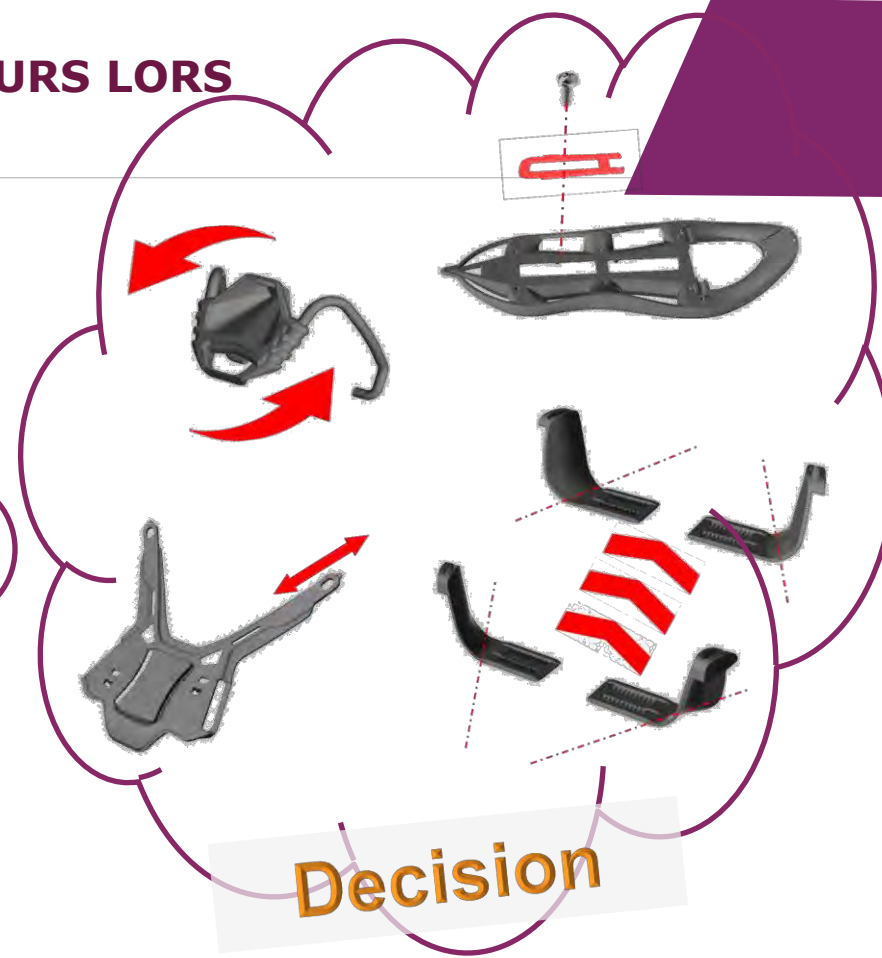
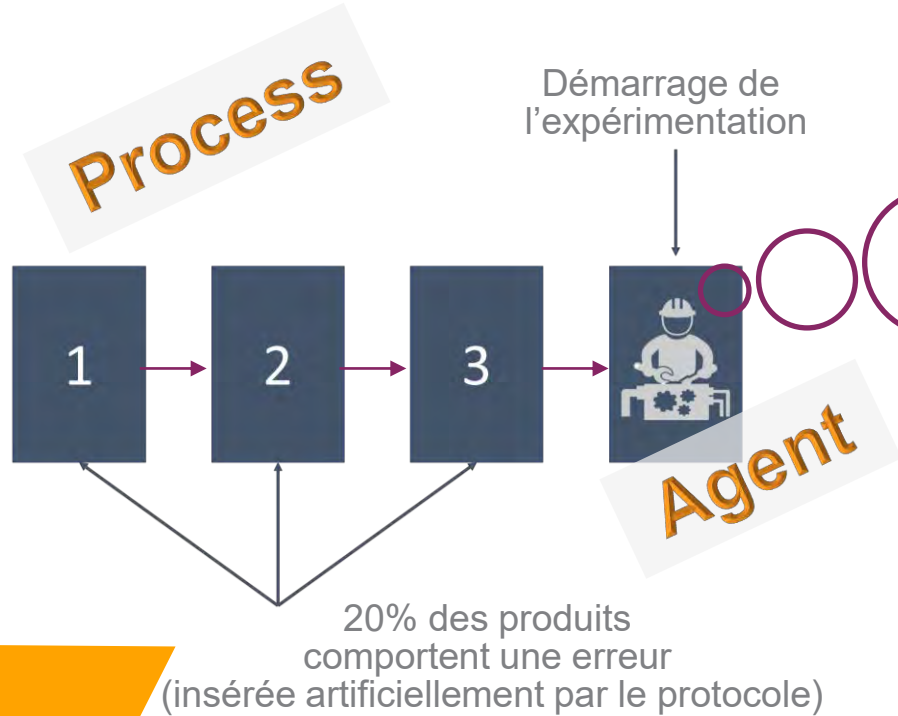


