

Institut de Chalon | 11 rue G. Maugey | 71100 Chalon-sur-Saône | www.ensam.eu

Apport des technologies immersives pour un hôpital public en transition : le cas des Hospices Civils de Beaune

Contexte

L'équipe de Chalon-sur-Saône du Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Physiques et Numériques (LISPEN) développe des activités de recherche dans le champ des interactions immersives, en particulier pour l'industrie du futur. Ces travaux ont démontré les impacts positifs des technologies de réalité virtuelle et augmentée (XR) dans divers secteurs industriels, en particulier dans les phases de conception, de production et de maintenance.

Aujourd'hui, ces technologies trouvent également des opportunités d'application prometteuses dans le secteur hospitalier, en pleine mutation. Les transformations à venir ne concernent pas uniquement les processus techniques, mais engagent aussi les dimensions humaines, écologiques et organisationnelles du soin.

La construction prochaine d'un nouvel hôpital aux Hospices Civils de Beaune (HCB) offre un cadre d'expérimentation rare et ambitieux. Ce projet hospitalier, prévu pour 2028, ne se limite pas à une infrastructure neuve : il porte une vision d'un hôpital résilient, sobre, intégré à son environnement, et capable de prendre soin des patients comme des soignants. Dans cet esprit, une collaboration a été engagée entre les HCB, l'ENSAM, et l'IAE de Lyon, dans le cadre d'une thèse CIFRE.

Le point de départ de cette recherche est un soin simple mais essentiel : la toilette. Ce soin quotidien mobilise des ressources matérielles, humaines et environnementales, tout en touchant aux valeurs fondamentales de dignité, d'autonomie et de relation soignant-soigné. Il s'agit ici de mieux comprendre ce soin, de le cartographier, de mesurer son impact (en termes de consommation d'eau, d'énergie, de temps, de pénibilité), et d'envisager des scénarios de transformation plus sobres, plus efficaces, et respectueux du vivant.

Dans ce cadre, l'usage de la réalité virtuelle pourra être envisagé non pas comme une finalité technologique, mais comme un levier pragmatique de transformation : pour former, simuler, concevoir ou tester de nouvelles organisations. Cette posture d'innovation sobre et située s'inscrit dans l'esprit de l'Industrie 5.0 et du paradigme émergent du Healthcare 5.0 : une vision intégrée, participative et responsable du numérique dans la santé.

Le projet ambitionne ainsi de relier les outils immersifs à une démarche systémique de transformation du soin et de l'hôpital, dans une logique de performance globale : qualité du service, bien-être des acteurs, empreinte écologique, robustesse des organisations. Ce contexte interdisciplinaire renforcera la portée des contributions scientifiques et opérationnelles attendues de la thèse.

Description du sujet

L'ambition de ce projet de thèse est d'étudier l'apport des technologies immersives dans un contexte hospitalier et de proposer une méthode pour co-développer des applications immersives au service du soin, de la formation, de l'organisation et transformation hospitalière. En s'appuyant sur le cas des Hospices Civils de Beaune, le travail visera à identifier les exigences des professionnels de santé, des patients et des gestionnaires vis-à-vis des technologies immersives, puis à élaborer un cadre méthodologique pour concevoir, tester et évaluer des dispositifs adaptés.

Il s'agit d'inscrire la réalité virtuelle dans une logique d'innovation responsable, en appui à des transformations concrètes (optimisation des ressources, réduction de l'empreinte écologique, amélioration des conditions de travail, formation expérientielle). La réalité virtuelle pourra par exemple être utilisée pour simuler des scénarios de soins, former aux gestes techniques, visualiser des flux logistiques ou co-concevoir des espaces hospitaliers.

En complément, les démarches lean pourront également être étudiées et greffées au processus dans le but de réduire encore davantage la pénibilité ou les gaspillages. Ces outils seront utiles lors des phases d'observation, de résolution de problème ou d'inscription dans un processus d'amélioration continue.

