

JdC
HE

SYNHERA

JOURNÉE DE LA RECHERCHE EN HAUTES ÉCOLES
24 AVRIL 2025

Recueil des abstracts

8h30 - 9h00 *Accueil café*

09h00 - 09h20 **DISCOURS INTRODUCTIF**

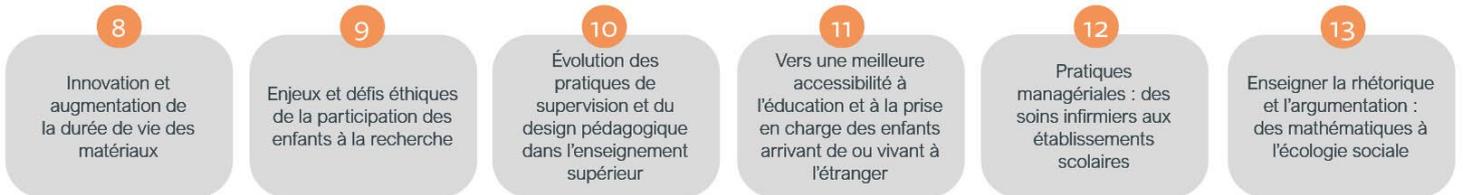
9h30 - 11h00 **COMMUNICATIONS ORALES - SESSIONS PARALLÈLES 1**



11h10 - 12h00 **A BALADE POSTERS - SÉRIE 1**

B SÉMINAIRE : « DE LA MOBILITÉ À LA COOPÉRATION : CONSTRUIRE DES RÉSEAUX EUROPÉENS GRÂCE À ERASMUS+ »

12h10 - 13h10 **COMMUNICATIONS ORALES - SESSIONS PARALLÈLES 2**



13h10 *Lunch et réseautage*



14h15 - 15h05 **C BALADE POSTERS - SÉRIE 2**

D SÉMINAIRE : « DE LA MOBILITÉ À LA COOPÉRATION : CONSTRUIRE DES RÉSEAUX EUROPÉENS GRÂCE À ERASMUS+ »

15h15 - 17h15 **COMMUNICATIONS ORALES - SESSIONS PARALLÈLES 3**



17h20 *Discours de clôture, cocktail et réseautage*

Introduction

C'est avec un enthousiasme particulier que l'équipe de SynHERA vous convie à la dixième édition de la Journée de la reCherche en Haute École (JdCHE 2025), un événement incontournable qui réunit les acteur-ric-e-s de la recherche appliquée de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Nous vous donnons rendez-vous le 24 avril 2025 sur le campus de l'Alma de la Haute École ICHEC- ECAM- ISFSC, où un programme riche et diversifié vous attend.

Cette année, nous avons l'honneur de proposer 61 communications orales, organisées en 20 modules thématiques, ainsi que 29 posters, qui feront l'objet de deux balades différentes en contenu. Ces présentations sont le fruit du travail des (enseignant-e-s-)chercheur-e-s des Hautes Écoles et de leurs Centres de Recherche associés, offrant ainsi une large palette de perspectives et d'innovations.

Ce recueil vous permet d'avoir un aperçu détaillé du programme de cette journée exceptionnelle, avec les résumés des interventions qui se tiendront le 24 avril. Que vous soyez passionné-e de sciences appliquées humaines, sociales, technologiques, de pédagogie, d'innovation ou à la recherche de nouvelles connaissances ou d'opportunités de collaboration, cette journée sera l'occasion idéale pour découvrir, apprendre, échanger et partager.

Nous vous souhaitons une excellente lecture et sommes impatient-e-s de vous retrouver pour célébrer ensemble la recherche en Haute École.

Julie, Maiky, Maité, Michele, Odile
Le comité organisateur JdCHE 2025.

TABLE DES MATIERES

Introduction.....	3
1. Résumé des communications orales	6
Sessions parallèles 1 : 9h30 – 10h30.....	8
1. Technologies émergentes : innover pour un futur connecté et intelligent.....	8
2. Réinventer le corps et le mouvement : innovations au service de la santé et du travail.....	11
3. Transition écologique et soutenabilité : repenser l'éducation, l'économie et la croissance.....	14
4. Repensons l'accompagnement des maitres de stage : enjeux et pratiques innovantes.....	17
5. Littératie médiatique : explorer les discours, identités et interactions.....	20
6. Réinventer le care : L'intégration de la pair-aidance et le soutien aux aidants proches dans les métiers du soin	23
7. Vers une meilleure gestion du patrimoine naturel, culturel et économique.....	26
Sessions parallèles 2 : 12h10 – 13h10	30
8. Innovation et augmentation de la durée de vie des matériaux.....	30
9. Enjeux et défis éthiques de la participation des enfants à la recherche.....	32
10. Évolution des pratiques de supervision et du design pédagogique dans l'enseignement supérieur ...	34
11. Vers une meilleure accessibilité à l'éducation et à la prise en charge des enfants arrivant de ou vivant à l'étranger.....	36
12. Pratiques managériales : des soins infirmiers aux établissements scolaires	39
13. Enseigner la rhétorique et l'argumentation : des mathématiques à l'écologie sociale.....	42
Sessions parallèles 3 (15h15 - 17h15).....	45
14. Environnement, énergie et radioactivité : Solutions technologiques pour la mesure, le suivi et le stockage.....	45
15. Dynamique du mouvement et de la participation : Analyses des forces, postures et participation	50
16. L'IA et le numérique comme leviers d'innovation pédagogique en Haute École : Expériences et perspectives.....	53
17. Formation initiale des enseignant-es : Défis et perspectives en didactique du français, des mathématiques et des sciences.....	57
18. Apprendre autrement : jeux pédagogiques et technologies immersives.....	61
19. Enseignement, soin et résilience : Études sur les transitions, innovations pédagogiques et réponses en période de crise	66
20. Valorisation des ressources naturelles et biotechnologies : Blés, levures et insectes au service de l'agro-industrie et de la cosmétique	72
2. Séminaire.....	76
« De la mobilité à la coopération : construire des réseaux européens grâce à Erasmus+ »	76
Programme :	76
3. Résumé des communications posters	77
1. Exemple d'enquête sociologique	78
2. Formations et outil d'optimisation de travaux de groupes.....	79
3. Éco-conception et empreinte écologique	85
4. Développements d'outils technologiques.....	90

5.	Exploitations de données.....	95
6.	Effets de l'alimentation sur l'humain / les animaux.....	98
7.	En symbiose avec la nature.....	101
8.	Différentes sources de soins.....	105



Résumé des communications orales

SESSIONS PARALLÈLES 1 : 09H30 – 11H00

1. Technologies émergentes : innover pour un futur connecté et intelligent
2. Réinventer le corps et le mouvement : innovations au service de la santé et du travail
3. Transition écologique et soutenabilité : repenser l'éducation, l'économie et la croissance
4. Repensons l'accompagnement des maitres de stage : enjeux et pratiques innovantes
5. Littératie médiatique : explorer les discours, identités et interactions
6. Réinventer le care : L'intégration de la pair-aidance et le soutien aux aidants proches dans les métiers du soin
7. Vers une meilleure gestion du patrimoine naturel, culturel et économique

SESSIONS PARALLÈLES 2 : 12H10 – 13H10

8. Innovation et augmentation de la durée de vie des matériaux
9. Enjeux et défis éthiques de la participation des enfants à la recherche
10. Évolution des pratiques de supervision et du design pédagogique dans l'enseignement supérieur
11. Vers une meilleure accessibilité à l'éducation et à la prise en charge des enfants étrangers
12. Pratiques managériales : des soins infirmiers aux établissements scolaires
13. Enseigner la rhétorique et l'argumentation : des mathématiques à l'écologie sociale

SESSIONS PARALLÈLES 3 : 15H15 – 17H15

14. Environnement, énergie et radioactivité : Solutions technologiques pour la mesure, le suivi et le stockage
15. Dynamique du mouvement et de la participation : Analyses des forces, postures et participation
16. L'IA et le numérique comme leviers d'innovation pédagogique en Haute École : Expériences et perspectives
17. Formation initiale des enseignant.es : Défis et perspectives en didactique du français, des mathématiques et des sciences.
18. Apprendre autrement : jeux pédagogiques et technologies immersives
19. Enseignement, soin et résilience : Études sur les transitions, innovations pédagogiques et réponses en période de crise
20. Valorisation des ressources naturelles et biotechnologies : Blés, levures et insectes au service de l'agro-industrie et de la cosmétique

SESSIONS PARALLÈLES I : 9H30 – 10H30

1. Technologies émergentes : innover pour un futur connecté et intelligent

IsoSpec : Plateforme de gestion de spécifications

Sauvage, Nicolas¹(sauvagen@cerf.be) ; Fievez, Dylan¹

¹ CeREF Technique

MOTS-CLÉS : AUTOMATIQUE, RÉSEAU INDUSTRIEL, SCADA, OPC-UA, NODE-RED

Le projet IsoSpec a pour objectif la création d'un logiciel distribué en mode SaaS dédié à la gestion des spécifications échangées en interne et entre un donneur d'ordre et ses fournisseurs au sein des chaînes de production industrielles. L'objectif d'IsoSpec est la numérisation des 'Spécifications' hétérogènes dans un seul modèle générique structuré.

Dans le cadre de ce projet, le CeREF Technique a pour objectif d'uniformiser les échanges de données entre tous types de chaînes de production et les automates programmables industriels associés (API) à ces chaînes de production. Pour cela, le protocole OPC-UA [1] a été choisi, ce protocole permet à des API de différentes marques d'effectuer des échanges de données avec tous types de composants compatibles OPC-UA indépendamment de la marque. De cette manière, une solution la plus générique possible et pouvant s'adapter à un grand nombre de chaînes de production différentes est envisageable.

L'outil Node-Red [2] a été utilisé dans ce projet car il permet de récupérer les données envoyées par les API via OPC-UA et de créer un tableau de visualisation des données en temps réel. Les données échangées en temps réels peuvent être comparées à celle présentes dans les recettes de production pour s'assurer du bon fonctionnement de la chaîne de production. La programmation via Node-Red se fait sous forme de nœud à glisser-déposer dans un espace de travail et ne nécessite donc pas de grandes connaissances en informatique ce qui permet aux clients de facilement créer des tableaux de visualisation personnalisés pour leurs utilisations.

Les échanges de données avec Node-Red ne se limite pas uniquement avec le protocole OPC-UA, en effet, il est aussi important de prendre en compte le cas où des automates ne pourraient pas communiquer via ce protocole, c'est notamment par exemple le cas de la gamme S7-300 des automates Siemens. Heureusement, des nœuds dédiés au protocole S7 sont intégrés à Node-Red et permettent alors un échange de données avec cette gamme d'automate.

Node-Red permet aussi de stocker ces données reçues dans une base de données afin de garder un historique des données de production et pouvoir par exemple mettre en place des algorithmes d'intelligence artificielle permettant la prédiction de défauts dans les pièces produites.

Afin de simuler tous types de chaînes de production, un serveur OPC-UA programmé en Python [3] a été développé, ce dernier permet de simuler une chaîne de production comprenant un nombre d'API défini par l'utilisateur, des capteurs simulant de la réception de données peuvent aussi être définis. Ce serveur permet alors de tester les limites du protocole.

Références

[1] <https://blog.integral-system.fr/protocole-opc-ua/>

[2] <https://nodered.org/>

[3] <https://github.com/FreeOpcUa/opcu-asyncio>

Mobile Augmented Reality Application to Evaluate the River Flooding Impact in Coimbra

Lamrabet, Mehdi¹ ; Giot, Rudi¹ (rgiot@he2b.be) ; Almeida, Jorge² ; Mendes, Mateus³

¹ Haute École Bruxelles-Brabant (ISIB), 1180 Brussels, Belgium

² Coimbra Institute of Engineering, Polytechnic University of Coimbra, Rua Pedro Nunes-Quinta da Nora, 3030-199 Coimbra, Portugal

³ RCM2+ Research Centre for Asset Management and Systems Engineering, Rua Pedro Nunes, 3030-199 Coimbra, Portugal

MOTS-CLÉS : MOBILE AUGMENTED REALITY; FLOODING VISUALISATION; REGRESSION ANALYSIS; COIMBRA

The downtown area of the city of Coimbra, Portugal, is at low altitude and has historically suffered floods that have caused serious economic losses. The present research proposes a mobile augmented reality (MAR) application aimed at visualising the effect of possible scenarios of flooding in an area of higher risk in the city. A realistic 3D model of the city was created, using data extracted with BLOSM and processed through Blender, followed by its integration into Unity with Vuforia for AR visualisation. The methodology encompasses the extraction and simplification of 3D models, mapping real-world coordinates in Unity, analysing several datasets, obtaining a model through regression and implementing a workflow to manage interactions between various Unity objects. The MAR application enables users to visualise potential flood impacts on buildings, utilising colour-coded indicators to represent different levels of water contact. The system's efficacy was evaluated by simulating various use-case scenarios, demonstrating the application's capability to provide real-time, interactive flood risk assessments. The results underline the potential of integrating AR and machine learning for enhancing urban flood management and prevention.

Références

- [1] Tabari, H. Climate change impact on flood and extreme precipitation increases with water availability. *Sci. Rep.* 2020, 10, 13768. [CrossRef] [PubMed]
- [2] Asghari, F.; Piadeh, F.; Egyir, D.; Yousefi, H.; Rizzuto, J.P.; Campos, L.C.; Behzadian, K. Resilience Assessment in Urban Water Infrastructure: A Critical Review of Approaches, Strategies and Applications. *Sustainability* 2023, 15, 11151. [CrossRef]
- [3] McMillan, K.; Flood, K.; Glaeser, R. Virtual reality, augmented reality, mixed reality, and the marine conservation movement. *Aquat. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.* 2017, 27, 162–168. [CrossRef]
- [4] Mendes, M.; Almeida, J.; Mohamed, H.; Giot, R. Projected augmented reality intelligent model of a city area with path optimization. *Algorithms* 2019, 12, 140. [CrossRef]
- [5] Pardal, J.; Santos, P.P.; Cunha, L.; Tavares, A.O.; Leitão, L. Physical and Human Factors of the Mondego River Flood Impacts in Coimbra; *Water, Sustainability and Development (WSD-22)*; Universidade Aberta: Lisbon, Portugal, 2022; pp. 1–3.

Développement d'une plateforme radio embarquée basse consommation pour du machine learning dans le cadre du projet SMARTSENS

Herpoel Thomas¹ (herpoelt@cerf.be)

¹ CeREF Technique

MOTS-CLÉS : EMBEDDED ELECTRONICS, TINYML, MACHINE LEARNING, RF DESIGN, OPEN SOURCE CAD

L'industrialisation rapide, la croissance démographique, et l'agriculture intensive dégradent fortement la qualité de notre environnement. La surveillance de la qualité de l'air, des émissions industrielles, et des processus de production est donc cruciale pour notre société.

Le projet Win2Wal SMARTSENS vise à créer un réseau de mesure IoT innovant utilisant des micro-capteurs de gaz et des techniques de machine learning (ML) pour améliorer la précision des mesures. Ce réseau décentralisera le traitement ML en l'implémentant sur des dispositifs de calcul en périphérie (Edge Computing), permettant ainsi des mesures locales et autonomes. Cet objectif contient 2 volets, étudiés respectivement par le centre PReCISE de l'UNamur et le CeREF Technique :

Développement des modèles de ML : ce développement pose plusieurs défis, notamment l'apprentissage sur base d'une quantité de données réduite (car onéreuses) mais également l'intégration de contraintes du domaine (intégration des connaissances sur les phénomènes physico-chimiques à la base des technologies de capteurs) ;

Développement de l'architecture réseau supportant ces modèles : la structure doit consommer très peu d'énergie, un défi pour les modèles ML classiques, et être cohérente avec les ressources de calcul et énergétiques de chaque niveau (edge-fog-cloud).

Les tâches du CeREF Technique sont découpées en 2 volets : la conception des nœuds de mesure et celle du réseau de communication.

La communication orale visera à aborder ces 2 volets du projet :

Portage de différents modèles de Machine Learning pour une exploitation sur microcontrôleurs (MCU). Ces composants peu coûteux, adaptés aux applications basse consommation, offrent peu de puissance de calcul et de mémoire, ce qui limite l'implémentation des modèles ML. L'objectif est donc d'adapter le ML aux contraintes des MCU, en utilisant des approches de TinyML [1].

Conception de circuits imprimés pour applications Radio au moyen d'outils de CAD libre et open source. Le fait de devoir déployer un grand nombre de capteurs sur le terrain impose d'avoir une solution efficace et facilement extensible, et la technologie radio LoRa semble la plus pertinente. La problématique qui sera présentée est celle de la conception de circuit électronique compatible avec des signaux radiofréquence (RF). Des outils de conception assistée par ordinateur existent pour répondre à ce problème, mais ceux offrant des techniques adaptées à la RF sont très onéreux (comme ansys HFSS [2]). Il s'agit donc d'illustrer par un exemple la mise en place d'une méthode orientée vers des logiciels libre (KiCAD, FreeCAD, OpenEMS, Paraview) permettant de concevoir et simuler nos circuits imprimés [3].

Références

[1] T. H. a. B. F. Mohammed El Adoui, «Constrained Tiny Machine Learning for Predicting Gas Concentration with I4.0 Low-cost Sensors,» ACM Trans. Embed. Comput. Syst., vol. 23, n° %13, 2024.

[2] Ansys, «Ansys electronics,» [En ligne]. Available: <https://www.ansys.com/products/electronics>.

[3] LubomirJagos42, «Simple GUI plugin for FreeCAD to export current model for EM simulation in OpenEMS,» [En ligne]. Available: <https://github.com/LubomirJagos42/FreeCAD-OpenEMS-Export>.

2. Réinventer le corps et le mouvement : innovations au service de la santé et du travail

Exosquelettes au travail : mythe ou réalité ?

Draye, Nicolas¹ (drayen@helha.be); Oukkal, Ryan¹; Bottineau, Pierre¹; Hoogstoel, Olivier²; Buisseret, Fabien^{1,3,4}

¹ Laboratoire Forme and Fonctionnement Humain, Département des sciences de la motricité, Haute Ecole Louvain en Hainaut, rue Trieu Kaisin 136, 6061 Montignies-sur-Sambre, Belgium.

² KNDS, HSE / SIPPT, rue Grinfaux 50, 7181 Petit-Roeulx-Lez-Nivelles, Belgium

³ CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium.

⁴ Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire, UMONS Research Institute for Complex Systems, Université de Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgium.

MOTS-CLÉS : EXOSQUELETTE PASSIF – TROUBLES MUSCULOSQUELETTIQUES – MANUTENTION – ACTIVITÉ MUSCULAIRE

Contexte et objectif – Les troubles musculosquelettiques (TMS) constituent un enjeu majeur dans les secteurs industriels, particulièrement lors de tâches répétitives impliquant des manutentions de charges lourdes. Les exosquelettes passifs constituent aujourd'hui une proposition innovante pour réduire la pénibilité au travail en soutenant les opérateurs lors d'efforts physiques. Au-delà de la nouveauté, sont-ils une solution pertinente ? Cette étude évalue l'exosquelette passif HAPO (ErgoSanté) dans le cadre des opérations de chargement et déchargement de composants de munitions. L'objectif principal est d'analyser son impact sur l'activité musculaire, notamment sur les muscles du dos, et d'évaluer ses avantages et limites en laboratoire et en conditions réelles de travail.

Méthodes – L'étude a comporté deux phases. En laboratoire, vingt participants ont réalisé des tâches statiques et dynamiques avec et sans exosquelette, avec des mesures de l'électromyographie sur les muscles longissimus, deltoïdes, et triceps, à différents angles de flexion (30°, 60°, 90°). Sur le terrain, quatre travailleurs ont été observés dans des conditions réelles, sur les postes de tournage et de tests de pressions.

Résultats – En laboratoire, l'exosquelette a démontré une réduction significative de l'activité musculaire au niveau des muscles longissimus à partir de 60° de flexion. Cela souligne son efficacité à soulager les muscles du dos dans des conditions de travail simulées. Cependant, les résultats sur d'autres muscles étaient moins clairs, certaines tâches entraînant même une gêne supplémentaire. Sur le terrain, l'exosquelette a démontré des bénéfices sur certains postes, mais a imposé des contraintes sur d'autres, notamment dans des tâches avec de moindres amplitudes de mouvement.