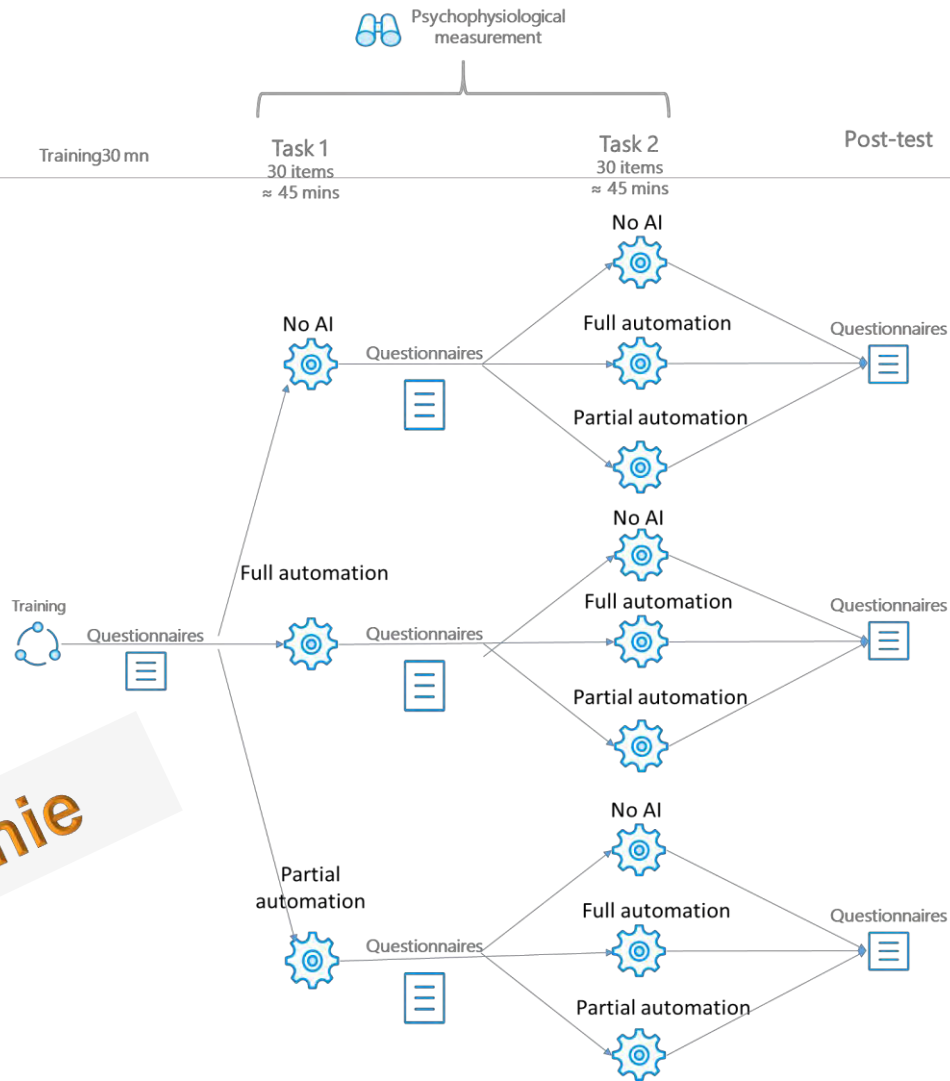
PROTOCOLE : DÉTECTER 6 TYPES D'ERREURS LORS DE LA 4^{ÈME} ÉTAPE DE MONTAGE



- « Practice With Less AI Makes Perfect: Partially Automated AI During Training Leads to Better Worker Motivation, Engagement, and Skill Acquisition ». *International Journal of Human-Computer Interaction*, 2024

