **15 mai 2024.**