Conclusion – L'exosquelette HAPO, en situation de laboratoire, a prouvé son efficacité pour réduire la force des muscles extenseurs du rachis, mais son usage en conditions réelles présente des défis, comme des contraintes biomécaniques supplémentaires et ainsi qu'un inconfort accru.

En réponse à la nouvelle loi belge de 2024 sur la prévention des TMS, il est crucial de voir l'exosquelette comme une solution complémentaire aux mesures organisationnelles et techniques existantes. L'intégration d'un exosquelette doit être soigneusement étudiée dans le cadre d'une stratégie globale de prévention des risques professionnels, comme le stipule le code du bien-être au travail.

Références

- Alemi, M. M., Madinei, S., Kim, S., Srinivasan, D., & Nussbaum, M. A. (2020). Effects of Two Passive Back-Support Exoskeletons on Muscle Activity, Energy Expenditure, and Subjective Assessments During Repetitive Lifting. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 62(3), 458-474. <https://doi.org/10.1177/0018720819897669>
- Bosch, T., Van Eck, J., Knitel, K., & De Looze, M. (2016). The effects of a passive exoskeleton on muscle activity, discomfort and endurance time in forward bending work. *Applied Ergonomics*, 54, 212-217. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.12.003>
- Howard, J., Murashov, V. V., Lowe, B. D., & Lu, M. (2020). Industrial exoskeletons : Need for intervention effectiveness research. *American Journal of Industrial Medicine*, 63(3), 201-208. <https://doi.org/10.1002/ajim.23080>
- Schwartz, M., Theurel, J., & Desbrosses, K. (2021). Effectiveness of Soft versus Rigid Back-Support Exoskeletons during a Lifting Task. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 8062. <https://doi.org/10.3390/ijerph18158062>
- Theurel, J., & Desbrosses, K. (2019). Occupational Exoskeletons : Overview of Their Benefits and Limitations in Preventing Work-Related Musculoskeletal Disorders. *IISE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors*, 7(3-4), 264-280. <https://doi.org/10.1080/24725838.2019.1638331>

Conception, fabrication et test de fixateurs externes pour le traitement des fractures du tibia dans un contexte de paucité de moyens

Slotte, Manon¹; Singulé, Arnaud¹; Kabakuli, Alain^{2,3,4}; Cornu, Olivier^{3,4}; Cartiaux, Olivier^{1,5} (crt@ecam.be)

¹ Haute École ICHEC-ECAM-ISFSC, Institut ECAM, Bruxelles, Belgique

² Hôpital Provincial Général de Référence de Bukavu, Université Catholique de Bukavu, Bukavu, République démocratique du Congo

³ Cliniques universitaires Saint-Luc, Service d'orthopédie et de traumatologie de l'appareil locomoteur, Bruxelles, Belgique

⁴ Université catholique de Louvain, Institut de Recherche Expérimentale et Clinique, Laboratoire de recherche en Neuromusculosquelettique, Bruxelles, Belgique

⁵ CERD ECAM, Centre de Recherche et de Développement de l'ECAM, Bruxelles, Belgique

MOTS-CLÉS : BIOMÉCANIQUE, ORTHOPÉDIE, FIXATEURS, FAIBLE-COÛT, RIGIDITÉ

Les fractures osseuses ouvertes résultant d'accidents sont de plus en plus fréquentes, notamment en raison de l'augmentation de l'utilisation des motos et de la densité de circulation urbaine [1]. Ce phénomène est particulièrement marqué dans les pays en développement. Ces blessures sont souvent mal traitées en raison d'un manque de ressources et d'équipements, entraînant de nombreux cas d'aggravation [2]. Les dispositifs disponibles en Europe sont trop coûteux et inaccessibles.

Notre défi consiste à concevoir et fabriquer des fixateurs externes accessibles et à faible coût, possédant des caractéristiques mécaniques comparables à celles des dispositifs européens. Un fixateur externe est un dispositif permettant de repositionner des fragments osseux en maintenant des broches chirurgicales dans un alignement correct. L'objectif est donc de fabriquer de tels dispositifs avec des matériaux disponibles localement, tels que des barres et des tubes en acier inoxydable, des scies et des perceuses.

Dans le cadre de ce travail, nous avons conçu plusieurs fixateurs pour traiter spécifiquement les fractures diaphysaires et épiphysaires du tibia. Les dispositifs ont été fabriqués dans des conditions de travail similaires à celles des pays en développement, manuellement ou à l'aide de machines simples [3]. Enfin, les dispositifs produits ont été testés en compression, flexion, torsion et à la fatigue, et comparés aux dispositifs européens existants [4].

Les tests mécaniques effectués sur nos fixateurs externes ont révélé de bonnes performances. En compression, les dispositifs ont démontré une résistance comparable voire supérieure (135 ± 1 N/mm) à celle des fixateurs européens (99 ± 4 N/mm), supportant des charges élevées (charge maximale 2100 N) sans déformation significative (déformation maximale 15 mm). Les essais de flexion ont montré une excellente rigidité (31 ± 1 N/mm), assurant un maintien stable des fragments osseux sous une déformation maximale de 15 mm. Lors des tests de torsion, les fixateurs ont maintenu leur intégrité structurelle, résistant efficacement aux forces de rotation sous une déformation maximale de 12 mm. Enfin, les essais de fatigue ont confirmé la durabilité des dispositifs, avec une capacité à supporter des cycles de charge répétés (10.000 cycles) sans défaillance (déformation maximale de $3,6 \pm 0,9$ mm).

Ces résultats prometteurs indiquent que les fixateurs externes développés sont non seulement viables mais aussi fiables pour une éventuelle utilisation clinique dans les pays en développement. Nous travaillons donc actuellement au déploiement de ces nouveaux fixateurs en République démocratique du Congo, au Cameroun et en Côte d'Ivoire, afin de former les chirurgiens à l'utilisation de ces dispositifs et pouvoir entamer les premières études cliniques.

Références

1. Mathieu L, Grosset A, Bertani A, Potier L, Murison JC, Niang CD, et al. Type III open tibia fractures in low-resources setting. Part 1: strategy and principles of limb salvage. *Med Sante Trop.* 2018;28:133–9.
2. Museru LM, Mcharo CN. The dilemma of fracture treatment in developing countries. *Int Orthop.* 2002;26:324–7.
3. Singulé A. Développement et validation de fixateurs externes low cost pour les pays en voie de développement. Travail de fin d'études. 2023, ECAM, Bruxelles.
4. Slotte M. Conception, fabrication et test de fixateurs externes pour le traitement des fractures du tibia dans un contexte de paucité de moyens. Travail de fin d'études. 2024, ECAM, Bruxelles.

ISO-based accuracy model and evaluation method of ATT bone-cutting

Dendievel, Martin¹; Bizien, Ryan¹; Joly, Marius¹; Marchal, Jonas¹ (jonasmarchal126@gmail.com); Cornu, Olivier²; Cartiaux, Olivier¹ (crt@ecam.be)

¹ Haute École Groupe ICHEC – ECAM – ISFSC ; ECAM

² Hôpital universitaire Saint Luc, Université catholique de Louvain-La-Neuve

MOTS-CLÉS : BONE SIZING, SCANNING, ACCURACY

Methods: Measurements were performed on a tibial tuberosity cutout using a PRISMA cutting guide. The process begins with acquiring a point cloud from the scanned object. Each face is isolated, and least-squares planes are computed to represent the flat surfaces of the object.

- **Length:** Midpoints of the two small bases are identified, and the distance between these midpoints gives the length in millimeters.
- **Widths:** Four corners of each small face are identified. The width is determined by measuring the distance between two opposite corners.
- **Angle:** The angle between the two main planes is calculated using the normal vectors of the least-squares planes.
- **ISO Angularity:** For ISO angularity, one large plane is taken as a reference, and a new plane is created at a specified angle. The tolerance is determined by the distance between the nearest and furthest points on the other large plane's point cloud. This calculation is repeated with the other large plane as a reference.
- **ISO Parallelism:** To evaluate parallelism, one small plane is used as a reference. The tolerance is determined by measuring the distance between the nearest and furthest points of the other small plane's point cloud.

Results: The measurements achieved a precision of 0.05 millimeters, using an affordable scanner costing less than 1,000 euros, with a runtime of around two minutes. These results validate the effectiveness and accessibility of this method, making it suitable for practical applications where resources are constrained. The high accuracy, speed, and low cost support its potential for clinical and research settings.

Conclusions: This method represents a significant advancement in anatomical measurement, offering a fast, precise, and accessible solution. The promising results open avenues for further research and applications where accuracy, speed, and cost-effectiveness are paramount.

Références

1. Tino, R., Leary, M., Yeo, A., Kyriakou, E., Kron, T., & Brandt, M. (2020). *3D printing of anatomical structures for radiotherapy applications*. *3D Printing in Medicine*, 6(1), 1-10. doi:10.1186/s41205-020-00064-2.
2. Nam, D., Barrack, R. L., Potter, H. G., Ranawat, C. S., & Lyman, S. (2021). *The mechanical-anatomical axis angle and its variability in primary and revision total knee arthroplasty*. *The Bone & Joint Journal*, 103-B(3), 507-516. doi:10.1302/0301-620X.103B3.BJJ-2020-1557.R1.

3. Transition écologique et soutenabilité : repenser l'éducation, l'économie et la croissance

Repenser la croissance des entreprises : Vers une émancipation des impératifs de croissance au service de la soutenabilité

Dethier, Fanny¹(fanny.dethier@ichec.be) ; Roman, Philippe¹

¹ICHEC Brussels Management School

MOTS-CLÉS : IMPÉRATIF DE CROISSANCE, DÉPENDANCE À LA CROISSANCE, SOBRIÉTÉ, SOUTENABILITÉ

La croissance (macro)économique continue, autrefois perçue comme essentielle à la prospérité, est aujourd'hui critiquée pour ses effets néfastes majeurs, tant sur l'environnement que sur le bien-être social et les inégalités. En effet, le modèle de croissance perpétuelle, fondé sur l'expansion de la production, de la consommation et de l'extraction des ressources, conduit au dépassement des frontières planétaires, compromettant ainsi la viabilité de la planète (Jackson, 2009). Cette remise en question au niveau macroéconomique s'étend également à l'échelle des entreprises, où les impératifs de croissance se traduisent par une quête constante d'augmentation de la part de marché, des volumes de production et des marges bénéficiaires, souvent au détriment de la soutenabilité de leurs activités (Cyron & Zoellick, 2018; Gebauer, 2018).

Face à ce constat, notre étude explore *les conditions permettant aux entreprises de se détacher des impératifs de croissance pour accroître la soutenabilité de leurs activités*. Notre approche repose sur deux objectifs : premièrement, identifier les barrières organisationnelles, structurelles, financières et culturelles qui contraignent les entreprises à croître continuellement, telles que les attentes des actionnaires, les pressions du marché et les cadres réglementaires. Deuxièmement, analyser comment certaines conditions internes (par exemple, des modèles financiers alternatifs) et externes (politiques publiques de soutien, changement de perception culturelle) peuvent encourager les entreprises à modérer, voire à limiter, la croissance de leurs activités dans une optique de soutenabilité.

Méthodologiquement, l'article s'appuie sur une double revue de littérature concernant les impératifs de croissance en général (Binswanger, 2009) et les modèles d'entreprises durables (Bocken et al., 2014). Cette double revue de littérature vise à élaborer un cadre théorique multidimensionnel identifiant les principaux obstacles à la modération de la croissance dans une perspective de soutenabilité. Ce cadre théorique devrait permettre de déterminer les conditions favorables à une telle modération de la croissance, comme des modèles financiers alignés sur des objectifs de soutenabilité et des structures de coopération inter-entreprises réduisant les pressions concurrentielles. Les résultats escomptés offriront une compréhension des défis liés à l'émancipation de la croissance pour des entreprises soucieuses de leur impact environnemental, tout en offrant des pistes pour des recherches futures sur la compréhension des pratiques de croissance modérée déjà adoptées par plusieurs entreprises.

Références

- Binswanger, M. (2009). Is there a growth imperative in capitalist economies? A circular flow perspective. *Journal of Post Keynesian Economics*, 31(4), 707–727.
- Bocken, N., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42–56.
- Cyron, T., & Zoellick, J. C. (2018). Business development in post-growth economies: Challenging assumptions in the existing business growth literature. *Management Revue*, 29(3), 206–229.
- Gebauer, J. (2018). Towards growth-independent and post-growth-oriented entrepreneurship in the SME sector. *Management Revue*, 29(3), 230–256.
- Jackson, T. (2009). *Prosperity without growth: Economics for a finite planet*. Routledge.

L'impact des actions d'ErE des acteur-ices émergeant-es sur les (jeunes) adultes en Région de Bruxelles-Capitale

Deplus, Hubert (hubert.deplus@he-ferrer.eu)¹

¹ Haute Ecole Francisco Ferrer

MOTS-CLÉS : EDUCATION – ENVIRONNEMENT – ADULTES – IMPACT – TRANSITION

Avec les problématiques socio-environnementales actuelles et futures, l'éducation relative à l'environnement (ErE) est en plein essor. A la fois considérée comme la graine et le catalyseur de la transition écologique, de nombreux-ses acteur-rices voient le jour, et avec eux, de multiples outils, méthodologies et formations sont créés. Que ce soit dans un cadre formel ou informel, la majeure partie des actions menées par le secteur s'intéressent aux enfants et jeunes adolescent-es. Les initiatives orientées vers les (jeunes) adultes se multiplient, avec notamment l'apparition de cours transversaux dans plusieurs établissements d'enseignement supérieur, ainsi que des ateliers « tout public » de type « fresque » ou « the week ». Cependant, à l'heure actuelle, nous n'avons que peu de recul sur les retombées de ces actions, que ce soit de la part des acteur-rices, des institutions ou des chercheur-euses en sciences humaines et sociales.

Cette recherche collaborative, réalisée en partenariat avec le Réseau IDée et les acteur-rices de terrain, explore divers contextes éducatifs en ErE pour les (jeunes) adultes en Région de Bruxelles-Capitale (RBC). L'objectif est de mieux comprendre et mesurer les impacts éducatifs de ces initiatives sur les participant-es, en examinant les profils des formateur-rices et des publics visés. En termes de retombées, nous nous intéresserons aux connaissances, aux représentations, aux attitudes et aux comportements des participant-es, ainsi qu'à leur évolution au fil du temps. L'étude propose également une conceptualisation de la notion d'impact, permettant d'identifier les convergences et divergences entre les objectifs des formateur-rices et les attentes des participant-es, en vue d'une évaluation plus fine.

En définitive, cette recherche constitue une opportunité pour les acteur-rices en ErE travaillant avec un public adulte, y compris les enseignant-es souhaitant intégrer les enjeux socio-environnementaux dans leurs pratiques. Cette étude leur permettra de mieux comprendre les effets éducatifs dans un contexte andragogique (formation d'adultes) et de contribuer à l'amélioration continue des pratiques éducatives en environnement. Les résultats de ce projet de recherche pourront également servir de base pour le développement de nouvelles initiatives, la formulation de recommandations ciblées, et la mise en place de politiques éducatives plus efficaces, adaptées aux besoins spécifiques des (jeunes) adultes, mais également en adéquation avec les enjeux écologiques actuels et futurs.

Références

- De Bouver, E., & Ruwet, C. (2024). Vers une éducation au climat robuste et émancipatrice: regards sur la Fresque du climat.
- Préat, C. (2024). Quels sont les effets éducatifs des interventions d'éducation relative à l'environnement (ErE) ? Ce que nous dit, ou pas, la littérature scientifique.
- Jaoul-Grammare, M., & Stenger, A. (2022). Quel rôle joue l'éducation dans les préoccupations environnementales?. *Le BREF*, (1), 1-4.
- Villemagne, C., & Sauvé, L. (2021). L'éducation relative à l'environnement auprès des adultes: mouvances et repères. *Éducation relative à l'environnement. Regards-Recherches-Réflexions*, 16(1).
- Zeng, Z., Zhong, W., & Naz, S. (2023). Can environmental knowledge and risk perception make a difference? The role of environmental concern and pro-environmental behavior in fostering sustainable consumption behavior. *Sustainability*, 15(6), 4791.

Intégration de l'économie circulaire dans les programmes des hautes écoles : panorama des pratiques pédagogiques et analyse des retours d'expérience des enseignants

Mikolajczak, Charlotte¹ (c.mikolajczak@ephec.be)

¹ Haute École EPHEC

MOTS-CLÉS : ÉCONOMIE CIRCULAIRE (EC), ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR, PRATIQUES PÉDAGOGIQUES INNOVANTES, COMPÉTENCES

Afin de faciliter la lecture, l'écriture inclusive n'a pas été utilisée dans ce document. Toutefois, l'ensemble des termes employés s'adresse autant aux femmes qu'aux hommes.

L'économie circulaire (EC), en tant que levier essentiel pour un développement durable, reste encore insuffisamment intégrée dans les programmes des hautes écoles (HE) de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Pourtant, face aux enjeux majeurs tels que la raréfaction des ressources, la gestion des déchets et le changement climatique, il devient urgent de passer d'un modèle économique linéaire à un modèle circulaire, comme le soulignent de nombreux chercheurs et acteurs institutionnels.

Des recherches récentes (Figueiró & Raufflet, 2015 ; Kirchherr & Piscicelli, 2019 ; Kopnina, 2020) montrent que l'enseignement supérieur joue un rôle crucial dans la formation des compétences nécessaires pour réussir cette transition écologique. Cependant, malgré cette prise de conscience, l'intégration de l'EC dans les HE est limitée par divers obstacles : le manque de formation des enseignants, une offre pédagogique encore restreinte et une adhésion partielle de la part des institutions et des étudiants (Lovens & Mikolajczak, 2024).

Pour répondre à ces défis, un projet de recherche a été mis en place, visant à promouvoir des pratiques pédagogiques innovantes pour l'enseignement de l'EC dans les HE. Dans une première phase, une étude exploratoire a été menée à travers des focus groupes avec des enseignants et des étudiants, afin de recueillir leurs perceptions et attentes concernant l'EC. Sur la base de ces retours, la deuxième phase du projet consiste à diffuser un questionnaire auprès des enseignants pour cartographier précisément l'état actuel de l'enseignement de l'EC.

Ce questionnaire a pour objectif principal de dresser un panorama des pratiques pédagogiques existantes. Il permettra de recueillir des informations sur les motivations des enseignants à inclure l'EC dans leurs cours, les outils pédagogiques qu'ils utilisent, les compétences qu'ils visent à développer chez leurs étudiants, ainsi que les freins et leviers auxquels ils sont confrontés. Les enseignants seront également invités à exprimer leurs attentes et besoins en matière de formation sur l'EC, offrant ainsi des pistes pour de futurs programmes de formation.

Une fois cette cartographie établie, le projet se poursuivra par la mise en place et l'évaluation d'outils pédagogiques innovants en collaboration avec plusieurs HE. L'objectif est d'identifier les outils les plus efficaces pour développer chez les étudiants des compétences cruciales telles que la pensée critique, la créativité et l'engagement écologique – des qualités essentielles pour faire des étudiants des acteurs du changement vers une économie circulaire (Sumter, 2021). Les résultats de ces expérimentations permettront de concevoir des dispositifs pédagogiques plus adaptés aux besoins spécifiques des étudiants et des institutions.

Lors de la communication orale, ce sont les résultats du questionnaire diffusé auprès des enseignants qui seront présentés.

Références

- Figueiró, P. S. & Raufflet, E. (2015). Sustainability in higher education: a systematic review with focus on management education. *Journal of Cleaner Production*, 106, 22-23.
- Kirchherr, J. & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE). *Resources, Conservation and Recycling*, 150, 104406.
- Kopnina, H. (2020). Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals. *The Journal of Environmental Education*, 1-12.
- Mikolajczak, C., & Lovens, C. (2024). Former à l'économie circulaire en Haute Ecole : conception de dispositifs pédagogiques favorisant le développement des compétences requises pour répondre aux enjeux de la transition socio-écologique (Résultats de l'étude exploratoire), EPHEC
- Sumter, D. et al. (2021). Key competencies for Design in a Circular Economy: Exploring Gaps in Design Knowledge and Skills for a Circular Economy. *Sustainability*, pp. 13, 776.