Technologies

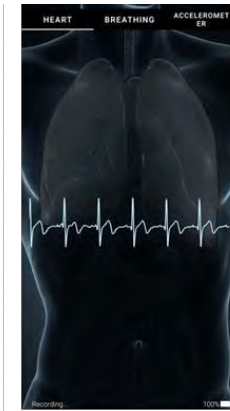
Autonomie



Mesures expérimentales

Variable

Variable	Operationalisation	Measurement
Performance	Time	Video recording
	Error detection	Excel output
Perception of autonomy	Autonomy score	Questionnaire
Intrinsic motivation	Intrinsic motivation score	Questionnaire
Cognitive engagement	Absorption score	Questionnaire
	LF/HF ratio	Hexoskin vest
Emotional engagement	Valence and arousal score	Questionnaire
	Respiration rate	Hexoskin vest
Behavioural engagement	Vigor score	Questionnaire
	Intensity of physical effort	Hexoskin vest

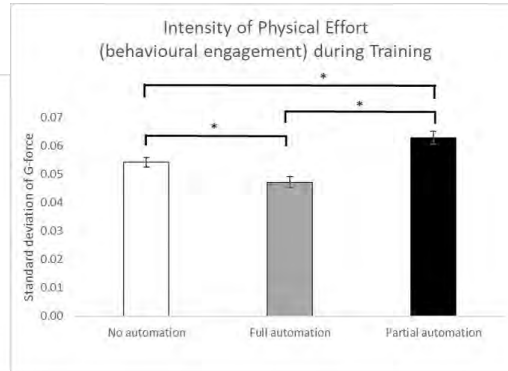
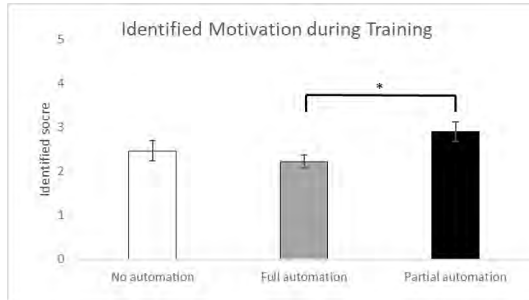
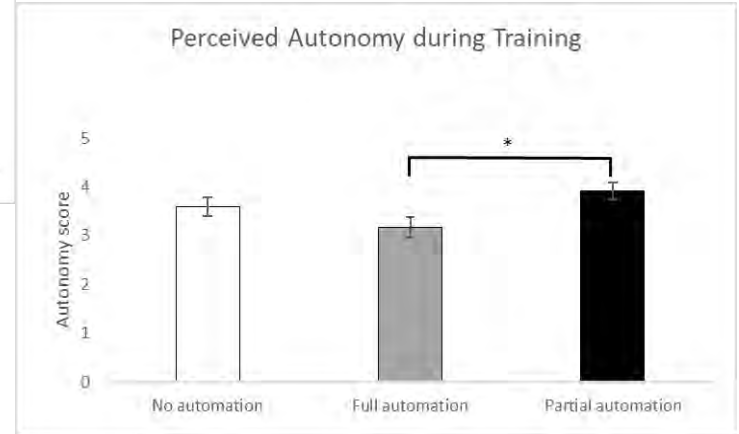
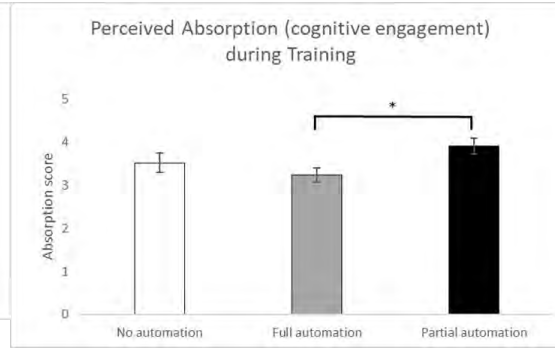
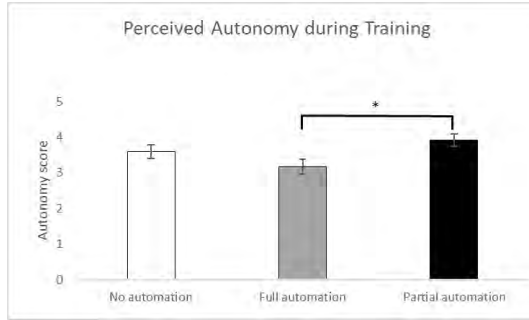