Trois phases structurent la recherche :

Phase 1 : identification des exigences. Études de terrain et entretiens auprès des équipes des HCB permettront d'identifier les besoins, les contraintes et les opportunités des technologies immersives. Une méthode d'analyse multicritère des usages et attentes (qualité de vie au travail, impact environnemental, efficacité organisationnelle...) sera proposée.

Phase 2 : modélisation. Une architecture de conception d'applications pour le milieu hospitalier sera formalisée. Des prototypes seront co-développés avec les usagers. Selon les compétences du candidat, ces prototypes seront à développer ou sous-traités

Phase 3 : évaluation. La méthode sera testée dans un ou plusieurs cas d'usage (toilette, flux de soin, formation). Les résultats seront évalués selon des critères d'acceptabilité, d'utilité, de sobriété et de robustesse.

Résultats attendus

- Grille d'analyse des besoins immersifs en contexte hospitalier
- Co-développement d'applications pour le soin
- Scénarios d'usage testés et évalués sur site
- Recommandations pour l'intégration de la RV dans les organisations de santé
- Publications scientifiques et livrables pour les partenaires hospitaliers

Elaboration de cahier des charges générique d'application, et selon le candidat, de guide pour les développeurs, Publications dans des conférences internationales et dans des revues à comité de lecture.

Lieu de réalisation

Les travaux de thèse se dérouleront principalement au sein du laboratoire LISPEN à Chalon-sur-Saône, avec une immersion prolongée aux Hospices Civils de Beaune (HCB), terrain d'expérimentation.

Les travaux de thèse se feront sur le site du laboratoire LISPEN à Chalon-sur-Saône (71).

Profil de la candidature

Le candidat devra être titulaire d'un master en génie industriel, ingénierie de la santé, ou sciences de gestion. Une sensibilité pour les environnements hospitaliers, la transformation des organisations et les technologies immersives sera valorisée.

Rémunération : 35 k€ brut annuel

Contacts

La candidature doit être adressée aux contacts suivants par courrier électronique.

Florian Magnani (florian.magnani@univ-lyon3.fr),

Jean-Remy Chardonnet (jean-remy.chardonnet@ensam.eu)

Bibliographie

- Artige, L., and Nicolini, R. (2020). *Transitions numériques et durabilité : une perspective économique*. Cahiers du GREThA.
- Basulo-Ribeiro, J., and Teixeira, L. (2024). The Future of Healthcare with Industry 5.0: Preliminary Interview-Based Qualitative Analysis. *Future Internet*, 16(3), 68. <https://doi.org/10.3390/fi16030068>
- Haleem, A. (2019). Industry 5.0 and its expected applications in medical field. *Current Medicine Research and Practice*, 9(4), 2019. DOI: 10.1016/j.cmrp.2019.07.002
- Kouijzer, M. M., Kip, H., Bouman, Y. H., and Kelders, S. M. (2023). Implementation of virtual reality in healthcare: a scoping review on the implementation process of virtual reality in various healthcare settings. *Implementation science communications*, 4(1), 67.
- Ojha, R. and Agarwal, A. (2025), Deciphering stakeholder voice on the challenges of transformative healthcare 5.0 ecosystem: a quality function deployment analyses, *Journal of Health Organization and Management*, ahead-of-print. DOI: <https://doi.org/10.1108/JHOM-06-2024-0250>
- Saraswat, D., Bhattacharya, P., Verma, A., Prasad, V. K., Tanwar, S., Sharma, G., Bokoro, P. N. and Sharma, R. (2022), Explainable AI for Healthcare 5.0: Opportunities and Challenges, *IEEE Access*, 10, pp. 84486-84517, doi:10.1109/ACCESS.2022.3197671.
- Velagala, L. P., and Hossain, G. (2023). Analyzing Insider Threats and Human Factors in Healthcare 5.0. In *2023 IEEE 20th International Conference on Smart Communities: Improving Quality of Life using AI, Robotics and IoT (HONET)*, pp. 95-100.