4. Repensons l'accompagnement des maitres de stage : enjeux et pratiques innovantes

Néopass stages : les supports du maitre de stage entre ressources et carcan

Moncarey, Coryse^{1,2} (c.moncarey@ephec.be) ; Blondeau, Marc³ ; Dondeyne, Stéphanie¹ (s.dondeyne@ephec.be) ; Lambert, François¹ ; Van Nieuwenhoven, Catherine³

¹ Haute Ecole EPHEC

² Haute Ecole Louvain en Hainaut

³ Université Catholique de Louvain

MOTS-CLÉS : STAGIAIRE SECONDAIRE INFÉRIEUR - STAGES - ANALYSE DE L'ACTIVITÉ - VIDEOFORMATION - RESSOURCES DIDACTIQUES

Le projet Néopass Stages (Blondeau et al., 2021) est issu du projet Néopass@ction (Ria & Leblanc, 2011). Il vise (1) à comprendre les trajectoires de professionnalisation des stagiaires en enseignement (SE) sur la base d'exemples d'activité ordinaire de stage, (2) à construire et tester collectivement des outils et des dispositifs de vidéoformation et (3) à évaluer les effets de ces outils et dispositifs sur les stagiaires et les formateur-rices d'enseignant-es. Il se concrétise sous la forme d'une plateforme disponible sur internet qui organise et présente des capsules vidéos de SE dans les classes et les commentaires qu'ils et elles font de leurs activités.

Ce projet s'inscrit dans une perspective non déficitaire (Malo, 2011) et dans une approche relevant de l'analyse de l'activité et, en particulier, du cadre sémiologique du cours d'action (Theureau, 2006). Ce cadre s'attache à analyser la construction du sens réalisée par un-e acteur-riche plongé-e dans une situation avec laquelle iel entretient un couplage structurel, parfois à travers des épisodes disjoints d'activités répartis sur des empanns temporels longs.

Cette communication s'attache à comprendre la relation ambivalente des SE aux ressources proposées/imposées par leur maitre de stage. En effet, si se voir proposer/imposer des supports constitue pour les SE une ressource à la planification et à l'exécution des leçons, cela peut aussi être perçu comme un frein, une contrainte ou un carcan (Deprit & Van Nieuwenhoven, 2021).

Pour comprendre les rapports des SE aux supports proposés/imposés par les maitres de stage, nous avons suivi une cohorte de stagiaires pendant les trois années de leur formation. Ceux-ci ont été filmés à chaque stage et des extraits de ces films leur ont été proposés en autoconfrontation pour recueillir leur point de vue subjectif sur les situations de classe (Theureau, 2006). Nous avons sélectionné les extraits dans lesquels les SE commentent leurs rapports aux supports des maitres de stage. Les premiers résultats montrent que ces supports sont perçus par les SE comme des contraintes, des normes à casser ou des balises structurantes à suivre pour les élèves.

Références

- Blondeau, M., Lambert, F., & Van Nieuwenhoven, C. (2021). Néopass Stages, une plateforme de support vidéo pour la formation initiale des instituteurs : premiers jalons et études exploratoires. In M. Petit (Ed.), *Accompagner les stagiaires en enseignement à l'aide du numérique*. Editions JFD.
- Deprit, A., & Van Nieuwenhoven, C. (2021). Quand le stagiaire planifie... une question d'équilibre dans ses décisions. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 37(2), Article 2. <https://doi.org/10.4000/ripes.3266>
- Malo, A. (2011). Apprendre en contexte de stage: une dynamique de transformations de son répertoire. *Revue Des Sciences de L'éducation*, 37(2), 237-255.
- Ria, L., & Leblanc, S. (2011). Conception de la plateforme de formation Néopass@ction à partir d'un observatoire de l'activité des enseignants débutants : enjeux et processus. *Activités*, 8(2), 150-172.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action: Méthode développée*. Octares éditions.

Transition vers le co-enseignement développemental : analyse de la réception du dispositif par les maitres de stage.

Borgies, Céline¹ (celine.borgies@condorcet.be) ; Thonet, Géraldine¹

¹ Haute École Provinciale de Hainaut Condorcet

MOTS-CLÉS : CO-ENSEIGNEMENT, FORMATION, DISPOSITIF, STAGES, RÉFORME

Ces dernières années, deux réformes majeures, le Pacte pour un Enseignement d'Excellence (2019) et la Réforme de la formation initiale des enseignants (RFIE-2023), ont transformé l'enseignement en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB).

Le co-enseignement et la co-intervention pédagogique sont, notamment, cités comme outils à privilégier pour mieux gérer l'hétérogénéité des élèves (FWB, 2020).

En 2023, un arrêté du Gouvernement, basé sur les recommandations de la Commission de coordination de la formation initiale des enseignants (COCOFIE) qui préconise des pratiques innovantes, telles que la différenciation, l'accompagnement personnalisé et le co-enseignement, détermine le niveau de maîtrise minimale des compétences pour les futurs enseignants et futures enseignantes. Quatre domaines de compétences génériques, chacun décliné en compétences spécifiques et en attendus y sont définis. Parmi ces compétences, on souligne l'importance du travail collaboratif par la mobilisation de l'intelligence collective, dont le co-enseignement.

En réponse à ces nouvelles compétences et recommandations, l'équipe pédagogique de la Haute École Provinciale de Hainaut Condorcet (HEPHC) adapte son dispositif pratique en établissant une progression dans la prise en charge des élèves par les stagiaires et en préconisant des pratiques collaboratives qui visent tant l'autonomie des stagiaires que des maitres de stage.

Dès l'entame de la réforme en septembre 2023, la notion de co-enseignement développemental (Tremblay, 2023) fait alors son entrée au sein des stages pratiques de la HEPHC.

Cette pratique pédagogique permet à deux enseignant-es de se partager des tâches éducatives en visant des objectifs spécifiques. Dans un contexte de formation initiale des enseignants et enseignantes, les professeur-es expérimenté-es (maitres de stage) partagent les responsabilités avec un ou deux enseignant-es novices (stagiaires) qu'ils supervisent. L'objectif est de favoriser l'autonomie croissante des stagiaires, ainsi que celle des maitres de stage.

L'objet de cette recherche est de questionner la réception de ce nouveau modèle de formation des stagiaires par le terrain.

Les données sont recueillies à partir d'un questionnaire administré aux maitres de stage qui ont encadré des étudiant-es de 2e année d'un Master en Enseignement de section 3 durant l'année académique 2024-2025. Les questions portent, dans un premier temps, sur l'efficacité perçue du dispositif de formation ainsi que sur la collaboration au sein de la triade (Baco et al., 2024). Dans un second temps, les données récoltées nous permettent de dégager des pistes d'amélioration suggérées par les maitres de stage, qui seront utilisées pour perfectionner le dispositif de formation.

Références

- Baco, C., Derobertmasure, A., Bocquillon, M., Borgies C. & Demeuse, M. (2024). Débriefing en triade : une conversation équilibrée ? Éducation & Formation, e-322. https://www.researchgate.net/publication/381654255_Debriefing_en_triade_une_conversation_equilibrée
- COCOFIE. (2023, 16 juin). Avis de la COCOFIE n° 2023-03 : Durée et balises opérationnelles et organisationnelles minimales communes relatives au stage de longue durée.
- Fédération Wallonie-Bruxelles. (2020). Le co-enseignement et la co-intervention pédagogique : Deux modes de collaboration pour la différenciation. https://www.e-classe.be/api/v1/resource/contents/eclasse4246_61b0b474b9ac0.pdf
- Tremblay, P. (2023), Coenseignement. Editions Académia.

Quel degré d'encadrement de la planification de la gestion des apprentissages et de la gestion de classe par les maitres de stage, pédagogues et didacticiens selon les stagiaires ?

Nihoul, Céline¹ (celine.nihoul@condorcet.be) ; Jochmans, Barbara² (barbara.jochmans@umons.ac.be)
Baco, Christophe² ; Bocquillon, Marie²

¹ Haute École Albert Jacquard (HEAJ) - Namur

² Université de Mons (UMONS) – Mons

MOTS-CLÉS : ENCADREMENT ; FUTURS ENSEIGNANTS ; PLANIFICATION ; FORMATEURS ; STAGE

La gestion des apprentissages et la gestion de classe sont les deux fonctions essentielles mises en œuvre par l'enseignant dans son travail au quotidien. Par conséquent, elles font partie des compétences majeures devant être maîtrisées par les futurs enseignants à la fin de leur formation initiale. Pour ce faire, une planification de ces compétences est nécessaire (Bocquillon et al., 2024) mais peu d'importance lui est accordée tant au niveau des textes officiels que de la formation initiale (Deprit, 2023).

Les stages en enseignement visent, entre autres, l'acquisition de ces compétences et permettent, aux futurs enseignants, dans l'idéal, de soutenir les liens théorie-pratique (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2021 ; Leroux, 2019) par les allers-retours entre les milieux de formation (Correa Molina & Gervais, 2011). Pour cela, les futurs enseignants sont encadrés par des formateurs ayant des profils différents (ex : maître de stage, pédagogue et didacticien). Le didacticien et le pédagogue sont tous deux issus de l'institution de formation. Le didacticien est spécialiste d'une matière (ex : français) tandis que le pédagogue dispense des cours de pédagogie et de méthodologie. Le maître de stage est, quant à lui, particulièrement ancré dans le contexte d'une classe. Ces différents formateurs ont, par conséquent, des liens différents avec les domaines de la pédagogie et de la didactique ou encore avec le terrain. Des différences peuvent donc apparaître en ce qui concerne le degré d'encadrement de la planification de la gestion des apprentissages et de la gestion de classe.

Cette communication présente, à partir de l'avis de futurs enseignants de dernière année, le degré d'encadrement de ces derniers par leurs différents formateurs (maître de stage, pédagogue et didacticien). À cette fin, un questionnaire (échelle de Likert) a été administré à 181 futurs enseignants de 3 Hautes Écoles afin de recueillir leur avis concernant le degré d'encadrement de leurs formateurs concernant la planification de la gestion des apprentissages et de la gestion de classe. Une analyse descriptive et des analyses inférentielles permettent d'identifier, qu'en moyenne, la planification de la gestion des apprentissages est moyennement soutenue par les maîtres de stage alors que les pédagogues et didacticiens la soutiennent davantage. La planification de la gestion de classe est, quant à elle, faiblement soutenue par les maîtres de stage et les didacticiens et moyennement soutenue par les pédagogues. Les résultats obtenus permettent de formuler des pistes pour la formation des enseignants et celle de leurs formateurs.

Références

- Bocquillon, M. Baco, C. Derobertmeasure, A. & Demeuse. M. (2024). Enseignement explicite : pratiques et stratégies. Quand l'enseignant fait la différence. De Boeck supérieur.
- Correa Molina, E. & Gervais, C. (2011). Se former professionnellement par la pratique : une dynamique individuelle et collective. *Revue des sciences de l'éducation*, 37(2), 231–236. <https://doi.org/10.7202/1008984ar>
- Deprit, A. (2023). Le développement de la compétence à planifier chez le futur instituteur primaire. [Thèse de doctorat, Université Catholique de Louvain]. TEL. <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:284069>
- Fédération Wallonie-Bruxelles. (2021). Décret modifiant le décret du 7 février 2019 définissant la formation initiale des enseignants (2 décembre 2021). *Moniteur belge*, 2 février 2022, p.8551.
- Leroux, J. (2019). Les multiples facettes du travail des formateurs de stagiaires : quels enjeux et quels défis ?. *Phronesis*, 8(1-2), 111-126. <https://doi.org/10.7202/1066588ar>

5. Littératie médiatique : explorer les discours, identités et interactions

Les médias numériques de la parentalité : un exemple de concurrence des expertises dans un marché de l'information ouvert

Campion, Baptiste¹ (baptiste.campion@galilee.be) ; Bastien, Marie² ; Robbeets, Caroline³ ; Jacques, Jerry³

¹ Haute École Galilée (HEG), Institut des Hautes Études des Communications Sociales (IHECS (Éducation aux médias)

² Université catholique de Louvain (UCLouvain-Mons), Institut Langage & Communication (IL&C), Pôle de Recherche en Communication (PCOM) , Groupe de Recherche en Médiation des Savoirs (GReMS)

³ Université catholique de Louvain (UCLouvain), Institut Langage & Communication (IL&C), Pôle de Recherche en Communication (PCOM) , Groupe de Recherche en Médiation des Savoirs (GReMS)

MOTS-CLÉS : PARENTALITÉ, EXPERTISE, MÉDIAS, MÉDIAS NUMÉRIQUES, COMPÉTENCES MÉDIATIQUES

Cette communication a pour objectif de questionner comment se jouent les rapports d'expertise en parentalité dans les médias numériques utilisés par les parents, ainsi que l'émergence d'une forme de « concurrence des expertises » et les enjeux d'accompagnement des citoyens face à des discours médiatiques.

La « parentalité », concept dérivé de termes anglophones (*parenthood* ou *parenting*) difficile à définir, est actuellement de plus en plus utilisée pour rendre compte de la parenté envisagée comme une fonction sociale à part entière, impliquant notamment la mise en œuvre de compétences spécifiques dans des situations potentiellement très diverses (Martin, 2004 ; Neyrand, 2020). Les médias numériques (au sens large) apparaissent aujourd'hui comme une ressource centrale dans l'exercice de cette parentalité, contribuant, volontairement ou non, à l'élaboration, la validation, la diffusion de modèles et pratiques qui peuvent avoir une dimension clairement normative. Ces discours se caractérisent souvent par la suggestion de « bonnes pratiques » fondées sur la revendication d'une expertise spécifique, qu'elle soit institutionnelle et professionnelle ou pratique.

Sur la base d'une analyse de contenu transversale de médias numériques traitant de parentalité utilisés par un échantillon de 32 parents de jeunes enfants (<6 ans) réalisée dans le cadre d'un projet de recherche sur les médias numériques de la parentalité (financement ONE Academy Bastien et al., 2023), cette contribution vise à questionner les figures « d'expert » en parentalité construites et véhiculées par ces médias. L'analyse permet de caractériser les sources de légitimité des intervenants présentés comme expert et envisage leurs rôles respectifs revendiqués au départ de 3 pôles identifiés dans le corpus : les experts institutionnels consacrés par un savoir académique, les « influenceurs en parentalité » consacrés par une expérience spécifique, et les médias eux-mêmes consacrés par une position de médiation entre « figures détentrices des savoirs » et parents en demande. L'opposition entre ces 3 pôles n'est cependant pas totale, l'analyse montrant au contraire des recouvrements parfois complexes entre les types d'expertises revendiquées, mais également une forme de marché concurrentiel de l'aide aux parents dans un espace numérique ouvert où les intervenants doivent se démarquer.

Cette recherche sur les médias numériques de la parentalité amène à questionner le rapport des usagers des médias aux expertises, leurs pratiques des médias numériques et les compétences de littératie médiatique nécessaires pour s'orienter dans un « marché informationnel » complexe voire confus.

Références

Bastien, M., Robbeets, C., Jacques, J., Campion, B., François, A., Merla, L., & Roberti-Lintermans, M. (2023). L'impact des médias sur les représentations et l'exercice de la parentalité : Rapport final. Office de la Naissance et de l'enfance / ONE Academy.

Martin, C., 2004. « La parentalité : controverses autour d'un problème public », in Y. Knibiehler & G. Neyrand (eds), *Maternité et parentalité*. Rennes, éditions ENSP, 2004, 25-35.

Neyrand, G. (2020). « Évolution des représentations de la famille et soutien à la parentalité », *VST - Vie sociale et traitements*, 148, 21-27.

Des identités aux rapports sociaux : étudier les héroïnes de fictions à substrat professionnel pour interroger les méthodes d'analyse du genre dans l'étude des séries TV

Dupont, Barbara (barbara.dupont@galilee.be)^{1,2}

¹ Institut des hautes études des communications sociales – Haute École Galilée

² Université catholique de Louvain

MOTS-CLÉS : SÉRIE TÉLÉVISÉE, MÉTHODOLOGIE, FASP, FÉMINISME MATÉRIALISTE

Cette communication concerne un travail de thèse en progression, dont l'objectif est d'interroger les méthodes utilisées pour analyser les représentations de genre dans les séries télévisées, guidée par deux constats. D'une part, les études sur les séries TV se caractérisent par un objet instable, et une interdisciplinarité dont les modalités sont peu définies, engendrant un brouillard méthodique, méthodologique et théorique dans ces études (Dubois, 2013). D'autre part, l'analyse des représentations du genre dans les séries TV s'appuie bien souvent sur des outils eux-mêmes empreints d'une définition figée des rôles de genre, en passant par les normes et stéréotypes, ou sur une définition du genre en termes d'identité.

Si ces approches permettent de cartographier des expressions du genre qui s'éloignent de la norme ou s'y conforment, et s'inscrivent dès lors dans une visée pédagogique ou émancipatoire, elles se prêtent mal à une analyse complémentaire du genre en termes de rapports d'exploitation historicisés (Kergoat, 2012), en somme, en termes de dimensions matérielles des inégalités de genre. Dans la démarche de réflexivité méthodologique de l'étude culturelle féministe prônée notamment par Berveley Skeggs (1995), cette recherche propose donc d'adopter un cadre théorique peu mobilisé pour l'étude du genre dans les séries TV, le féminisme matérialiste et son outillage conceptuel concernant la notion de travail.

Pour ce faire, cette recherche s'appuie sur une analyse de contenu, mobilisant notamment les outils d'étude du personnage littéraire de Philippe Hamon tels qu'appliqués aux séries TV par Sarah Sepulchre (2011), et appréhendant les héroïnes de séries TV comme porteuses du projet idéologique des dites séries. Le corpus comprend 103 épisodes, soit deux saisons de chacune des trois séries TV suivantes : *The Good Wife* (2011-2017), *Scandal* (2012-2018) et *Grey's Anatomy* (2005-).

Celles-ci ont été sélectionnées en leur qualité de FASP, fictions à substrat professionnel (Petit, 1999) pour deux raisons : d'abord, les FASP fournissent par définition un terrain propice à l'étude des représentations des héroïnes qui travaillent. Ensuite, issue d'une démarche originellement didactique, la notion de FASP est aujourd'hui largement utilisée pour décrire un terrain d'étude spécifique d'une manière qui permet une forme de cumulativité des résultats de recherche. Ces analyses seront ensuite interprétées à travers l'appareillage conceptuel du féminisme matérialiste. Il s'agira alors de s'interroger sur ce que ce cadre théorique fait aux catégories et méthodes d'analyse du genre dans les séries TV, ce qu'il permet et ce qu'il empêche.

Références

- Dubois, F.-R. (2013, 23 mai 2013). Les études sur les séries télévisées et la culture populaire. Contagions. <https://contagions.hypotheses.org/106>
- Kergoat, D. (2012). Se battre, disent-elles... La Dispute.
- Petit, M. (1999), « La fiction à substrat professionnel : une autre voie d'accès à l'anglais de spécialité », *ASp* (23-26), 57-81, DOI : 10.4000/asp.2325
- Sepulchre, S. (2011). Le personnage en série. In S. Sepulchre (Ed.), *Décoder les séries télévisées* (pp. 107-150). De Boeck.
- Skeggs, B. (dir.) (1995), *Feminist Cultural Theory, Process and Production*, Manchester University Press.

Laboratoire utopique : De l'amphithéâtre à la radio-scène

Schmitz, Sébastien^{1, 2, 3} (sebastien.schmitz@galilee.be)

¹ Institut des Hautes Études de Communications Sociales (IHECS)

² Université Libre de Bruxelles (ULB)

³ Centre de Recherche en Cinéma et Arts du Spectacle de la faculté de Lettres, Traduction & Communication (CiaSp)

MOTS-CLÉS : INTERMÉDIALITÉ, RADIO-SCÉNIE, SOUND STUDIES, SUPPORTS PÉDAGOGIQUES, AMPHITHÉÂTRE

Alors que les traces et illustrations médiatiques sont devenues indissociables des supports pédagogiques, des formes de médiatisation intègrent les discours didactiques sous des formes de « mises en scène pédagogiques [1] » qui varient en fonction des situations d'apprentissage et des dispositifs de cours notamment. Celles-ci ont connu une mutation accélérée au cours de la période de distanciation forcée engendrée par la pandémie du COVID, avec des cours filmés en visio-conférence ou des supports développés sous formes de podcast par exemple.