Veste Hexoskin

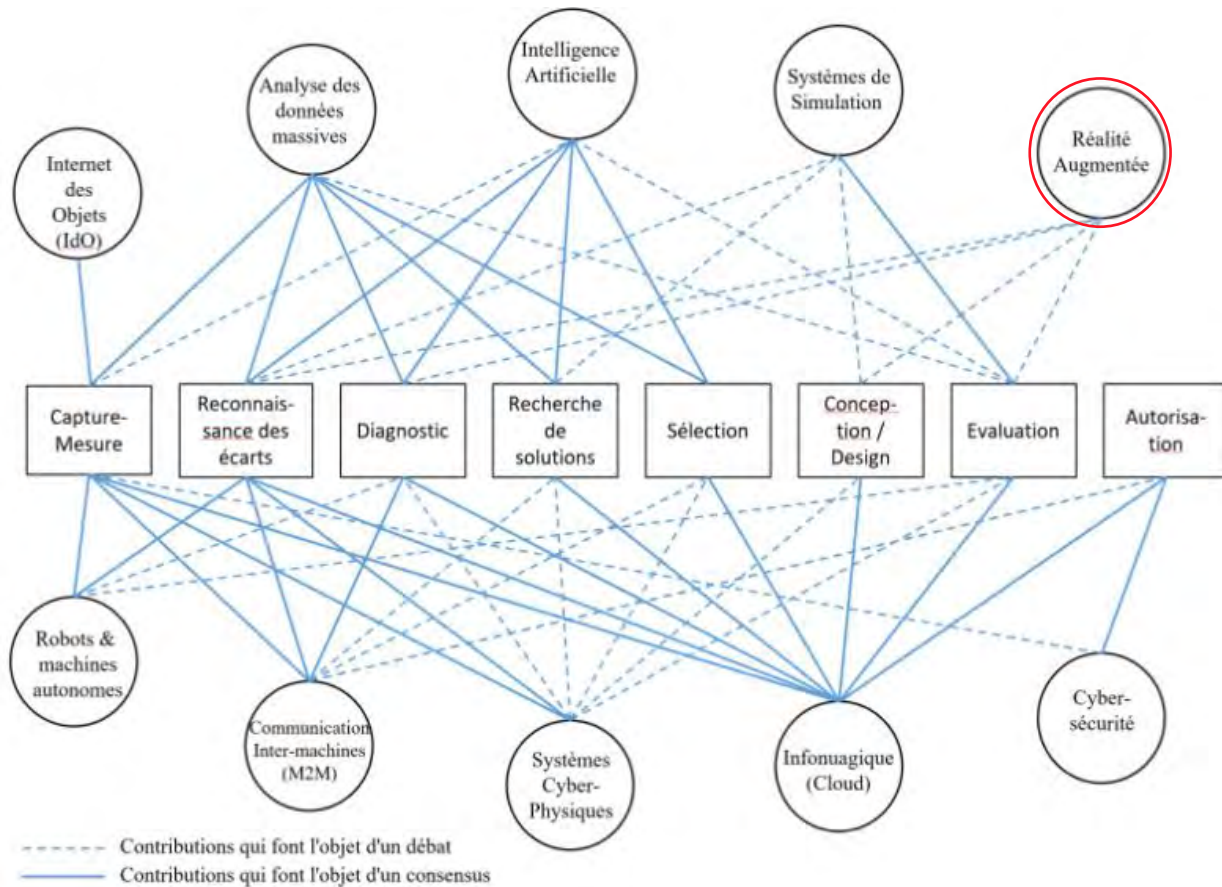
Première collaboration en aout/septembre 2022 (102 participants)



Niveau d'automatisation sur l'engagement et la motivation durant la formation



* = $p < .05$



Rosin, Frédéric, et al. "Enhancing the decision-making process through industry 4.0 technologies." *Sustainability* 14.1 (2022): 461.