Le champ des sound studies initiées par Jonathan Sterne et poursuivies par les travaux anglosaxons, place l'étude du sonore autour d'axes théoriques transversaux, à la croisée des sciences humaines et sociales : « Tel est l'espoir que je place dans les sound studies : qu'elles traitent toujours de grandes questions historiques, philosophiques et politiques [2] ». Nous pourrions retenir entre autre de cette discipline, l'importance d'une étude des dispositifs sonores comme opportunité d'observation de situations de production du son ainsi que de sa réception. Plus précisément, dans le champ des arts du spectacle, l'étude des dispositifs permet d'objectiver des intentions et niveaux de signes sonores révélateurs d'une écriture dramaturgique sonore, vecteur indissociable de fonctions narratives. [3]

Dans le cadre de ma recherche-crédation sur la radio-scénie, qui a ouvert un laboratoire de pratiques intermédiaires à la croisée de l'écriture sonore (création radiophonique et de podcast) et de la théâtralité (exposition de l'expression sonore sur scène [4]), j'ai pu tester avec des groupes variés et par jeu de transpositions médiatiques répétées, des dispositifs de mise en scène et de dramaturgie de récits sonores. Ceci m'a amené à entre-ouvrir récemment cette étude à une problématique nouvelle qui concerne une de mes professions principales : l'enseignement.

Comment les dispositifs d'écriture sonore peuvent dynamiser les pratiques d'enseignement ? Est-il possible de transposer certains usages hérités de l'écriture sonore (radiophonique et de podcast) dans des mises en scène pédagogiques, et des supports de cours ? Ces pratiques ont-elles déjà été élaborées ? Comment les rendre innovantes ?

Je propose d'amener des éléments de réponses à ces questions, à partir des expériences que j'ai menées dans le cadre de mes cours en amphithéâtre et en atelier, à l'IHECS, l'IAD, l'ULB, et dans des certains workshops de formation dédiés à la création radiophonique. Des traces sonores et visuelles alimenteront cette présentation ainsi que les questions qu'elle peut provoquer.

Références

- [1] Safouane M. HAMDI et Yannick BRESSAN, Du théâtre à l'amphithéâtre : pour une extension du concept d'adhésion à la neurosciences éducationnelle, 2013, DOI:10.24046/neuroed.20130201.1
- [2] Le Guern citant Jonathan Sterne in, Le Guern P. (2017) . Sound studies. Sons de l'histoire et histoires du son. Revue de la BNF, n° 55(2), 21-29. <https://doi.org/10.3917/rbnf.055.0021>
- [3] Jean-Marc Larrue & Marie-Madeleine Mervant-Roux (eds), Le Son du théâtre, xixe-xxie siècle. Histoire intermédiaire d'un lieu d'écoute moderne, Paris, CNRS éditions, 2016.
- [4] Sébastien Schmitz, « Transposer la fiction à la radio-scénie : Beaux Jeunes Monstres, mettre en scène l'expression radiophonique », RadioMorphoses [En ligne], 10 | 2023, mis en ligne le 19 mars 2024, URL : <http://journals.openedition.org/radiomorphoses/4655>

6. Réinventer le care : L'intégration de la pair-aidance et le soutien aux aidants proches dans les métiers du soin

Intégration des Pairs-Aidants en Santé Mentale : Défis du Projet Erasmus+ TuTo3-PAT

Mathy, Marie¹ ; Dubuson, Macha¹ (macha.dubuson@hepn.province.namur.be) ; Dulière, Muriel¹ ;
Waha, Stéphane²

¹ Haute École Provinciale de Namur (HEPN)

² Santé Mentale et Exclusions Sociales (Smes)

MOTS-CLÉS : PAIR-AIDANCE, SANTÉ MENTALE, FORMATION, COMPÉTENCES, DÉSTIGMATISATION

Le projet Erasmus+ TuTo3-PAT (Peer and Team Support) vise à standardiser et structurer la formation des pairs-aidants en santé mentale dans plusieurs pays européens, dont la Belgique, la France, l'Espagne, la Norvège, l'Allemagne, la Roumanie, la Suisse, et le Québec, pour faciliter leur intégration au sein des équipes de soins. La pair-aidance, qui consiste en un accompagnement par des personnes ayant vécu des difficultés similaires et ayant entamé un processus de rétablissement, est reconnue pour ses effets bénéfiques en termes de soutien et de déstigmatisation (1, 2, 3). Toutefois, intégrer ces professionnels atypiques dans les équipes soignantes reste un défi, tant pour les pairs-aidants eux-mêmes que pour les soignants, qui peuvent craindre une rechute ou douter de leur fiabilité.

Le projet européen se structure autour de cinq axes principaux :

- **Compétences** : évaluation des besoins et compétences spécifiques des pairs-aidants dans le cadre de leur rôle unique.
- **Formation** : harmonisation des formations au niveau européen pour garantir une reconnaissance des compétences requises des pairs-aidants.
- **Préparation des équipes** : préparation des équipes soignantes à collaborer avec des pairs-aidants. À la HEPN, cette sensibilisation passe par l'intervention de pairs-aidants dans le cursus des étudiants infirmiers, favorisant ainsi une meilleure acceptation de ces derniers, simultanément à une véritable déstigmatisation en santé mentale.
- **Développement des associations de pairs-aidants** : création d'un cadre pour renforcer et soutenir les réseaux de pairs-aidants.
- **MOOC** : développement d'outils de soutien pour les pairs-aidants via des modules d'e-learning (MOOC) abordant les compétences clés et mis à disposition du public via des supports en ligne.

En Belgique, la HEPN et le Smes sont responsables du module de formation, où des pairs-aidants interviennent auprès des étudiants en bachelier infirmier. Cette rencontre offre une opportunité d'échange authentique, au cours de laquelle les étudiants découvrent des pairs-aidants, leurs parcours et leurs rôles. Cela encourage un changement de regard sur la santé mentale. Les étudiants y trouvent une plus-value dans leur cursus et sont très enthousiastes vis-à-vis de l'intégration de la pair-aidance dans une équipe clinique.

Le projet TuTo3-PAT espère ainsi contribuer à la professionnalisation et l'intégration des pairs-aidants, tout en s'assurant que cette structuration ne dénature pas leur rôle unique. Il en va également de la déstigmatisation de la santé mentale, en montrant qu'une personne rétablie peut devenir un soutien actif et reconnu dans les soins en santé mentale.

Références

- Repper, J., & Carter, T. (2011). A Review of the Literature on Peer Support in Mental Health Services. *British Journal of Mental Health Nursing*, 2(2), 64-70.
- Barker, G., & Garrison, L. (2016). The Effect of Peer Support on Health-Related Quality of Life for Patients with Mental Health Conditions: A Systematic Review. *Journal of Mental Health*, 25(6), 516-525.
- Berkowitz, S. (2019). The Impact of Peer Support on Recovery in Mental Health: A Review of the Literature. *International Journal of Social Psychiatry*, 65(3), 221-228.

Les représentations de la solidarité dans les métiers du *care* : une approche qualitative

Contor, Justine^{1,2} (j.contor@helmo.be) ; Hubert, Alix¹

¹ Haute Ecole Libre Mosane, HELMo

² Haute École Léonard de Vinci, HE Vinci

MOTS-CLÉS : SOLIDARITÉ, CARE, PÉDAGOGIE

L'objectif de cette communication est de présenter les résultats de la seconde phase du projet SolidHER (FRHE) issu d'un partenariat entre Helmo et Vinci. Cette recherche qualitative (Olivier de Sardan, 2008) analyse les représentations ainsi que les pratiques sociales et pédagogiques en matière de solidarités auprès d'enseignant-e-s et d'étudiant-e-s en formation dans les métiers du *care* en Haute École via des entretiens semi-directifs et des focus groups. Dans notre recherche, nous nous concentrons spécifiquement sur les formations de soins infirmiers, d'éducateur.ices et d'assistant.es sociaux.les¹.

Notre cadre théorique quant à lui se situe à la confluence de trois approches : 1) **l'éthique du *care*** « [...] considérée comme *une activité générique qui comprend tout ce que nous faisons pour maintenir, perpétuer et réparer notre "monde", en sorte que nous puissions y vivre aussi bien que possible.* Ce monde comprend nos corps, nous-mêmes et notre environnement, tous éléments que nous cherchons à relier en un réseau complexe, en soutien à la vie » (Fischer et Tronto, 1991, p. 40). 2) **La notion de solidarité** développée par Prainsack et Buyx (2017) qui concerne une « mise en acte (*enacted*), et non une valeur, un sentiment ou une obligation ». Ainsi, étudier la solidarité suppose de s'intéresser aux pratiques concrètes mais aussi à leurs contextes, puisqu'elle ne peut se penser en dehors de la notion de vulnérabilité qui est d'ailleurs centrale dans les théories du *care*. 3) et enfin les notions de **compétences psycho-sociales** (Raynaud, 2024) puisque nous souhaitons par ce projet comprendre comment les compétences émotionnelles sont travaillées et enseignées dans ces différents cursus ?

La **phase 1** était consacrée à définir *ce qui fait solidarités pour les enseignant-e-s et les étudiant-e-s en formation dans les métiers du care*. Elle révèle une vision que nous qualifions de « premier degré » dans le chef des étudiant-e-s, mettant en évidence que la solidarité passe avant tout par une situation d'aide (à différents degrés). Nous montrons par ailleurs qu'il existe une forme de solidarité subie (e.g. dans le cadre de travaux de groupe) et une solidarité choisie lorsqu'ils et elles décident de collaborer autour d'un projet commun. Les rencontres déterminantes marquent aussi des moments bascules dans les trajectoires de vie des jeunes.

La **phase 2** quant à elle questionne *les manières dont la solidarité se transmet dans ces formations notamment au travers des expériences et accompagnement de stage*. Nous tenterons alors de montrer ce que les enseignant-e-s mettent en place dans leurs pratiques pédagogiques et d'accompagnement et s'il y a une adéquation ou non entre les représentations de la solidarité (phase 1) et les pratiques pédagogiques.

Références

- Benelli, Natalie., Modak, Marianne. Analyser un objet invisible : le travail de care. *Revue française de sociologie*, 2010/1 Vol. 51, p.39-60. DOI : 10.3917/rfs.511.0039. URL : <https://shs.cairn.info/revue-francaise-de-sociologie-1-2010-1-page-39?lang=fr>.
- Fischer Berenice, & Tronto Joan. (1991) « Towards a Feminist Theory of Care », dans Abel E. Nelson M. (dir.) *Circles of Care : Work and Identity in Women's Lives*, Albany, New York : State University of New York Press, p. 40 ; cité dans Tronto J. (2009), p. 143.
- Olivier de Sardan, Jean-Pierre, 2008, *La Rigueur du qualitatif, Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, Louvain-La-Neuve, Academia-Bruylant, 368 p.
- Prainsack, Barbara, et Alena Buyx. « What is solidarity ? » In *Solidarity in Biomedicine and Beyond*, 43-72. Cambridge: Cambridge University Press, 2017.
- Raynaud Laure, 2024, *Développer les compétences sociales et émotionnelles Cycles 2 et 3*, Editions Retz, Paris.

¹ Le choix des filières étudiées résultent à la fois des ancrages respectifs des chercheuses, ainsi que leur volonté de travailler des formations aux métiers du *care*.

Parcours de soins de la maladie d'Alzheimer et apparentée : quelle place pour les aidants proches ?

Leonardi, Gioacchina¹ (gioacchina.leonardi@hepl.be); Reichling, Christine¹; Guillaume, Christian¹

¹ Haute École de la Province de Liège, Département de la santé

MOTS-CLÉS : MALADIE D'ALZHEIMER ET APPARENTÉE, AIDANTS PROCHES, BESOINS, RÉTICENCES, AIDES FORMELLES, PROGRAMME DE SOINS, PARCOURS DE SOINS.

En l'absence de traitements efficaces contre les maladies d'Alzheimer et apparentées, les aidants proches demeurent la seule intervention non pharmacologique prouvée pour retarder significativement l'institutionnalisation des patients. S'occuper d'une personne atteinte de ce type de maladie peut épuiser physiquement et émotionnellement les aidants. La non-reconnaissance de leurs besoins augmente le risque de développer des problèmes de santé.

Notre projet débuté en septembre 2024, financé par « Stop Alzheimer, la Fondation pour la Recherche sur Alzheimer », a pour objectif de mettre en place un programme de soins mené par l'infirmier des hôpitaux de jour gériatriques et dédié aux aidants proches afin de réduire leurs réticences à utiliser les aides visibles. Le projet cible l'infirmier, acteur clé des soins de santé. Il accompagne les patients et leurs proches. Il peut donc mettre ce temps à profit pour cerner au mieux le parcours de soins et établir une prise en charge holistique et singulière en tenant compte de l'environnement familial dont les aidants proches. Il possède diverses compétences dont la communication qui se base sur l'empathie et l'écoute ayant pour but d'instaurer une relation de confiance. L'infirmier travaille en collaboration avec le patient et ses proches qui sont des partenaires dans le processus de soins. Il est amené à gérer les ressources pour une pratique écologiquement efficiente en assistant le patient et ses aidants proches à identifier les services appropriés pour rencontrer leurs besoins. Ces missions peuvent contribuer à réduire les réticences que les aidants proches ont à utiliser les aides visibles.

Cette recherche se réalise avec 4 institutions de soins hospitaliers de Liège. Elle comporte deux phases et s'étend sur deux ans. La première phase est une étude phénoménologique en recueillant le point de vue des infirmiers et des membres de l'équipe interdisciplinaire des hôpitaux de jour sur les prises en charge actuelles des aidants proches. Nous recueillons le point de vue des aidants proches sur leurs vécus lors de leur trajectoire de soins y compris la prise en charge par l'infirmier et l'équipe en hôpital de jour gériatrique.

La deuxième phase de la recherche consistera en une étude interventionnelle. Un programme de soins sera conçu et mis en œuvre pour répondre aux besoins des aidants, en leur donnant les outils et le soutien nécessaires pour prendre soin de leur proche tout en préservant leur propre bien-être. Afin d'évaluer l'efficacité de ce programme, des variables seront mesurées auprès des aidants proches avant la mise en œuvre du projet et après son implémentation.

Références

- Contreras M, M. E. (2022). Quels sont les besoins d'éducation et de soutien des aidants familiaux qui s'occupent d'une personne aux premiers stades de la maladie d'Alzheimer ? Une approche rétrospective qualitative. *Communauté de soins de santé*, 1726-1734.
- Crutzen, C. (2020). *Projet "Aidants Proches/Réseau-service" Interreg-Rapport de recherche*. Liège: Université de Liège (Upsysen),.
- Eyaloba C., D. B. (2021, MAi 17). Profile and needs of primary informal caregivers of older patients in Belgian geriatric day hospitals: a multicentric cross-sectional study. *BMC gériatric* 21, 315.
- Pudelewicz A, T. D. (2019). Burden of caregivers of patients with Alzheimer's disease. *Scand J Caring Sci*, 336-341.
- Ringer TJ, W.-P. M. (2020). Understanding the educational and support needs of informal care-givers of people with dementia attending an outpatient geriatric assessment clinic. *Ageing and Society*, 205-228.
- Visée C., L. L. (2023). Réticence des aidants aux aides extérieures dans l'accompagnement à domicile d'une personne atteinte de maladie d'Alzheimer., *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie*, Volume 23, Issue 134,, Pages 104-114.

7. Vers une meilleure gestion du patrimoine naturel, culturel et économique

Ethnographie dans la baie de Taghazout : De l'observation participante à la recherche action.

Van Den Plas, John S. D. (j.vandenplas@ephec.be)^{1, 2}

¹Haute École EPHEC

²Lab-réseau Ulysse

MOTS-CLÉS : TOURISME ; ENTREPRENEURIAT ; ETHNOGRAPHIE ; NOMADISME NUMÉRIQUE ; QUART-LIEU

La communication décrira la recherche inscrite dans le cadre des travaux initiés en 2021 par le Lab-réseau Ulysse et le Laboratoire de Recherche sur les Langues et la Communication (LARLANCO) de l'Université Ibn Zohr à Agadir, visant à comprendre l'impact du tourisme de surf dans la baie de Taghazout, située à 20 km au nord d'Agadir au Maroc. Elle consiste en particulier en une ethnographie entamée dans les villages de Taghazout et Tamraght pendant la crise sanitaire de Covid-19 auprès des entrepreneurs touristiques qui réinventaient leur activité grâce aux nouvelles technologies de la communication (NTIC).³

Il y a une cinquantaine d'années, l'arrivée des surfeurs a transformé progressivement l'économie de la baie, qui est passée de la pêche au tourisme grâce à la démocratisation des voyages, faisant du surf l'activité principale de la région (Berriane & Moiso, 2021). Récemment, l'offre touristique s'est diversifiée sous l'effet de nouvelles pratiques entrepreneuriales marocaines et étrangères, incluant des retraites sportives, de déconnexion ou spirituelles, ainsi que le « nomadisme numérique » (Bozzy, 2024) et des entreprises axées sur l'autopromotion, via les réseaux sociaux (bars à café, espaces collaboratifs, entrepreneuriat féminin, résidences artistiques). Ces initiatives résultent de ce que l'on appelle le "nomadisme entrepreneurial", un mode de travail et de vie dans lequel les entrepreneurs développent et gèrent leurs activités de manière flexible et mobile. Plutôt que d'être attachés à un lieu fixe, ils choisissent de travailler depuis différents endroits, souvent en fonction de leur style de vie, privilégiant des villes attractives, des destinations touristiques ou des espaces naturels, tout en continuant à exercer leurs activités professionnelles (Muller, 2016). Ce « nomadisme entrepreneurial » se caractérise à Taghazout par des profils variés d'entrepreneurs géo-indépendants, saisonniers et « lifestyle », qui s'installent temporairement pour développer des entreprises dans ces lieux qui favorise l'apparition de « quart-lieux » (espaces mixtes travail-domicile-tourisme) éloignés des grandes villes et stimule ainsi l'économie locale (Gourlay & al., 2021).

Dans cette recherche, nous analysons comment la diversification des activités conduit à un tourisme plus immersif, mettant l'accent sur l'expérience et l'interaction avec l'environnement local. En outre, les nouvelles pratiques touristiques et nomades mènent parfois à une sédentarisation de personnes en quête de sens et de stabilité économique, attirées par les activités et le mode de vie local.

La méthodologie de recherche inclut l'observation participante, des entretiens semi-directifs avec une dizaine d'entrepreneurs, ainsi que l'ethnographie et la nethnographie de groupes WhatsApp et Facebook. Ces méthodes, appliquées sur trois ans et totalisant six mois d'enquête sur le terrain, permettent une compréhension approfondie des dynamiques économiques, sociales et culturelles émergentes en cours à Taghazout et leurs implications pour le développement durable et la gestion des activités touristiques dans la région.

Références

Berriane, M., & Moizo, B. (2021). De la barque à la planche, de la planche au béton : changements et adaptations liés au tourisme à Taghazout (littoral Atlantique, Maroc). In C. Guibert (Ed.), *Les mondes du surf : transformations historiques, trajectoires sociales, bifurcations*

² Lab-réseau Ulysse est un consortium de chercheurs pluridisciplinaires de plusieurs Hautes Écoles de Management du tourisme et des loisirs en Belgique : <https://www.reseau-ulyse.be/>

³ Les résultats de cette recherche-action sont présentés annuellement à différents acteurs de l'écosystème de l'industrie du surf (décideurs, investisseurs publics et privés) lors du [Taghzaout Surf Expo](#) afin de proposer un cadre de réflexion et d'actions pour le développement touristique de la baie.

- technologiques (pp. 213-235). MSHA. ISBN: 978-2-85892-614-5
- Bozzi, A. (2024). Digital nomadism from the perspective of places and mobilities: a literature review. *European Transport Research Review*, 16, Article 50. <https://doi.org/10.1186/s12544-024-00663-z>
- Catroux, M. (2002). Introduction à la recherche-action : modalités d'une démarche théorique centrée sur la pratique. *Les cahiers de l'APLIUT*, 21(3). Mis en ligne le 16 mars 2014. Consulté le 12 novembre 2024. URL : <http://journals.openedition.org/cahiersapliut/4276> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/apliut.4276>
- Gourlay, F., Mahéo, C., Marinos, C., Pasquer-Jeanne, J. & Petr, C. (2021). Les nouvelles situations d'intermédiation territoriale : l'exemple des « quart-lieux » périphériques (espaces de coworkation). *Géographie, économie, société*, 23, 31-52. <https://doi.org/10.3166/ges.2021.0002>
- Müller, A. (2016). The Rise of the Digital Nomad: A New Entrepreneurial Lifestyle or a Reinvention of Precarious Work? *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 70(3), 195-210

Enseigner le passé colonial belge dans le cadre du nouveau référentiel en FHGES pour le tronc commun : le cas du « Guide de la section de l'État indépendant du Congo à l'exposition de Bruxelles-Tervueren en 1897 »

Borgies, Loïc (loic.borgies@heh.be)¹

¹ Haute École en Hainaut (HEH)

MOTS-CLÉS : MÉMOIRE, HISTOIRE, HISTOIRE DE L'ART, DIDACTIQUE

Le nouveau référentiel de la Formation historique, géographique, économique et sociale (FHGES) pour le tronc commun de la 5^e primaire à la 3^e secondaire de l'enseignement obligatoire offre de nouvelles perspectives d'apprentissage, en particulier, en ce qui concerne la transmission de certaines « mémoires » comme le passé colonial belge sous l'État indépendant du Congo (EIC). Une telle évolution n'est cependant pas sans poser aux futurs enseignants de nouveaux défis, qui devront trouver une voie moyenne entre, d'une part, le respect des règles déontologiques du métier d'historien, d'autre part, l'injonction au « devoir de mémoire », et ce, dans le sillage du décret du 13 mars 2009 relatif à la transmission de la mémoire.

Les manuels scolaires pour le tronc commun n'étant pas encore disponibles, il revient donc aux formateurs des futurs enseignants engagés dans la Réforme de la formation initiale des enseignants (RFIE) la tâche ardue d'anticiper les évolutions didactiques que ne manqueront pas de se présenter dans les années à venir. Pour contextualiser de manière critique le passé colonial belge, ces derniers peuvent toutefois compter sur les ressources pédagogiques produites par la Cellule « Démocratie ou Barbarie » et par le Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC).

Dans ce contexte, la présente communication propose d'examiner une source en particulier, à savoir le « Guide de la section de l'État indépendant du Congo à l'exposition de Bruxelles-Tervueren en 1897 », exposition à l'origine de la création du Musée colonial de Tervueren, aujourd'hui décolonisé en Musée royal de l'Afrique centrale (MRAC)-AfricaMuseum. Ce guide d'exposition reflète nettement la propagande coloniale belge de l'EIC, qui a imprégné en profondeur le patrimoine colonial belge (Borgies, 2021, 102-117 avec références aux publications antérieures). Néanmoins, il contient un potentiel didactique non négligeable pour mettre en œuvre les compétences attendues en histoire, en particulier celles relatives à la critique historique. C'est à la découverte de ce potentiel qu'invite la présente communication, en mobilisant les outils classiques relevant de la critique externe et de la critique interne. L'exposé fournira des pistes didactiques pour l'enseignement de l'histoire coloniale selon une « didactique de l'enquête » (Jadoulle, 2015). En outre, il mettra en évidence l'intrication de l'art colonial et de l'art nouveau contenue dans le guide dans la lignée de l'analyse de D. Jarrassé (2016 : 123-144).

Références

- Borgies, L., L'interprétation du patrimoine colonial belge dans l'espace public. Questionner la « décolonisation » par le regard de l'historien, dans SynHERA (éd.), Actes de Colloque de la 6^{ème} Journée des Chercheurs en Haute École, s.l., 2021, p.102-117, DOI : 10.5281/zenodo.6043436.
- Décret du 13 mars 2009 relatif à la transmission de la mémoire des crimes de génocide, des crimes contre l'humanité, des crimes de guerre et des faits de résistance ou des mouvements ayant résisté aux régimes qui ont suscité ces crimes.
- Jadoulle J.-L., Faire apprendre l'histoire. Pratiques et fondements d'une « didactique de l'enquête » en classe du secondaire, Namur, 2015.
- Jarrassé, D., Art nouveau ou art congolais à Tervuren ? Le musée colonial comme synthèse des arts, dans *Gradhiva. Revue d'anthropologie et d'histoire des arts* 23, 2016, p. 123-144.
- Liebrechts, C. et Masui, Th. (dir.), Guide de la section de l'État indépendant du Congo à l'exposition de Bruxelles-Tervueren en 1897, Bruxelles, 1897.

Bio/Pat : comment renforcer la biodiversité en parcs historiques à travers la gestion

de Harlez de Deulin, Nathalie¹ (nathalie.deharlez@hech.be); Billon, Alexis¹; Cammaerts, David²

¹ Haute École Charlemagne, département Agronomique, Gembloux

² Haute École Charlemagne, département Agronomique, Huy

MOTS-CLÉS : BIODIVERSITÉ ; PARC HISTORIQUE ; PATRIMOINE ; GESTION ; OUTIL DE GESTION

Associant patrimoines naturel et culturel, les parcs et jardins historiques constituent des milieux fortement anthropisés accueillant différentes formes de nature. Cette diversité de milieux propices à certaines espèces de faune et de flore garantit des fonctions écologiques essentielles au fonctionnement des écosystèmes et produit de nombreux services écosystémiques. Or, les effets du dérèglement climatique accentuent la complexité d'une gestion à long terme d'un patrimoine déjà fragilisé par la perte de biodiversité, l'assèchement des réseaux hydrauliques et des sols, la multiplication des maladies émergentes.

En réponse à ce constat, le projet Bio/Pat vise à fournir aux acteurs de terrain, propriétaires et gestionnaires privés et publics, des outils et des conseils facilitant une gestion intégrée incluant des objectifs de renforcement de biodiversité.

L'équipe de recherche est composée d'une historienne des jardins, d'un architecte paysagiste et d'un biologiste avec expertise en gestion de l'environnement et aménagement du territoire. Grâce à la collaboration avec l'axe Biodiversité et Paysage de l'Université de Liège (Gembloux Agro Bio-Tech), le projet permet de tester l'utilisation d'une application numérique – actuellement en développement – pour faciliter la mise en œuvre et le suivi d'actions de terrain favorables à la biodiversité.

L'objectif scientifique du projet est de définir un cadre méthodologique de référence pour une évaluation comparative de la biodiversité présente dans les parcs historiques en établissant des indicateurs de biodiversité et des gradients d'intensité de gestion par parcelle d'habitat. À cet effet, l'équipe a conçu un questionnaire ciblé afin d'évaluer, d'une part, la richesse en biodiversité liée à la nature et à la diversité des composantes du parc (allées, bosquets, boisements, bassins naturels ou construits, prairies, etc.) et, d'autre part, le potentiel de renforcement à travers une gestion plus favorable.

Pour chaque parc étudié, sur base des résultats obtenus, des suggestions d'optimisation seront formulées en vue de renforcer l'accueil de la biodiversité. Appliquée à un nombre réduit de cas d'étude en 2021-2022 (phase exploratoire), la méthodologie a été améliorée en 2023 et est actuellement testée sur 7 nouveaux cas d'étude. Complémentairement, un *focus* spécifique est fait sur la faune (macro-invertébrés) et la flore (macrophytes) présentes dans les zones humides (bassins, étangs, ruisseaux, etc.) à travers des campagnes d'échantillonnage saisonnières.

Toutes les démarches sont menées en concertation avec les acteurs de terrain, principaux destinataires des outils.

Le projet inclut des objectifs de sensibilisation des acteurs de terrain et des étudiants de la Haute Ecole Charlemagne à la notion complexe et souvent mal comprise de biodiversité, ainsi que l'organisation de journées de rencontre ouvertes au public.

Depuis 2021, une page internet est dédiée au projet: <https://www.hech.be/fr/etude-de-la-biodiversite-dans-les-parcs-et-jardins-historiques>

Références

- BILLON, A. (2021), L'approche des services écosystémiques appliquée aux parcs et jardins historiques. Cas du parc du Bois-Lombut à Gosselies (Charleroi), Travail de fin d'études en Architecture du paysage, ULiège, Gembloux Agro Bio-Tech.
- DE HARLEZ DE DEULIN, N. (dir.) (1992-208), Inventaire des parcs et jardins historiques de Wallonie, 9 vol., MRW/SPW - Institut du Patrimoine Wallon (coll. Inventaires thématiques).
- DE HARLEZ DE DEULIN, N (2024), « La biodiversité dans les parcs et jardins historiques. Outils et réflexions pour une gestion durable d'un patrimoine culturel et naturel », Bulletin de l'Association de la Noblesse du Royaume de Belgique, n° 318, p. 3-20.
- DETHIER, M. (2023), Comment renforcer le rôle rendu par les parcs et jardins historiques dans la production de services écosystémiques ? Essai de méthodologie à travers 5 cas d'étude, Travail de fin d'études en Architecture du paysage, Université de Liège, Gembloux Agro Bio-Tech.
- MATHIAS, M. (2023), Quels rôles les parcs et jardins historiques peuvent-ils jouer dans le réseau écologique wallon et à quelles échelles du territoire ? Travail de fin d'études en Architecture du paysage, Université de Liège, Gembloux Agro Bio-Tech.

SESSIONS PARALLÈLES 2 : IZHIO – IBHIO

8. Innovation et augmentation de la durée de vie des matériaux

Amélioration de l'évaluation du risque d'instabilités de structures métalliques anciennes

Franz, Hannah¹ (frn@ecam.be)¹ Haute École ICHEC-ECAM-ISFSC, Institut ECAM, Bruxelles, Belgique**MOTS-CLÉS : STRUCTURES MÉTALLIQUES ANCIENNES, TREILLIS, ÉVALUATION, FLAMBEMENT, RÉNOVATION**

Le projet de recherche, mené au sein de l'Unité Génie Construction-Géomètre de l'ECAM, s'inscrit dans le prolongement d'une thèse de doctorat (Franz, 2024).

Les charpentes métalliques anciennes, construites environ entre 1850 et 1950, constituent un riche patrimoine. Préserver et réutiliser efficacement ces charpentes de halles industrielles, halles de gare ou autres bâtiments, en conservant ou en adaptant leur usage, répond à des enjeux économiques, écologiques et patrimoniaux. Afin de tirer le meilleur parti des structures existantes et de favoriser des interventions structurales parcimonieuses, la recherche menée cherche à évaluer la capacité portante de ces structures avec plus de précision.

Dans les charpentes métalliques de toiture de la période considérée, les poutres treillis rivetées élémentaires, faites de plats et cornières assemblés par d'uniques rivets, étaient couramment utilisées. Les travaux de thèse ont montré que, lors de rénovations récentes de halles de gare en France, les poutres treillis rivetées ont souvent été renforcées en raison de problèmes de stabilité identifiés grâce à des modèles aux éléments finis et des vérifications de conception standard suivant les exigences des Eurocodes. Dans la réalité, cependant, les déformations excessives dues au flambement sont rarement observées. Il est donc intéressant de s'interroger sur la pertinence de ces mesures de renforcement et sur les procédures d'évaluation qui en sont responsables.

L'évaluation du risque de flambement dépend fortement des hypothèses de modélisation et méthodes de vérification. Par défaut, la sécurité au flambement est évaluée barre par barre en s'appuyant sur les courbes de flambement de l'Eurocode 3 Partie 1-1 (EN 1993-1-1, 2005), en supposant que les assemblages sont rotulés. Cependant, des études expérimentales pendant la thèse ont montré que les assemblages mono-rivets dans les poutres treillis rivetées présentent un comportement rigide en rotation pour les déformations hors plan (Franz et al., 2024). En outre, le prochain Eurocode 3 à paraître en 2026 favorise l'utilisation de méthodes de dimensionnement plus avancées basées sur l'analyse globale (Knobloch et al., 2020). **Grâce à ces nouvelles informations et aux directives du nouvel Eurocode, le projet de recherche vise à examiner les gains possibles en matière d'évaluation de la stabilité et de réduction des interventions structurelles pour les poutres treillis rivetées, sur la base d'une étude de cas.** L'étude de cas concerne une halle de gare (Montauban, France), construite en 1903 et rénovée en 2012, dans laquelle les poutres treillis ont fait l'objet de plusieurs types de renforts. Le risque de flambement de ces poutres treillis est évalué à travers des modèles aux éléments finis en faisant varier les hypothèses et les méthodes de calcul.

Références

- EN 1993-1-1. (2005). Eurocode 3: Design of steel structures—Part 1-1 : General rules and rules for buildings. CEN.
- Franz, H. (2024). Towards an integrated assessment framework for existing structures : Study of riveted lattice girders in French train sheds of 1850-1930 [Thèse de doctorat, Ecole Centrale de Nantes (ECN)]. <https://univ-eiffel.hal.science/tel-04679701>
- Franz, H., Lepretre, E., Chataigner, S., Rinke, M., & Dieng, L. (2024). Assessment of the rotational stiffness of single-riveted joints in a steel lattice girder by modal analysis. *Engineering Structures*, 298, 117052. <https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2023.117052>
- Knobloch, M., Bureau, A., Kuhlmann, U., da Silva, L. S., Snijder, Hubertus. H., Taras, A., Bours, A.-L., & Jörg, F. (2020). Structural member stability verification in the new Part 1-1 of the second generation of Eurocode 3. *Steel Construction*, 13(2), 98-113. <https://doi.org/10.1002/stco.202000016>

Comparaison des technologies d'impression 3D pour la fabrication de pièces en polymères et composites renforcés de fibres continues : Évaluation de la précision géométrique et de l'intégrité interne

Ochana, Imi ^{1,2} (imi.ochana@condorcet.be) ; Ducobu, François ² ; Homrani, Mohamed Khalil ² ; Notebaert, Arnaud ¹ ; Demarbaix, Anthonin ^{1,2}

¹ Science and Technology Research Unit, Haute École Provinciale de Hainaut Condorcet, Boulevard Solvay 31, 6000 Charleroi, Belgium

² Machine Design and Production Engineering Lab, Research Institute for Science and Material Engineering, University of Mons, 7000 Mons, Belgium

MOTS-CLÉS : IMPRESSION 3D, PRÉCISION GÉOMÉTRIQUE, STRUCTURE INTERNE, CONTRÔLE NON-DSTRUCTIF, FIBRE DE CARBONE CONTINUE

Les pièces imprimées en 3D, en particulier celles réalisées à partir de matériaux composites renforcés de fibres continues, suscitent un intérêt croissant grâce à leur capacité à combiner légèreté et robustesse. L'un des principaux défis dans la fabrication de telles pièces est d'assurer à la fois leur précision géométrique et leur intégrité interne, qui sont essentielles pour garantir leur performance et leur durabilité. Cette étude compare deux imprimantes 3D utilisées pour la fabrication de pièces composites : l'Anisoprint Composer A4, qui repose sur une technologie de co-extrusion, et la Markforged Mark Two, équipée d'un système à double buse. L'analyse se divise en deux parties : la première examine la précision géométrique des pièces imprimées, tandis que la seconde évalue leur intégrité interne.

La précision géométrique des imprimantes est d'abord évaluée à l'aide du Geometrical Benchmark Test Artefact (GBTA), un artefact en polymère conçu pour analyser les performances dimensionnelles des imprimantes. Chaque imprimante a produit trois GBTA, qui ont ensuite été mesurés à l'aide d'une machine à mesurer tridimensionnelle afin d'identifier les déviations dimensionnelles. L'objectif de cette partie de l'étude est de déterminer les plages des intervalles de tolérance pour les pièces imprimées par ces machines [1].

Concernant la seconde partie de l'étude, l'intégrité interne des pièces composites renforcées de fibres continues est examinée à travers des méthodes de contrôle non destructif (CND), en mettant l'accent sur la détection de défauts présents dans les pièces [2]. Pour cette analyse, des plaques de composites thermoplastiques renforcées de fibres de carbone continues, intégrant des défauts artificiels sous forme de porosités (carrées ou circulaires) de tailles et de profondeurs variées, ont été imprimées à l'aide des deux imprimantes. La thermographie active, une technique de CND, est utilisée pour identifier ces défauts internes. En exposant la surface des échantillons à un flux de chaleur uniforme, cette méthode permet de repérer les variations thermiques causées par les porosités, qui, en raison de leurs propriétés thermiques différentes de celles du matériau sain, apparaissent dans les images thermiques capturées par une caméra infrarouge [3].

Les données recueillies permettent de comparer les pièces produites par chaque imprimante, en tenant compte des caractéristiques spécifiques. Cette étude analyse ainsi l'impact des différentes technologies d'impression, co-extrusion et double buse, sur la qualité des pièces imprimées en 3D.

Références

- [1] I. Ochana, F. Ducobu, L. Spitaels, M. K. Homrani, and A. Demarbaix, "Comparative accuracy analysis of continuous fiber composite printers: Coextrusion vs. dual-nozzle technology," in *Materials Research Proceedings*, Association of American Publishers, 2024, pp. 127–136. doi: 10.21741/9781644903131-14.
- [2] I. Ochana, F. Ducobu, M. Khalil Homrani, A. Notebaert, and A. Demarbaix, "Manufacturing and Materials Processing A Comparative Study of Non-Destructive Testing Techniques: Active Thermography versus Shearography for 3D-Printed Thermoplastic Composites Reinforced with Continuous Carbon Fiber," *J. Manuf. Mater. Process.*, vol. 8, p. 227, 2024, doi: 10.3390/jmmp8050227.
- [3] Y. Wei, S. Zhang, Y. Luo, L. Ding, and D. Zhang, "Accurate depth determination of defects in composite materials using pulsed thermography," *Compos Struct.*, vol. 267, Jul. 2021, doi: 10.1016/j.compstruct.2021.113846.

9. Enjeux et défis éthiques de la participation des enfants à la recherche

Avec sa parole ou dans son intérêt ? Enquête exploratoire sur les enfants et leurs droits en province de Liège et du Luxembourg

Remy, Lionel (lionel.remy@henallux.be)^{1, 2, 3, 4}

¹ FoRS

² Henallux, Arlon

³ Centre interdisciplinaire d'études de l'islam dans le monde contemporain (CISMOC, IACCHOS, UCLouvain).

⁴ Laboratoire d'Anthropologie Prospective (LAAP, IACCHOS, UCLouvain).

MOTS-CLÉS : ENFANTS, PAROLE, INTÉRÊT, ANALYSE STRUCTURALE, PARTICIPATION.

La présente communication, inscrite dans le contexte plus général du projet CAPACITI (*PartiCipation, pIAce et Pouvoir d'Action des enfants dans la promoTion de leurs droits*, Interreg, 2024-2028) entend présenter une partie des résultats préliminaires de l'ethnographie menée dans les provinces de Liège et du Luxembourg autour de la question de la participation des enfants à leurs droits.

Dans un premier temps, il est envisagé ici d'explorer la tension émergeant du terrain entre « travailler avec la parole » de l'enfant et « travailler dans l'intérêt » de l'enfant. En effet, depuis cette tension sont exprimées les réalités structurelles de la prise en charge de l'enfant dans différents secteurs autant que des options, des « philosophies », des « façons de faire » du travail social à l'endroit de la jeunesse. D'un point de vue analytique, cette tension interroge également le cadre juridique via l'appréciation différenciée de la notion de discernement mais aussi le statut sociologique de l'enfant occidental considéré comme un *futur being*, un être passif et objet de la socialisation, plutôt que comme un « être au présent » (Sirota, 2019) engagé et réflexif. Cette partie de l'intervention est nourrie de la participation observante réalisée avec le Service Droits des Jeunes (SDJ) d'Arlon au travers du suivi de leurs animations dans des écoles de la province du Luxembourg d'une part et par les entretiens informels réalisés auprès des professionnels de terrain d'autre part. Incidemment, il est espéré pouvoir discuter des enjeux liés aux vulnérabilités spécifiques à la province du Luxembourg dans cette partie.

Dans un second temps, après avoir contextualisé les enjeux et les défis de la récolte de la parole de l'enfant (Dubois, 2024 ; Pagis & Simon, 2020) autant que les résultats encourageants de ce type de pratique scientifique (Marquet & Merla, 2015), nous présenterons les résultats spécifiques de l'analyse structurale (Hiernaux, 1977) effectuée sur 4 entretiens ludiques réalisés sur la thématique des droits de l'enfant, en province de Liège, auprès de 6 enfants âgés de 5 à 9 ans (jeux de cartes *Eurochild* et *UNICEF*).

L'ambition de cette communication est de s'insérer dans les débats actuels relatifs à la participation des enfants à leurs droits et/ou à la promotion de ceux-ci, mais aussi d'enrichir les questionnements autour des dispositifs méthodologiques qui permettent de récolter la parole et d'ethnographier l'*agency* de l'enfant dans l'exercice de ses droits.