5th Workshop on Human-Centred AI

Human-centred AI in the context of Industry 5.0

When highly-automated AI fails: Exploring ways to mitigate automation-induced complacency and over-reliance



SECONDE COLLABORATION JUIN 2023 (103 PARTICIPANTS)

Loïc Couture, B. Ing.

Mario Passalacqua, Ph. D. (c)

Pierre-Majorique Léger, Ph.D.
Tech3Lab HEC Montréal

Robert Pellerin, ing., Ph.D., CPIM, CD, PMP
Jarislowsky-SNC/Lavalin Research Chair, Poly-
Industries 4.0, Polytechnique Montréal

Frédéric Rosin, Ph.D.

Laurent Joblot, Ph.D.

Jérémy Plouzeau, Ph.D.

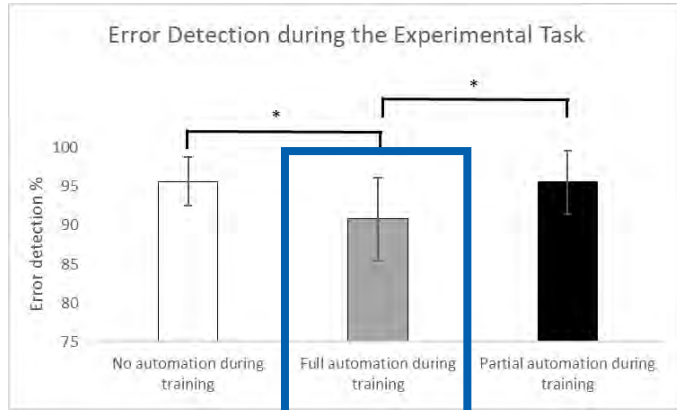
Florian Magnani, Ph.D.

LISPEN et DynEO, Arts et Métiers Institute of
Technology



Problématique retenue

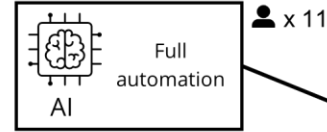
Les effets de la réalité Augmentée et du Biofeedback d'Engagement couplé à l'IA durant la formation



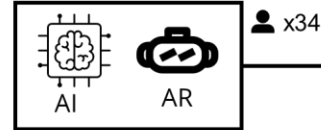
Control

Étude 1
Août 2022

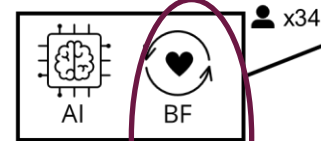
Control



AR



BF

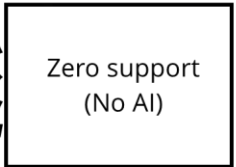


Mixed



Étude 2
Juin 2023

System failure



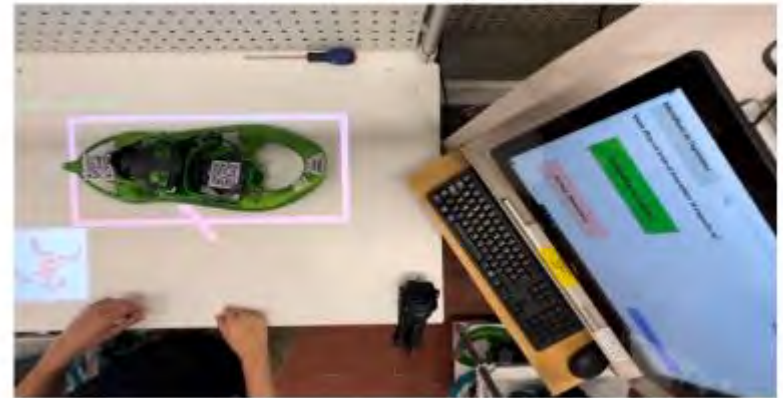
Control condition

Full automation



Augmented reality condition

Full automation with augmented reality,



Biofeedback condition

Full automation with biofeedback



Mixed condition

Full automation with augmented reality and biofeedback





- « Protocole expérimental visant l'étude de l'IA centrée sur l'humain dans le contexte de l'Industrie 5.0 : Application en réalité augmentée ». In CIGI QUALITA MOSIM 2023. Trois Rivières, Canada, 2023.