Références

- Dubois, A.C. (2024). Regards croisés de parents, d'enfants et de professionnels sur le vécu du burnout parental et sur ses conséquences pour les enfants. Une recherche qualitative et participative [Thèse de doctorat]. UCLouvain.
- Hiernaux, J.-P. (1995). Analyse structurale de contenus et modèles culturels. In : ABARELLO L., & AL, Pratiques et méthodes de recherche en sciences sociales, A. Colin, Paris, pp. 111- 144.
- Marquet, J. & Merla, L. (2015). L'intérêt supérieur de l'enfant dans la mosaïque familiale : ce que cela signifie pour les enfants. Observatoire de l'Enfance, de la Jeunesse et de l'Aide à la Jeunesse.
- Pagis, J. & Simon, A. (2020). « Introduction : Du point de vue des enfants ». Bulletin of Sociological Methodology/Bulletin de méthodologie sociologique, 1 (146), 7-15.
- Sirota, R. (2019). « Positions et dispositions de la sociologie de l'enfance. Retours sur les processus de socialisations ». Culture et Société, 27-52.

Défis éthiques dans une recherche participative avec des enfants en contexte scolaire

Caprace, Laurence ^{1,2} (laurence.caprace@henallux.be)

¹ Haute École de Namur-Liège-Luxembourg, Centre Formation continue, Recherches appliquées et Service à la société

² Haute École de Namur-Liège-Luxembourg, Département des Sciences de l'Éducation et Enseignement

MOTS-CLÉS : ÉTHIQUE, RECHERCHE PARTICIPATIVE, ENFANTS (0-18 ANS), CONTEXTE SCOLAIRE

La communication présentée ici s'inscrit dans le cadre du projet Interreg CAPACITI (2024-2028) qui réunit des partenaires du monde académique et du monde associatif de la Grande Région et qui vise à favoriser la participation et le pouvoir d'action des enfants dans la promotion de leurs droits. Nous souhaitons aborder plus particulièrement certains enjeux éthiques soulevés par une recherche participative menée en partenariat avec le *Service Droits des Jeunes Luxembourg* auprès de plusieurs groupes d'élèves des provinces de Liège et de Luxembourg.

Dans un premier temps, nous expliciterons comment l'éthique, au-delà des procédures légales, administratives ou techniques qui occasionnent parfois des choix négatifs, peut aussi s'envisager comme une démarche stimulante pour développer le dialogue introspectif, les échanges réflexifs (Graham et al., 2013) et la sensibilité procédurale du chercheur (Liamputtong 2013 cité dans Côté et al., 2020). Ainsi, nous verrons que le positionnement éthique aide à porter une attention accrue aux signaux perçus dans les situations concrètes du terrain, à y réfléchir, à en discuter et à poser des choix méthodologiques permettant d'améliorer son approche.

Dans un deuxième temps, nous examinerons comment les dimensions spécifiques de l'étude exposée ici (méthode participative, public d'enfants et contexte scolaire) intensifient les défis éthiques liés à toute démarche de recherche (Hobeila, 2018). Nous nous interrogerons plus particulièrement sur les trois questionnements suivants : (1) les tensions entre protection et participation, (2) la dimension volontaire de la participation et (3) l'injustice épistémique à l'égard des enfants. Nous aborderons tout d'abord les tensions entre protection et participation, entre vulnérabilité et agentivité dans les représentations des professionnels, mais aussi parfois des enfants eux-mêmes afin de voir quel positionnement médian est envisageable. Nous examinerons ensuite comment un contexte contraint par la « forme scolaire » (Vincent, 1994) peut impacter la dimension volontaire de la participation. Nous nous questionnerons enfin sur les possibilités de réduire l'injustice épistémique (Fricker, 2007) dont les enfants et les jeunes peuvent faire l'objet en analysant les relations de pouvoir en jeu tant dans la détermination et la définition de l'objet d'étude que dans la collecte et l'interprétation des données ou dans la diffusion et la valorisation des savoirs construits.

A travers cette communication, nous n'ambitionnons pas d'apporter des solutions définitives à ces questions ouvertes, mais nous espérons plutôt soumettre à la réflexion collective certains défis rencontrés et les quelques pistes explorées pour tenter d'y répondre.

Références

- Côté, I. Lavoie, K. Trottier-Cyr R.-P. (2020). La recherche centrée sur l'enfant : défis éthiques et innovations méthodologiques. Presses de l'Université de Laval.
- Graham, A., Powell, M., Taylor, N., Anderson, D. et Fitzgerald, R. (2013). Recherche éthique impliquant des enfants. Centre de recherche de l'UNICEF – Innocenti.
- Hobeila, S. (2018). L'éthique de la recherche. In T. Karsenti & L. Savoie-Zajc (Eds.), *La recherche en éducation : Étapes et approches*. 4e édition revue et mise à jour (pp. 51–84). Presses de l'Université de Montréal.
- Vincent, G. (éd.). (1994). *L'Éducation prisonnière de la forme scolaire ?* Presses universitaires de Lyon.
- Fricker, M. (2007). *Epistemic Injustice: Power the Ethics of knowing*. Oxford University Press.

10.Évolution des pratiques de supervision et du design pédagogique dans l'enseignement supérieur

La supervision vue par les superviseurs. Comment les pédagogues et didacticiens formateurs d'enseignants perçoivent-ils leur rôle de superviseur ?

Ganzitti, Marie¹ (marie.ganzitti@heh.be) ; Paschal, Catherine¹ ; Hustache, Jade¹ ; Moëns, Hortense² ; Maes, Olivier²

¹ Haute École en Hainaut

² Université de Mons

MOTS-CLÉS : SUPERVISEUR, RÔLE, STAGE EN ENSEIGNEMENT, CONCEPTION, FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS

La réforme de la formation initiale des enseignants en Fédération Wallonie-Bruxelles met en mouvement les Hautes Ecoles et Universités qui travaillent désormais de concert dans une dynamique de co-diplomation. Dans ce cadre, l'organisation et l'accompagnement des stages sont amenés à évoluer. Un des changements majeurs annoncés sera la mise en œuvre d'un stage long en dernière année de formation, dont les modalités ne sont pas encore complètement définies par la Commission de coordination de la formation initiale des enseignants (COCOFIE). Les pédagogues, didacticiens et maîtres de formation professionnelle en charge de la supervision des stages sont avant tout engagés sur la base de leur expertise disciplinaire et se voient, par ailleurs, confier des missions de supervision (Maes et al., 2020). Ils ne reçoivent actuellement pas de formation ciblée sur ce rôle qu'ils endossent. Contrairement au Québec où les enseignants associés (maîtres de stage) et les superviseurs universitaires suivent une formation construite sur la base d'un cadre de référence national (Portelance et al., 2008). Cependant, depuis 2023, la création d'un Master de Spécialisation en Formation d'Enseignants, prévu par la réforme comme obligatoire pour exercer sa fonction dans ce type de cursus, offre une des premières opportunités de former les superviseurs à cette question de l'accompagnement et de l'évaluation des stages. La réforme engendre, de la part des équipes, des réflexions liées à ce métier de "superviseur", tant au niveau des rôles que de la formation. Dans ce contexte, les autorités de la Haute Ecole en Hainaut ont organisé une journée de formation continue intitulée « la supervision des stages : formation, tensions et perspectives ». Cette dernière a réuni des superviseurs, des enseignants de l'École de Formation des Enseignants (UMons), des maîtres de stage et directeurs ainsi qu'une représentante de la COCOFIE. Fort de cette expérience, un groupe de recherche, composé de praticiennes-chercheuses de la Haute Ecole et de chercheurs de l'université partenaire, a décidé, dans une perspective collaborative (Van Nieuwenhoven & Colognesi, 2015), de s'interroger sur la perception qu'ont les superviseurs, issus d'une même institution, de leur rôle dans ce contexte de réforme. Pour ce faire, la présente contribution visera, sur la base des traces récoltées lors de la formation et de focus groups réalisés avec des collègues superviseurs volontaires, dans une perspective de triangulation des données de comprendre la manière dont les superviseurs perçoivent leur rôle de superviseur et terminera en proposant un ensemble de perspectives pour envisager les suites de cette recherche collaborative.

Références

- Maes, O., Van Nieuwenhoven, C., & Colognesi, S. (2020). La coévaluation de stage... source de préoccupations, de difficultés, voire de tensions pour le superviseur de HEP. *e-JIREF*, 6(3), 3-23.
- Portelance, L., Gervais, C., Lessard, M., & Beaulieu, P. (2008). La formation des enseignants associés et des superviseurs universitaires. Rapport de recherche. Cadre de référence. Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
https://depot.erudit.org/dspace/bitstream/003201dd/3/Rapport_complet_formation_formateurs_2009.pdf
- Van Nieuwenhoven, C., & Colognesi, S. (2015). Une recherche collaborative sur l'accompagnement des futurs instituteurs: un levier de développement professionnel pour les maîtres de stage. *e-JIREF*, 1(2), 103-121.

Apports épistémologiques du design à la conception pédagogique dans l'enseignement supérieur

Englebort, Laure¹ (laure.englebort@galilee.be)

¹Institut des Hautes Études des Communications Sociales ; HE Galilée

MOTS-CLÉS : DESIGN PÉDAGOGIQUE, DESIGN THINKING, ÉPISTÉMOLOGIE, DESIGN, CONCEPTION PÉDAGOGIQUE

L'enseignement supérieur est confronté à des défis majeurs tels que la massification et le sous-financement. Face à cette réalité et aux enjeux pédagogiques qu'elle pose, notamment d'inclusion, l'innovation pédagogique est présentée comme l'une des solutions pertinentes pour répondre aux enjeux pédagogiques émergents. Le corps professoral se retrouve dès lors sous les projecteurs pendant que les institutions réfléchissent aux modalités de support à lui offrir.

Dans ce contexte, le paradigme du design se profile comme une voie prometteuse, tant pour ses apports méthodologiques que pour l'orientation épistémologique qu'il propose. En effet, depuis plusieurs décennies, « l'esprit du design » s'est progressivement intégré au domaine éducatif, influençant les méthodes de conception pédagogique, l'identité des enseignants et la caractérisation de l'acte de conception pédagogique. Cependant, l'adoption des méthodes de conception reste limitée, en partie en raison de leur complexité, mais aussi du manque d'intérêt qu'elles suscitent. En outre, une rationalisation excessive et une représentation visuelle trop simpliste ont souvent réduit la conception à un processus linéaire, occultant les dimensions itératives et réflexives pourtant centrales au design. Cette tendance se manifeste dans le domaine de la pédagogie, où des modèles tels que l'approche ADDIE ont contribué à distancier l'ingénierie pédagogique de ses fondements conceptuels liés au design.

En réponse à cette tendance, Goodyear et Dimitriadis (2013) mettent en avant des principes théoriques fondamentaux du design, tels que la résolution de problèmes, l'itération, l'utilisation de prototypes pour analyser les besoins des apprenants, et la reformulation des problématiques. Ces principes s'inscrivent dans un cadre épistémologique précis développé notamment par Schön (1983) dans *The Reflective Practitioner*. En opposition à l'approche positiviste de la conception défendue par Simon (1969), Schön développe une épistémologie fondée sur la « réflexion dans l'action » où le savoir se construit directement à partir des pratiques elles-mêmes. S'inscrivant dans une perspective similaire, Cross, dans *Designerly Ways of Knowing* (1982), définit le design comme une forme unique de connaissance et de pensée, caractérisée par une approche créative, itérative et contextuelle des problèmes complexes, fondée sur les pratiques propres aux concepteurs.

Malgré l'usage fréquent des termes « design » ou « approche design » dans le champ éducatif, leurs bases théoriques restent souvent implicites et peu explorées. Cette recherche vise à clarifier les concepts centraux de l'épistémologie du design et à explorer leurs relations dans une perspective théorique. En mobilisant une analyse conceptuelle et relationnelle suivie d'une synthèse théorique structurée autour des questions épistémiques posées par Kitchener (2011), elle propose un cadre théorique définissant les fondements de l'épistémologie du design. Ce cadre permettra d'examiner les contributions potentielles de ce champ à la conception pédagogique dans le contexte de l'enseignement supérieur.

Références

- Dimitriadis, Y., & Goodyear, P. (2013). Forward-oriented design for learning: Illustrating the approach. *Research in Learning Technology*, 21. <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.20290>
- Kitchener, R. F. (2011). Personal Epistemology and Philosophical Epistemology: The View of a Philosopher. In E. Stahl, R. Bromme, G. Clarebout, & J. Elen (Éds.), *Links between Beliefs and Cognitive Flexibility: Lessons Learned* (p. 79–104).
- Cross, N. (1982). Designerly ways of knowing. *Design Studies*, 3(4), 221–227. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(82\)90040-0](https://doi.org/10.1016/0142-694X(82)90040-0)
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. London: Temple Smith.
- Simon, H. A. (1996). *The sciences of the artificial* (3rd éd.). MIT Press.

11. Vers une meilleure accessibilité à l'éducation et à la prise en charge des enfants arrivant de ou vivant à l'étranger

Projet ANCRAGE - définir et interroger avec la communauté de co-chercheur.es ce qui fait obstacle, engage ou empêche le droit à l'éducation pour les jeunes en situation de migration.

ECHARD, Pierre (p.echard@stluc-esa-bxl.org)¹ ; MALKI, Bachar² ; DESCHEPPER, Catherine³ ; NGUYEN, Anh Thy² ; PEREZ, Emma¹ ; GILSON, Olivier¹ ; ECHADI, Nadia⁴

¹ Master de Design en Innovation Sociale, Enseignement Supérieur Artistique St-Luc Bruxelles

² Haute École Léonard de Vinci

³ Université Libre de Bruxelles / Haute École Léonard de Vinci

⁴ Maxi-Liens ASBL

MOTS-CLÉS : ÉDUCATION – APPRENTISSAGE – ENFANCE – MIGRATION – INÉGALITÉS SOCIALES.

Trop souvent abordé sous l'angle de l'intégration dans un système scolaire existant, l'ancrage des enfants au tissu socio-éducatif bruxellois se fait de manière *descendante* (l'enfant doit se fondre dans un système, qui tente de répondre à certains de ses besoins, essentiellement en matière d'apprentissage de la langue de scolarisation), *déficitaire* (la société d'accueil se met en posture de poser des diagnostics et on identifie des lacunes à combler), et *institutionnalisée* (l'obligation scolaire inscrit l'enfant dans une institution éducative à laquelle il ou elle doit s'intégrer).

De nombreuses études ont mis en évidence les besoins des jeunes en situation de migration en matière de langue(s), de savoirs, savoir-faire et savoir-être, mais toujours dans cette triple perspective d'une intégration au système existant, d'une identification des faiblesses à combler, et de la mise en place de solutions à ce qui se définit dès lors comme un « problème » par la société d'accueil. Ainsi, la connotation même des termes associés aux jeunes en situation de migration (*intégration, société d'accueil, langue cible, primo-arrivant, etc.*) signalent des rapports de domination, de catégorisation et de hiérarchie dont on se défait mal tant qu'on pense à « résoudre un problème » dans un « système existant ». Or, la double crise sociale et humaine liée à l'effondrement du système scolaire et de l'accueil, au sein de ce système, des jeunes en situation de migration, impose un changement radical de paradigme.

Avec le projet ANCRAGE, nous souhaitons faire un large pas de côté par rapport au système scolaire existant, en co-problématisant cette question de l'éducation-apprentissage des jeunes en situation de migration, hors de toute perspective *a priori* « d'intégration » scolaire, et ce, pour soutenir, entendre et surtout faire entendre, enfin, la parole de ces jeunes et de leur entourage éducatif sur ces questions fondamentales : qu'est-ce que l'éducation, l'enseignement, la formation et l'apprentissage ? Quelles sont les nuances, les délimitations et les objets que recouvrent ces termes ? Quels sont les apprentissages que les jeunes estiment prioritaires et pourquoi ? Où apprennent-ils, comment, avec qui, pourquoi et pour quoi ? Quels sont leurs savoirs (savoirs, savoir-faire, savoir-être, compétences, expériences et connaissances) et d'où viennent-ils ?

Lors des JdCHE, nous proposons de vous présenter l'état d'avancement de ce projet de co-problématisation, soutenu par INNOVIRIS / CoCreate et porté par la Haute Ecole Léonard de Vinci, ESA Saint Luc Bruxelles – Recherche Design d'Innovation Sociale, et l'ASBL Maxi Liens.

Références

Adam Maillet, M. (2021). « Parlez votre langue ! ». Injonctions plurilingues et violences symboliques faites aux élèves allophones. Recherches en didactique des langues et des cultures. Les cahiers de l'Acedle, 18 (18-2).

Armagnague-Roucher, M. & Rigoni, I. (2016). Conduire une recherche sur la scolarisation d'élèves primo-migrants : Quelques enjeux et défis socio-institutionnels. La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation, 75, 337-349. DOI: <https://doi.org/10.3917/nras.075.0337>

Hélot, C. (2006). De la notion d'écart à la notion de continuum. Comment analyser le caractère inégalitaire du bilinguisme en contexte scolaire. Ecart de langue, écarts de culture. A l'école de l'Autre, 185-206.

Jacobs, M. (2018). Inclusion scolaire des élèves allophones ou issus de l'immigration en classe : de la difficulté à former le jugement professionnel des futurs enseignants. Recherche & formation, 89, 57-69. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.4423>

Oger E. (2021). « Trajectoire d'élèves syriens dans l'enseignement belge francophone : retour réflexif sur les parcours scolaires », Degée S. et Manço A. (dir.), Une décennie d'exil syrien : présences et inclusion en Europe, Paris : L'Harmattan, p. 155-176.

Validation transculturelle de tests en réadaptation fonctionnelle adaptés en français : application de la méthodologie FACIT dans les contextes belge et sénégalais

Piedboeuf-Boen, Emilie^{1,2} ; Taets, Arnaud¹ ; D'Ans, Pierre¹ ;

Clément, Serge¹ (serge.clement@helb-prigogine.be)

¹ Haute École Libre de Bruxelles Ilya Prigogine

² GRAIM-SERFA IMC, Thiès, Sénégal

MOTS-CLÉS : VALIDATION TRANSCULTURELLE, NEUROPÉDIATRIE, GMFM, SOSI-M, CFFS

Les troubles neurodéveloppementaux, tels que la paralysie cérébrale, touchent plus d'une naissance sur 500 et affectent la motricité ainsi que la participation des enfants à leurs activités quotidiennes et sociales. Pour assurer une prise en charge adaptée et améliorer la qualité de vie de ces enfants, l'utilisation de tests validés est essentielle. Cependant, de nombreux outils d'évaluation ne sont disponibles qu'en anglais, restreignant ainsi leur applicabilité dans des contextes francophones.

Le projet NEUROTRANS (présentée en ébauche à la JdCHE 2024), vise la traduction et l'adaptation transculturelle de trois tests d'évaluation : le GMFM (Gross Motor Function Measure (1)), le SOSI-M (Structured Observations of Sensory Integration-Motor (2)), et le CFFS (Child and Family Follow-up Survey (3)). Ces outils, soit disponibles en version francophone mais sans validation, soit indisponibles en français, permettent de mesurer la motricité globale, l'intégration sensori-motrice et le niveau de participation de l'enfant à la maison et à l'école, afin de mieux identifier les besoins de la famille.

La méthodologie suit les étapes rigoureuses de la méthode FACIT (4), incluant : (i) la traduction initiale par deux traducteurs indépendants, (ii) la réconciliation par un troisième traducteur, (iii) la rétro-traduction, (iv) la validation par un comité d'experts bilingues, (v) des prétests menés en Belgique et au Sénégal, et (vi) l'évaluation des équivalences sémantique et métrologique.

La phase sénégalaise du projet a mis en lumière un processus adapté aux particularités culturelles, incluant la formation d'experts locaux à l'utilisation des tests et leur application sur le terrain dans divers centres de rééducation neuropédiatrique, comme le GRAIM-SERFA IMC à Thiès. Les prétests ont permis de recueillir des retours sur la compréhension et la pertinence des items traduits, avec une attention particulière à l'évaluation de la consistance interne et aux réponses obtenues, assurant ainsi l'équivalence avec la version originale.

Pour garantir une maîtrise homogène des outils, le projet intègre une formation pour les étudiants en kinésithérapie et ergothérapie de la HELB Ilya Prigogine, renforçant l'approche pluridisciplinaire, et les kinésithérapeutes partenaires au Sénégal et en Belgique. La formation s'est tenue en présentiel au Sénégal et sera dispensée via des PowerPoints enregistrés pour les cliniciens en Belgique.

L'objectif est de promouvoir l'égalité d'accès à des outils d'évaluation standardisés, soutenant une pratique clinique basée sur des preuves dans deux contextes francophones : la Belgique et le Sénégal.

Les résultats attendus sont de produire des versions francophones validées et adaptées des trois tests, répondant aux besoins des enfants de ces deux pays. Ces versions faciliteront la comparaison internationale et soutiendront une pratique basée sur des preuves dans des contextes francophones diversifiés.

Références

1. Russell DJ, Rosenbaum PL, Avery LM, Lane M. Gross Motor Function Measure (GMFM-66 & GMFM-88) User's Manual. 2nd ed. London: Mac Keith Press; 2021.
2. Blanche EI, Reinoso G, Chang MC, Bodison SC. Structured Observations of Sensory Integration-Motor (SOSI-M). OTJR: Occupation, Participation and Health. 2016;36(3):1-10.
3. Bedell GM. The Child and Family Follow-up Survey. Dev Med Child Neurol. 2004;46(9):598-603.
4. Eremenco SL, Cella D, Arnold BJ. A comprehensive method for the translation and cross-cultural validation of health status questionnaires. Eval Health Prof. 2005;28(2):212-32.

12. Pratiques managériales : des soins infirmiers aux établissements scolaires

Quelles pratiques managériales pour un management responsable dans les soins infirmiers ? Une approche par les paradoxes

De Ridder, Marine¹ (marine.deridder@ichec.be) ; Bourmorck, Delphine² ; Pierson, Caroline² ; Dethier, Véronique¹ ; Rousseau, Anne¹ ; Servotte, Jean-Christophe².

¹ ICHEC Brussels Management School

² Haute École de Namur-Liège-Luxembourg

MOTS-CLÉS : SOINS INFIRMIERS, MANAGEMENT RESPONSABLE, THÉORIE DES PARADOXES, GENRE, PRATIQUES MANAGÉRIALES

Depuis des décennies, le personnel de soin est sous tension, que ce soit à l'hôpital ou dans les autres institutions de soins (Abord de Chatillon et al., 2022). Malgré de nombreuses réformes et recherches sur le sujet, la situation se dégrade toujours davantage. Par exemple, le taux des professionnels de la santé souhaitant quitter ce domaine est élevé, particulièrement au sein de la profession infirmière (e.g. Van den Heede et al., 2019). Les conséquences de cette situation sont nombreuses, parmi lesquelles l'augmentation du stress, une diminution de la satisfaction, des niveaux élevés d'épuisement professionnel pouvant aller jusqu'à une augmentation de la morbidité associée aux troubles psychiatriques (Cañadas-De la Fuente et al., 2015 ; Renzi et al., 2012). En Belgique, 36% des infirmiers présentent des risques de burn-out (Van den Heede et al., 2019).

À travers cette communication orale lors de la journée des chercheurs en HE, nous souhaitons présenter un projet de recherche mené en collaboration entre l'ICHEC Brussels Management School et l'Hénallux, qui adresse cette problématique. Dans ce projet, nous explorons les pratiques managériales à l'œuvre dans les soins infirmiers en mobilisant la théorie des paradoxes (e.g. Smith & Lewis, 2011). En ce sens, nous questionnons les pratiques et dispositifs de management infirmier ainsi que les paradoxes qui les traversent, notamment au regard des enjeux environnementaux et sociaux actuels. L'ambition de cette démarche est d'identifier les éventuels apports des travaux récents sur le management responsable (De Ridder et al., 2023) à la pratique du management dans ce secteur particulier.

En cas d'acceptation du comité éditorial, nous présenterons les résultats des deux premières étapes de notre recherche, à savoir, l'état de l'art ainsi que l'état de l'existant empirique (i.e. notre phase exploratoire). Cette communication orale mettrait dès lors en évidence l'importance sociétale du sujet, les principales connaissances combinant management et soins infirmiers à l'heure actuelle dans la littérature, ainsi qu'une première analyse des préoccupations émanant directement du terrain.

Références

- Abord de Chatillon, E., Chakor, T., & Commeiras, N. (2022). Santé au travail dans les métiers du soin: Panorama de la recherche francophone sur la santé au travail dans les métiers du soin (introduction au dossier spécial). @ GRH, 42(1), 13-33.
- Cañadas-De la Fuente, G. A., Vargas, C., San Luis, C., García, I., Cañadas, G. R., & De la Fuente, E. I. (2015). Risk factors and prevalence of burnout syndrome in the nursing profession. *International journal of nursing studies*, 52(1), 240-249. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2014.07.001>
- De Ridder, M., Durieux, C., Rousseau, A. (2023) Quelles pratiques managériales pour soutenir un management responsable ? Une revue systématique de la littérature, Actes de la Conférence AIMS, Strasbourg, 25p.
- Renzi, C., Di Pietro, C., & Tabolli, S. (2012). Psychiatric morbidity and emotional exhaustion among hospital physicians and nurses: association with perceived job-related factors. *Archives of environmental & occupational health*, 67(2), 117-123. <https://doi.org/10.1080/19338244.2011.578682>
- Smith, W. K., & Lewis, M. W. (2011). Toward a theory of paradox: A dynamic equilibrium model of organizing. *Academy of management Review*, 36(2), 381-403.
- Van den Heede K., Bruyneel L., Beeckmans D., Boon N., Bouckaert N., Cornelis J., Dossche D., Van de Voorde C., Sermeus W. (2019). Dotation infirmière pour des soins (plus) sûrs dans les hôpitaux aigus. Health Services Research (HSR). Bruxelles: Centre Fédéral d'Expertise des Soins de Santé (KCE). KCE Reports 325B

Etude stratégique du leadership pédagogique des directions de l'enseignement obligatoire dans une perspective d'accroissement des compétences du pilotage des établissements scolaires de la Fédération Wallonie-Bruxelles

HAMDANI, Mina¹ ; HASSAINI, Lyazid¹ (lhassaini@he2b.be); HUSTACHE, Jade² ; PASCHAL, Catherine²

¹Haute École Bruxelles-Brabant, HE2B, Belgique

²Haute École en Hainaut, HEH, Belgique

MOTS-CLÉS : LEADERSHIP - GOUVERNANCE - ORGANISATION APPRENANTE - RESSOURCES HUMAINES - PRATIQUES COLLABORATIVES

Le projet de recherche LeadPéda, mené entre 2022 et 2024, avait pour but d'étudier le mode de leadership dans les écoles de la FWB dans le cadre de la gouvernance scolaire.

L'étude s'est concentrée sur des établissements scolaires volontaires de l'enseignement obligatoire organisé par la FWB.

Le leadership, tel qu'étudié dans cette recherche, correspond à l'activation des collectifs et des équipes pour définir les moyens d'atteindre les objectifs d'amélioration du système éducatif (Rey Olivier, 2019) 1. Nous considérons que la pratique du leadership est cruciale et essentielle pour le pilotage d'un établissement scolaire lequel est un espace dynamique et vivant « et réactif », ... « Cette pratique du leadership valorise l'autonomie et la responsabilisation des établissements, et régulant le système par les résultats plutôt que par des logiques bureaucratiques ou professionnelles traditionnelles (Maroy Christian, 2018) 2 ».

Méthodologiquement, nous avons développé une logique de recherche action collaborative qui met en évidence des praticiens réflexifs (PA-PO-PE, directions, élèves), lesquels cherchent à faire évoluer leurs pratiques par la production de connaissances en sciences humaines (Liu, 1997) 3.

Cette démarche a pour objectif de faire avancer les connaissances ensemble, en considérant l'expertise des personnes les premières concernées. Cela dans une perspective de production d'une connaissance empirique et de proposer un panel d'actions innovantes aux destinataires.

Nous avons donc interrogé les conditions de structuration de l'action collective au sein d'une communauté d'apprentissage professionnelle, (Spillane, Halverson & Diamond, 2008) 4.

Concrètement, nous avons :

Durant la première année :

1. Observé les pratiques des directions et la façon dont elles sont objectivées par les acteurs eux-mêmes (à savoir les directeurs) et les bénéficiaires directs ;
2. Identifié les méthodes et les pratiques de pilotage génératrices de changement ;

Durant la seconde année :

3. Accompagné la mise en expérience des pratiques de leadership par les directions. La seconde année a permis aux directions et leur équipe de se mettre en expérience (expérimentation) par une contextualisation des pratiques de leadership et le développement de leurs stratégies de pratique du leadership dans leur contexte école.

Cette phase constitue le noyau dur de la réflexion, car elle a permis un recueil d'informations précieux grâce aux focus groups sur leur retour sur expériences de leurs pratiques contextualisées du leadership.

Conclusions :

Le projet LeadPéda répond à un questionnement réel des directions d'écoles participantes.

Les résultats nous montrent que des stratégies action se dégagent dans la mise en œuvre du leadership. Les contextes scolaires et les personnalités font parties d'une équation humaine complexe qu'il s'agit de rencontrer. Nous tenterons d'identifier la perspective de profils stratégiques !

Lors de cette rencontre à la JdCHE, nous partagerons une synthèse de nos principaux résultats relatifs aux stratégies de mise en œuvre d'une pratique de leadership.

Références :

Rey Olivier (2019). Pilotes et pilotage dans l'éducation. Dossier de veille de l'IFÉ, n° 128, février. Lyon : ENS de Lyon.

Maroy Christian (dir.) (2006). École, régulation et marché. Une comparaison de six espaces scolaires locaux en Europe. Paris : Presses universitaires de France.

Miche Liu (1997), Fondements et pratique de la recherche action, L'Harmattan

Spillane, J. P., Halverson, R. R., & Diamond, J. B. (2008). Théorisation du leadership en éducation: une analyse en termes de cognition située. *Education et Sociétés*, 21(1), 121-149. <https://doi.org/10.3917/es.021.0121>

13. Enseigner la rhétorique et l'argumentation : des mathématiques à l'écologie sociale

Enseigner la rhétorique en Haute École : Méthodes et pertinence pour la formation des professionnels de l'écologie sociale et de l'enseignement

Chonavey, Sébastien ^{1,2} (sebastien.chonavey@helb-prigogine.be)

¹ École libre de Bruxelles

² Université libre de Bruxelles

MOTS-CLÉS : RHÉTORIQUE — ESPRIT CRITIQUE — ÉCOLOGIE — ENSEIGNANT — POST-VÉRITÉ

Cette communication vise à explorer et interroger l'enseignement de la rhétorique dans la formation des futurs professionnels de l'écologie sociale (Haute École libre de Bruxelles) et de l'enseignement (Institut Technique de Namur - Etterbeek, Section "Certificat d'Aptitude Pédagogique"). Face à la polarisation croissante des discours publics (Amossy, 2014 ; Bronner, 2022 ; Wagener, 2024), ainsi qu'à la circulation accrue de discours problématiques, tels que les contenus de type *bullshit* (Dieguez, 2018 ; Ilic & Damnjanović, 2024) ou les théories du complot (Danblon & Nicolas, 2010 ; Herman & Oswald, 2022 ; Nera, 2023), il devient essentiel de doter les étudiants de compétences leur permettant d'analyser, comprendre et réagir de manière persuasive face aux contenus circulant dans les espaces publics. En outre, il s'agit de faire face à l'ère de la « post-vérité » dans laquelle nous semblons entrer (Ferraris & Orcel, 2019 ; Klein, 2020 ; Charaudeau, 2020) et qui se caractérise par un brouillage entre différents types de discours circulant dans les mêmes canaux d'information ou de communication.

Dans cette optique, les chercheurs et enseignants du Groupe de recherche en Rhétorique et Argumentation Linguistique (GRAL - <https://gral.ulb.ac.be/>) misent sur des approches rhétoriques pour former des citoyens et des professionnels critiques, capables de formuler des discours nuancés et persuasifs (Dominicy, 2007 ; Nicolas, 2015 ; Danblon et al., 2021). Ces méthodes s'inspirent des travaux fondateurs de l'École de Bruxelles, établie par Chaïm Perelman et Lucie Olbrechts-Tyteca (Perelman & Olbrechts-Tyteca, 1958 ; Perelman, 1977 ; Meyer, 2004). La démarche se fonde sur une analyse détaillée des genres discursifs — judiciaire, délibératif et épideictique — des trois preuves rhétoriques classiques (*ethos*, *pathos*, *logos*), ainsi que d'autres éléments techniques structurant les argumentations persuasives.

L'exposé présentera également la partie pratique de ces enseignements, conçue comme la transmission d'outils complémentaires de la théorie en vue de l'apprentissage d'un artisanat à part entière. Ces exercices pratiques sont basés sur les *progymnasmata*, une méthode d'entraînement rhétorique héritée de l'Antiquité (Pernot, 2000) et qui a fait l'objet de nombreuses adaptations contemporaines afin de former à la citoyenneté critique (Chiron, 2007 ; Sans, 2017). Ces exercices visent à développer non seulement des compétences analytiques, mais aussi une intelligence émotionnelle et rationnelle. Finalement, la communication questionnera le cadre épistémologique de ces approches pour évaluer leur portée et leurs limites dans le contexte des filières d'écologie sociale et d'aptitude pédagogique en Haute École.

Références - Bibliographie utilisée (APA, 7e édition) :

- Amossy, R. (2014). *Apologie de la polémique* (1re édition). Presses universitaires de France.
- Bronner, G. (2022). *Les Lumières à l'ère numérique*. PUF.
- Charaudeau, P. (2020). *La manipulation de la vérité : Du triomphe de la négation aux brouillages de la post-vérité*. Lambert-Lucas.
- Chiron, P. (2007). Les Arts rhétoriques gréco-latins : Structures et fonctions. In B. Vitrac, M.-C. V. Puig, I. Manfrini, N. Strawczynski, J. Svenbro, C. Baroin, T. Ruben, M. Corradi, B. Lincoln, M. Sève, P. Moreau, C. Goddard, & C. Bérard, Dossier : Tekhnai/artes (p. 101-134). Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales. <https://doi.org/10.4000/books.editionsehess.2225>
- Chiron, P. (2018). *Manuel de rhétorique, ou, Comment faire de l'élève un citoyen*. Les Belles Lettres.
- Danblon, E., & Nicolas, L. (Éds.). (2010). *Les rhétoriques de la conspiration*. CNRS.
- Danblon, E., Donckier de Donceel, L., Sans, B., & Sevestre-Giraud, B. (2021). Enseigner la rhétorique à l'École de Bruxelles. *Recherches & Travaux*, 99, Article 99. <https://doi.org/10.4000/recherchestravaux.4460>
- Dieguez, S. (2018). *Total bullshit ! Au coeur de la post-vérité* (1re édition). PUF.
- Dominicy, M. (2007). *Perelman et l'école de Bruxelles*. Centre Perelman. <https://centrepelman.be/perelman-et-lecole-de-bruxelles/>
- Ferraris, M., & Orcel, M. (2019). *Postvérité et autres énigmes*. PUF.
- Herman, T., & Oswald, S. (2022). Expert ethos, (de-)legitimation, and ethotic straw men as discursive resources for conspiracy theories : Chapter 5. "You want me to be wrong". In M. Demata, V. Zorzi, & A. Zottola (Éds.), *Conspiracy Theory Discourses* (p. 99-120).

- John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/dapsac.98.05her>
- Ilic, S., & Damjanović, K. (2024). The Distinctive Characteristics of Bullshit: Intention, Meaningfulness, and Source Reliability.
- Klein, É. (2020). *Le goût du vrai*. Gallimard.
- Nera, K. (avec Bronner, G.). (2023). *Complotisme et quête identitaire : « Ils conspirent, donc nous sommes »*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Nicolas, L. (2015). Exercer et pratiquer la rhétorique dans la tradition humaniste de l'École de Bruxelles : Auguste Baron, Eugène Dupréel, Chaim Perelman. *Exercices de rhétorique*, 5, Article 5. <https://doi.org/10.4000/rhetorique.423>
- Meyer, M. (Éd.) (avec Danblon, E., Buffon, B., Bessière, J., Plantin, C., Kremet-Marietti, A., Atias, C., & Meyer, M.). (2004). *Perelman : Le renouveau de la rhétorique* (1re ed). Presses universitaires de France.
- Perelman, C. (1989). *Rhétoriques*. Université de Bruxelles.
- Perelman, C. (1997). *L'empire rhétorique : Rhétorique et argumentation* (2e éd.). Vrin.
- Perelman, C., & Olbrechts-Tyteca, L. (1992). *Traité de l'argumentation : La nouvelle rhétorique* (5e éd). Éd. de l'Université de Bruxelles.
- Pernot, L. (2000). *La rhétorique dans l'Antiquité*. Le Livre de Poche.
- Sans, B. (2017). Des exercices anciens pour les citoyens de demain Bilan d'un an d'enseignement de la rhétorique. *Enjeux*, 91, 23.
- Wagener, A. (2024). La grande fragmentation. *Discours, émotions et polarisation dans la société post-digitale*. *Argumentation et Analyse du Discours*, 33, Article 33. <https://doi.org/10.4000/12hvn>

« Invitation au débat mathématique » : un outil didactique pour amener les élèves à argumenter au cours de mathématiques

Berlanger, Isabelle¹ ; Gilbert, Thérèse¹ ; Marquis, Timothée^{4,5} ;
Mousset, Céline² (moussetc@helha.be) ; Ninove, Laure^{3,4}

¹ Haute École EPHEC

² Haute École Louvain en Hainaut

³ Haute École Léonard de Vinci

⁴ Université catholique de Louvain

⁵ Fonds de la Recherche Scientifique – FNRS

MOTS-CLÉS : DEBAT, PENSEE CRITIQUE, ARGUMENTATION, ENSEIGNEMENT, MATHÉMATIQUES

Aux yeux de nombreux élèves, les mathématiques sont surtout constituées de règles et de formules qu'ils doivent retenir et mettre en application par imitation, sans les penser par eux-mêmes ni les remettre en question (Alrø & Skovsmose, 2003). Ils se reposent sur l'assurance que le professeur, et lui seul, validera ou invalidera leurs réponses (Legrand et al., 2011).

En réponse à ce contrat didactique problématique, les pratiques d'argumentations collectives orales, telles que le débat scientifique en classe (Legrand et al., 2011) ou d'autres dispositifs similaires (Douaire et al., 1999 ; Alrø & Skovsmose, 2003), ont pour objectif de donner aux élèves une responsabilité scientifique par des discussions qui suscitent la prise de position et l'argumentation mathématique. Ces dispositifs présentent des perspectives prometteuses en termes d'autonomie intellectuelle, d'esprit critique, de compétences communicationnelles et relationnelles, et de rapport aux mathématiques.

Dans la lignée de ces travaux, notre équipe, constituée d'enseignantes-chercheuses de filières pédagogiques de trois hautes écoles, d'enseignants de l'obligatoire et de chercheurs, porte depuis 2019 le projet « Invitation au débat mathématique ». Dans cette recherche qui s'apparente à une ingénierie didactique coopérative (Artigue, 2020), le schéma expérimental passe de manière cyclique par différentes phases, gérées collectivement : analyse préalable de l'enseignement usuel et analyse épistémologique des contenus visés ; conception et analyse à priori ; expérimentation et analyse a posteriori ; validation.

Dans le cadre de ce projet, nous avons construit, expérimenté et analysé un dispositif et des énoncés de débats mathématiques adaptés à des élèves de l'enseignement obligatoire et des étudiant·es en formation initiale d'enseignant·es. Le produit de cette recherche prend la forme d'un recueil, intitulé « Invitation au débat mathématique », dont le but est d'accompagner les (futur·es) enseignant·es et leurs formateur·rices à l'intégration de cette pratique dans les classes du primaire, du secondaire ou du supérieur. La première partie de cet ouvrage comporte un guide pratique pour la mise en œuvre de débats dans les classes, une réflexion concernant les bénéfices et les freins à cette pratique pédagogique, et des éléments d'analyse, notamment des types d'arguments et de démarches mathématiques spécifiquement travaillés par les débats. La deuxième partie consiste en un recueil de 50 énoncés de débats adaptés aux classes, avec, pour 25 d'entre eux, une analyse détaillée, des échos des expérimentations dans les classes et des pistes pour l'institutionnalisation des apprentissages à réaliser à la suite du débat.

Dans notre communication, nous partirons d'exemples pour faire entrer les participant·es dans la démarche des débats mathématiques, leur donner un aperçu de la méthodologie qui a été mobilisée et leur présenter les grandes lignes de la production qui en résulte.