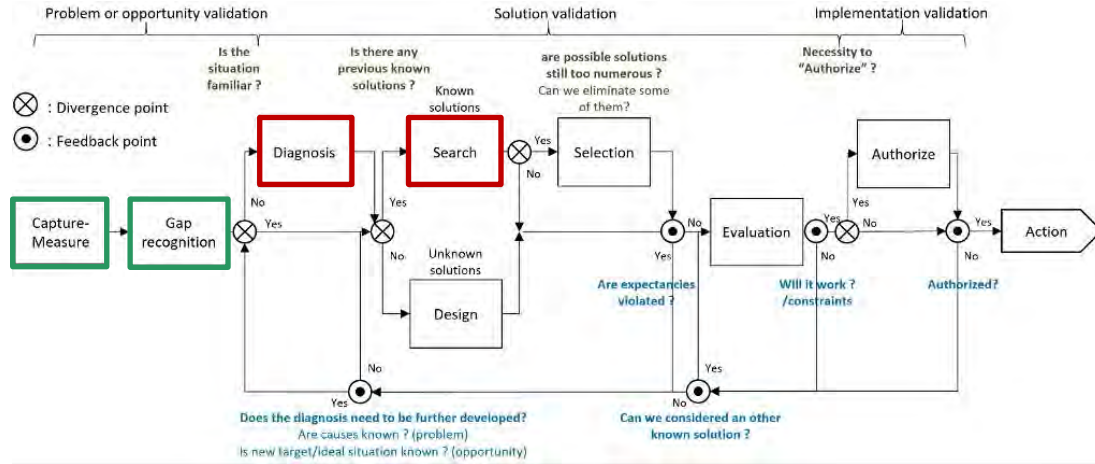


EXPÉRIENCE N° 35/103 : YOANN BIBOLLET
DIRECTEUR GÉNÉRAL DÉLÉGUÉ DE LA SOCIÉTÉ TSL SPORT EQUIPMENT

-
1. NOS ÉCOLES
 2. LES USINES ECOLE
 3. LES PROJETS
 4. LES PERSPECTIVES / CONCLUSIONS

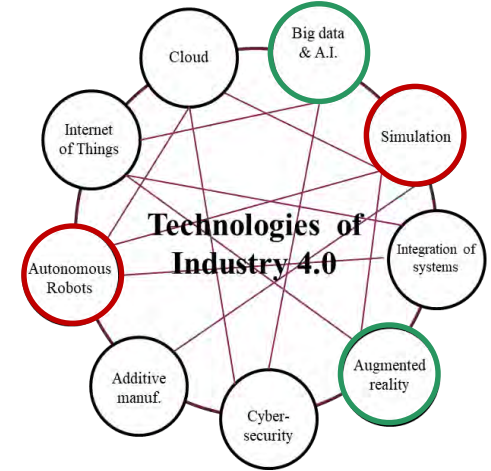
ENSEMBLE DES PERSPECTIVES

Rosin, F., Forget, P., Lamouri, S., & Pellerin, R. (2022)



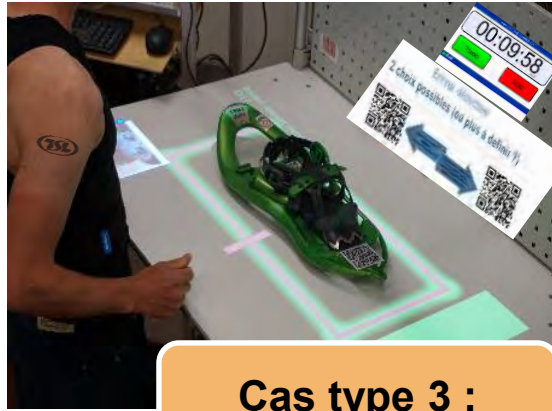
Progression dans le processus de prise de décision

Ruessmann et al. (2015), CEFRIO (2018)



Choix d'autres technologies

+ Validation in-situ



**Cas type 3 :
Standard decision
support**

**L'IA indique le
problème**

Mise au rebut
(impact 😞
environnemental)

Réparation
(impact 😊
environnemental et
sur les obj/cadence)



**L'IA estime le
temps de
réparation**

Mise au rebut
(impact 😞
environnemental)

Réparation
(impact 😊
environnemental et
sur les obj/cadence)

Faire évoluer la pédagogie, la recherche, nos formations



Formation
LEAN 5.0

Pédagogie

Recherche

Formation
Industrielle

Connaissances

« Usines Écoles à l'ère de l'Industrie 4.0/5.0 : un processus itératif et évolutif entre la Pédagogie et la Recherche »

Ces travaux ont
bénéficié du soutien du
projet NCU RITM-BFC
portant la référence
ANR-17- NCUN-0003

RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ



MERCI

RETOURS/IDÉES/COLLABORATIONS ?

LISTE DE NOS CONTRIBUTIONS SCIENTIFIQUES

- « Practice With Less AI Makes Perfect: Partially Automated AI During Training Leads to Better Worker Motivation, Engagement, and Skill Acquisition ». **International Journal of Human–Computer Interaction, 2024**
- « Human-centered AI for industry 5.0 (HUMAI5. 0): Design framework and case studies ». **Human-centered AI (chapitre de livre), 2024**
- « Enhancing Operator Engagement during AI-assisted Manufacturing Work Using Optimal State Deviation Feedback System », **Conférence internationale ARCI, Autriche 2024.**
- « Industry 5.0 use cases development framework ». **International Journal of Production Research 2024**
- « Protocole expérimental visant l'étude de l'IA centrée sur l'humain dans le contexte de l'Industrie 5.0 : Application en réalité augmentée ». In **CIGI QUALITA MOSIM 2023. Trois Rivières, Canada, 2023.**
- « L'origine de l'objectif est-elle importante? Effets motivationnels d'objectifs autodéfinis en production ». In **CIGI QUALITA MOSIM 2023. Trois Rivières, Canada, 2023.**
- « Human-Centred AI in the Age of Industry 5.0: A Systematic Review Protocol ». **International Conference on Human-Computer Interaction, 2022**
- « Lean 4.0: typology of scenarios and case studies to characterize Industry 4.0 autonomy model ». In **10th IFAC Conference on Manufacturing Modelling, Management and Control, Nantes, France 2022.**
- « Impacts of Industry 4.0 technologies on Lean principles » **International Journal of Production Research, 2020**

LISTE DES COMMUNICATIONS

- « Safeguarding Worker Psychosocial Well-being in the Age of AI: The Critical Role of Decision Control », **Conférence IA pour le service public, Montreal, 2024**
- « Usines Écoles à l'ère de l'Industrie 4.0/5.0 : un processus itératif et évolutif entre la Pédagogie et la Recherche », **SAGIP, Lyon, 2024**
- « L'usine-école : support à la pédagogie et à la recherche centrée sur l'humain », **Séminaire Recherche au Laboratoire Chrome, Nîmes, 2024**
- « L'usine-école : support à la pédagogie et à la recherche centrée sur l'humain », **Séminaire Industrie 4.0 au Département de Mathématiques et de Génie Industriel, Montréal, 2023**
- « Exploring the effect of AI level of automation on workers' sense of meaning, autonomy, motivation, and engagement », **Workshop IVADO sur l'intelligence artificielle centrée sur l'humain, Montréal, 2023**
- « L'humain au centre des usines du futur : comment comprendre et améliorer l'interaction humain-machine grâce à la neuroscience », **Webinaire de Genium360, Montréal, 2023**

Synthèse

Aout 2022

- Effet de la fiabilité de l'IA sur la motivation, l'engagement et la performance [Passalacqua, et al. **2023**].
- **Expérimentation 1** réalisée sur un échantillon de **102 participants** (Dyneo, Aix-en-Provence)

Juin 2023

- **Expérimentation 2** réalisée sur un échantillon de **103 participants** (Dyneo, Cluny)
- Tests préliminaires « oculométrie »

Septembre -
Décembre 2023

- Analyse des données (1ere et 2ieme expérimentation)
- « Partage » du protocole / renforcement de partenariats
- Meta-analyses 5.0 (facteurs humains, gestion de projet...)

2024

- **Préparation des prochaines expérimentations** (en s'inspirant de Goujon et al, 2024)
- **Identification de nouveaux partenaires académiques et industriels**