Références

- Alrø, H., & Skovsmose, O. (2003). *Dialogue and Learning in Mathematics Education* (Vol. 29). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/0-306-48016-6>
- Artigue, M. (2020). Méthodologies de recherche en didactique des mathématiques : Où en sommes-nous ? *Educação Matemática Pesquisa*, 22(2), 025-064.
- Gilbert, Th., Marquis, T. (dir.), Ben Aicha, H., Berlanger, I., Mousset, C., Ninove, L. & Zimmer, D. (en cours de finalisation), *Invitation au débat mathématique et à sa pratique dans les classes du primaire, secondaire et supérieur*.
- Douaire, J., Hubert, C., & ERMEL. (1999). Vrai ?... Faux ?... On en débat ! : De l'argumentation vers la preuve en mathématiques au cycle 3. Institut national de recherche pédagogique.
- Legrand, M., Lecorre, Th., Leroux, L. & Parreau, A. (2011). *Le principe du « Débat Scientifique » dans un enseignement*. Pré-tirage du tome 1. Grenoble : Université Joseph Fourier, IREM de Grenoble.

SESSIONS PARALLÈLES 3 (15H15 – 17H15)

14. Environnement, énergie et radioactivité : Solutions technologiques pour la mesure, le suivi et le stockage**Étude d'un capteur faible coût à base de MOSFET pour la mesure de dose en Rayons X et Gamma (Projet RADCAPMOS)**Brogniaux, Michaël¹ (michael.brogniaux@heh.be) ; Fanchon, Cyril¹ ; Paulet, Gaëtan¹¹ Haute École en Hainaut, Av. Maistriau 8A, 7000 Mons**MOTS-CLÉS : RADFET, MOSFET, DOSIMÉTRIE, RADIOACTIVITÉ, MÉTROLOGIE.**

Les rayons ionisants sont omniprésents dans notre quotidien. On les retrouve dans le domaine spatial (rayons cosmiques), médical (radiographie, radiothérapie), industriel (production de PCB) ou énergétique (recherche nucléaire). Il est donc essentiel de détecter et de quantifier rigoureusement ces rayonnements pour assurer la sécurité et l'efficacité des applications.

Diverses technologies existent : les dosimètres passifs (lecture indirecte) et les dosimètres actifs, à semi-conducteurs (lecture quasi immédiate). La technologie MOSFET, souvent citée dans la littérature scientifique actuelle [1], permet de déduire la valeur de dose déposée par la modification de sa tension de seuil (V_{th}). L'entreprise Varadis a développé son propre capteur à base de transistor MOSFET, nommé RADFET [2]. Il offre une sensibilité supérieure aux MOSFET classiques [3], mais est beaucoup plus onéreux (150 à 300 euros l'unité) par rapport à un MOSFET standard (environ 1 euro).

Explorer des solutions moins onéreuses, tel que les MOSFET grand public, est un choix pertinent. Des recherches ont déjà été menées sur quelques modèles [1][4][5]. Néanmoins, aucune étude plus poussée prenant en compte un panel de plusieurs dizaines de modèles différents, n'a été réalisée à ce jour.

Le projet RADCAPMOS, mené au sein de la HeH (avec le soutien du FRHE), vise à étudier et à caractériser un large éventail de transistors MOSFET standards pour évaluer leur utilisation comme dosimètres actifs dans la mesure des rayonnements à faible dose et pour un moindre coût. L'équipe d'ingénieurs en électronique a l'objectif de sélectionner les meilleurs candidats selon la sensibilité, l'impact de la température, la linéarité et la dépendance : à l'énergie, à la dose, à la perte d'information au fil du temps.

Cette sélection est réalisée à l'aide d'un banc de tests, développé à cet effet. Il permet de déterminer la variation de la tension de seuil (ΔV_{th}) sur une large gamme de MOSFET après irradiation et d'afficher les résultats sur une interface graphique. Les données sont également stockées. Dans un premier temps, les séances d'irradiation se dérouleront dans un accélérateur de particules au centre hospitalier Helora de Jolimont, partenaire scientifique du projet. Dans un second temps, une étude approfondie sera menée au SCK-CEN, équipé de bancs d'irradiations accrédités pour des énergies définies sur les candidats sélectionnés lors des premières mesures.

À la fin, un calcul d'incertitude devrait permettre de comparer les références des MOSFET sélectionnées, associées aux facteurs de calibrations vis-à-vis d'autres technologies.

En adaptant les dispositifs de mesure de rayonnement à de faibles doses, en réduisant les coûts et en améliorant leur précision et leur fiabilité, ces technologies renforceront la sécurité et l'efficacité des applications médicales, industrielles et scientifiques. Leur développement continu est crucial pour protéger la santé humaine et l'environnement.

Références

- [1] Banqueri, J., Carvajal, M.A., Lallena, A.M., Martinez-Garcia, S., Palma, A.J. & Simancas, F. (2013). Techniques to increase the sensitivity for dosimetry sensors. Paper presented at the International Work-Conference on Bioinformatics and Biomedical Engineering, Granada. Retrieved from http://iwbbio.ugr.es/papers/iwbbio_108.pdf
- [2] Varadis, RADFET VT03 Datasheet, rev 2.2 (April 2022)
<https://www.varadis.com/wp-content/uploads/2023/09/VT03-1um-Datasheet-rev2.2-19-April-2022.pdf>

- [3] Pejovic, M.M. (2016). P-channel MOSFET as a sensor dosimeter of ionizing radiation. *Electronics and Energetics*: Vol.29, No 4 (pp. 509-541). doi: 10.2298/FUEE1604509P.
- [4] Asensio, L.J., Carvajal, M.A., Lallena, A.M., Lopez-Villanueva, J.A., Palma, A.J. & Vilches, M. (2006). Evaluation of a low-cost commercial mosfet as radiation dosimeter. *Sensors and Actuators, A* 125 (pp. 288-295). doi: 10.1016/j.sna.2005.08.020
- [5] Pejovic, M.M. & Pejovic, S.M. (2018). VDMOSFET as a prospective dosimeter for radiotherapy. *Applied Radiation and Isotopes*, 132 (pp. 1-5). doi: 10.1016/j.apradiso.2017.11.001

UV sensor for continuous Monitoring of organic pollutants in water

Valentin, Morgane¹ ; Heinrichs, Benoît² ; Pirard, Sophie (s.pirard@helmo.be)¹

¹ CRIG – HELMo

² Université de Liège, laboratoire NCE

MOTS-CLÉS : POLLUANTS ORGANIQUES, SONDE EN CONTINU, UV, FIBRE OPTIQUE, MEMBRANE PDMS

L'accroissement des activités humaines et industrielles est une source d'émission de substances chimiques toujours plus nombreuses et complexes dans l'environnement. En particulier, la dégradation des ressources en eaux est devenue un enjeu crucial de notre société. Le benzène et ses dérivés (toluène, éthylbenzène et xylènes), connus collectivement comme étant les BTEX, sont parmi les polluants les plus toxiques. Dans ce contexte, il y a un besoin croissant de disposer de moyens et d'outils techniques opérationnels visant à assurer le monitoring, la surveillance et le contrôle des concentrations de ces matières polluantes dans les eaux.

À l'heure actuelle, les mesures de concentration en polluants dans les eaux sont réalisées de manière discontinue en prélevant ponctuellement des échantillons qui sont ensuite analysés par des techniques très sensibles, mais également très coûteuses, encombrantes, énergivores et caractérisées par un long temps de réponse. Par conséquent, ces techniques ne sont pas adaptées à une mesure en continu de la concentration en polluants. La détection en temps réel d'un flux de polluant constituerait donc un avantage important. L'objectif visé par le projet MOUV est de concevoir une méthode d'analyse capable de mesurer en continu la concentration des BTEX dans les eaux. Pour y parvenir, la méthode s'appuiera sur la spectroscopie UV couplée à un capteur à fibre optique.

Un dispositif expérimental de laboratoire permettant la détection des polluants a été conçu et validé. Il est composé d'une source lumineuse émettant dans l'UV, de la fibre optique recouverte par une membrane en PDMS, d'une cellule test et d'un détecteur. Une étude poussée du protocole de décapage a été réalisée. Cette étape vise à enlever la couche intermédiaire de la fibre de manière à mettre le cœur de fibre à nu, avant de le recouvrir de la couche détectrice en PDMS. Cette étape est parfaitement maîtrisée et optimisée. L'étape de revêtement de la fibre par une membrane de PDMS est également maîtrisée. Il a été prouvé que la baisse reproductible de l'intensité du signal perçu par le détecteur est bien liée à la présence de polluant. Enfin, la réponse du détecteur permet de déterminer avec précision la concentration en BTEX d'une solution. Actuellement, une limite de détection minimale de 1 ppm a été atteinte. Or, les normes environnementales sont plus basses. Une étude approfondie de l'influence de l'augmentation de la longueur du film absorbant, de l'augmentation de l'épaisseur du film absorbant, et de la chimie de la membrane est réalisée pour atteindre 0.01 ppm.

Références

- Meunier, D., Schruyers, J., Gonzales Palla, R., Mendoza, C., Calberg, C., Heinrichs, B., Pirard, S., & Mahy, J. (July 2023). Controlled-chemical etching of the cladding in optical fibers for the design of analytical sensors. *Optical Fiber Technology*, 78, 103328.
- M.H. Younus et al. *Karbala Int. J. Modern Sci.* 4 (2018) 119-125.
- Sensors* 2013, 13: 8640-8668.

Projet DESTORE : développement d'une batterie thermique nouvelle génération pour le stockage d'énergie

Roelens, Isaline¹ (ir4@ecam.be) ; Berger, Benjamin^{1,2}

¹ CERDECAM, Centre de Recherche et de Développement de l'ECAM, Bruxelles, Belgique

² Haute École ICHEC-ECAM-ISFSC, Institut ECAM, Bruxelles, Belgique

MOTS-CLÉS : ÉNERGIE, BATTERIE, STOCKAGE THERMIQUE

DESTORE est un projet de recherche financé par la Région Wallonne et composé d'un consortium de 2 entreprises et de 2 partenaires académiques (Université et Haute École). Il est porté par la start-up Destore dont la mission est de développer des batteries de stockage thermique à finalité domestique.

Le projet s'inscrit dans le contexte de l'évolution de la production d'électricité avec des sources renouvelables dont l'intermittence et la non-pilotabilité mettent en évidence une nécessité de flexibilisation de la demande qui peut se traduire par le stockage d'énergie lorsque la production d'électricité est abondante.³ Beaucoup reconnaissent les solutions de stockage d'électricité mais certaines études ont également mis en évidence la nécessité de stocker de l'énergie sous d'autres formes, la thermique notamment.⁴

Les batteries développées dans ce projet ont pour objectif de stocker la chaleur produite par un système de pompe à chaleur, relié ou non à des panneaux photovoltaïques afin d'optimiser la production de chaleur durant les périodes de forte production électrique ou simplement lorsque la disponibilité d'électricité photovoltaïque produite sur site est optimale. La chaleur produite par la pompe à chaleur sera alors stockée afin de permettre son utilisation au moment opportun, que ce soit par le chauffage, ou par l'eau chaude sanitaire, permettant ainsi de maximiser l'autoconsommation au niveau domestique.

Cette batterie est la combinaison d'un système de contrôle innovant et intelligent permettant de gérer l'utilisation optimale de la pompe à chaleur, tout en utilisant des composants issus d'une filière circulaire et une structure mécanique et hydraulique utilisant les propriétés révolutionnaires de matériaux à changement de phases, combinés à un échangeur de chaleur optimisé afin de garantir un échange de chaleur maximal

Le CERDECAM apporte ses compétences mécaniques et thermiques nécessaires à la réalisation du banc d'essai et des prototypes. Le banc d'essai permet de simuler un système de chauffage et d'eau chaude sanitaire d'une installation domestique tout en répondant aux demandes techniques nécessaires afin d'étudier les caractéristiques d'échanges utiles pour la recherche sur les matériaux et les simulations d'échanges de chaleurs.

Les prototypes réalisés permettent de mettre en application les demandes nécessaires au niveau simulation et matériaux afin de pouvoir étudier leurs applications pratiques, mais aussi de pouvoir étudier les paramètres mécaniques et hydrauliques auxquels ils sont soumis et s'assurer de leurs fonctionnalités sur le court, moyen et long-terme tout en répondant à un cahier des charges précis.

Cette solution doit permettre de stocker quatre fois plus d'énergie que les solutions traditionnelles, en utilisant l'énergie solaire disponible sous forme de chaleur. Elle vise à améliorer l'efficacité des pompes à chaleur, maximiser la consommation locale d'énergie renouvelable et réduire la facture d'énergie des consommateurs.

Références

Renaud, A., Fournier, L.(2016). Etude sur le potentiel du stockage d'énergie – rapport d'étude. Ademe. <https://ademe.typepad.fr/files/peps---rapport-public1.pdf>

Limpens,G (2021). Generating energy transition pathways : application to Belgium. UCL . <http://hdl.handle.net/2078.1/249196s>

Mesure de la radioactivité naturelle et artificielle dans différents milieux environnementaux et évaluation des modes de dispersion de ces radionucléides.

Licour, Caroline ^{1,2} (clicour@he2b.be) ; Almeida, Pedro ³

¹ Haute École Bruxelles-Brabant - ISIB, Laboratoire de Physiques nucléaire et médicale, Rue royale, 150, Bruxelles

² IRISIB, Institut de recherche, Rue royale, 150, Bruxelles

³ Beira Interior University (DECA), Geobiotec, 6201-001 Covilhã, Portugal

MOTS-CLÉS : RADIOACTIVITÉ, RADIOÉCOLOGIE, DISSÉMINATION, RADIO CÉSIIUM, URANIUM

Dans un contexte environnemental sans cesse dégradé, il est primordial de pouvoir effectuer le suivi environnemental de notre biotope, de comprendre comment les polluants présents sont mobilisés et dispersés dans nos systèmes terrestres.

Notre projet se propose d'étudier ces processus par la mesure de la radioactivité naturelle et artificielle dans divers milieux et la recherche de corrélations entre les activités mesurées et différents facteurs liés à la dispersion des espèces radioactives. Ce projet est mené par le laboratoire de physiques nucléaire et médicale de l'ISIB (HE2B) et le département Nucléaire et Chimie de l'institut de recherche IRISIB. Il est entrepris en partenariat avec l'Universidade da Beira Interior (UBI), Covilhã, Portugal. La région centrale du Portugal présente une radioactivité naturelle plutôt élevée et est donc un terrain approprié pour ce type d'étude.

Les échantillons traités sont des végétaux tels que les mousses, des prélèvements de sols et des particules aéroportées. Ces échantillons ont été récoltés dans la Serra da Estrela, une zone soumise à un climat rude et à variabilité saisonnière forte. La radioactivité artificielle est déterminée par le biais du ¹³⁷Cs. La radioactivité naturelle est également mesurée et complète les données. La géolocalisation et les systèmes GIS (Geographic Information System) constituent des outils complémentaires dans les études de dispersion.

L'origine locale ou lointaine des radioisotopes détectés dans les plantes a été investiguée. Il semble que l'érosion locale soit un des principaux moteurs de l'incorporation des radioisotopes naturels dans les mousses, en dehors de l'apport du radon et de ses descendants. En ce qui concerne le ¹³⁷Cs, l'effet de l'altitude, de la pente du relief montagneux, de l'exposition aux vents dominants sur l'activité incorporée laisse penser que le transport de cet élément après son relargage par des processus érosifs se fait sur une distance bien plus importante avant son incorporation dans la plante.

Les teneurs en radioisotopes des échantillons de sol ont été comparées à celles obtenues dans les mousses. Les résultats montrent une corrélation partielle, ce qui indique probablement la présence de processus de dissémination variés.

Références

Cinelli, G., De Cort, M. & Tollefsen, T., 2019. European Atlas of Natural Radiation. Luxembourg: Publication Office of the European Union.

Carvalho, F., 2014. The national radioactivity monitoring program of the regions of uranium mines and uranium legacy sites in Portugal. *Procedia Earth and Planetary Sciences*, Volume 8, pp. 33-37.

15. Dynamique du mouvement et de la participation : Analyses des forces, postures et participation

Développement d'indicateurs observationnels cliniques ou cinématiques permettant de quantifier le pelvic drop et le pelvic tilt durant la course à pied

Gandin, Janelle ¹; Piret, Simon ¹; Catinus, Louis ¹; Buisseret, Fabien ^{1,2,3} (buisseretf@helha.be)

¹ Laboratoire Forme and Fonctionnement Humain, Département des sciences de la motricité, Haute Ecole Louvain en Hainaut, rue Trieu Kaisin 136, 6061 Montignies-sur-Sambre, Belgium.

² CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium.

³ Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire, UMONS Research Institute for Complex Systems, Université de Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgium.

MOTS-CLÉS : PELVIC DROP – PELVIC TILT – COURSE À PIED – STABILISATEURS DE HANCHE – BLESSURE DU MEMBRE INFÉRIEUR

Certains facteurs, tels qu'une faiblesse des muscles moyens fessiers ou une hyperflexibilité des ischio-jambiers, peuvent altérer la stabilité du bassin et entraîner deux phénomènes observables pendant la course : le pelvic drop et le pelvic tilt (Lewis et al., 2017). Ceux-ci modifient la biomécanique de la course et pourraient accroître le risque de blessures au niveau du membre inférieur (Presswood et al., 2008). L'objectif de ce travail est de développer des indicateurs cliniques ou cinématiques permettant de détecter et de quantifier le pelvic drop et le pelvic tilt durant la course, afin d'optimiser la prise en charge clinique.

Une population de 41 sujets a été recrutée, comprenant 12 femmes et 29 hommes âgés entre 18 et 30 ans. La prise de mesure était scindée en 2 parties : une première pour le pelvic drop et une seconde pour le pelvic tilt. Durant les deux séances, les sujets ont été amenés à réaliser des tests statiques et une évaluation dynamique via capteur inertiel sur tapis de course. L'analyse dynamique s'est réalisée à vitesse d'endurance fondamentale pour le pelvic drop et à vitesse maximale pour le pelvic tilt.

Aucune relation n'apparaît entre les moyens fessiers et les mouvements de bassin dans le plan frontal. Cependant, l'asymétrie de dorsiflexion de cheville influence significativement ces mouvements. Des liens apparaissent entre une faible dorsiflexion de cheville et les entorses, ainsi qu'entre la raideur des ischio-jambiers et les entorses. Concernant les ischio-jambiers, la souplesse de ceux-ci est associée à la souplesse des psoas et à une inclinaison antérieure du bassin en position statique. Lors de la course à haute vitesse, une antéversion accrue du bassin semble réduire sa fluctuation dans le plan sagittal.

En conclusion, pelvic drop et pelvic tilt impactent la biomécanique des coureurs et favorisent les contraintes localisées au niveau des membres inférieurs. Nos résultats combinés à la littérature mettent en avant les risques que peuvent engendrer le pelvic drop/tilt sur les diverses articulations du membre inférieur. Des traitements sont donc recommandés pour les coureurs présentant ce type d'instabilité du bassin (Connelly et al., 2020).

Références

- Connelly CM, Moran MF, Grimes JK. (2020). Comparative analysis of hip muscle activation during closed-chain rehabilitation exercises in runners. *Int J Sports Phys Ther.* 2020;15(2):229–237
- Lewis, C. L., Laudicina, N. M., Khuu, A., & Loverro, K. L. (2017). The Human Pelvis : Variation in Structure and Function During Gait. *The Anatomical Record*, 300(4), 633-642. <https://doi.org/10.1002/ar.23552>
- Presswood, L., Cronin, J., Keogh, J., & Whatman, C. (2008). Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. *Strength And Conditioning Journal*, 30(5), 41-53. <https://doi.org/10.1519/ssc.0b013e318187f19a>

Développement et validation d'un questionnaire auto-rapporté pour évaluer la participation des adultes post-AVC (PILS-Stroke)

Ducoffre, Edouard^{1,2,3} (ducoffree@helha.be) ; Arnould, Carlyne^{1,2} ; Somville, Merlin³ ; Rosselli, Zélié³ ; Saussez, Geoffroy^{1,2,3} ; Bleyenheuft, Yannick³

¹ Haute École Louvain en Hainaut (HELHa), Montigny-sur Sambre, Belgique

² Centre de Recherche et le Formation de la HELHa (CeREF santé), Mons, Belgique

³ MSL-IN Lab, Institute of Neuroscience, UCLouvain, Bruxelles, Belgique

MOTS-CLÉS : AVC, PARTICIPATION, ÉVALUATION, CIF

Introduction

L'accident vasculaire cérébral (AVC) affecte divers aspects de la vie des individus. Selon la Classification internationale du fonctionnement et du handicap (CIF), un AVC peut entraîner des limitations fonctionnelles, affecter les performances dans les activités et restreindre la participation sociale. La rééducation vise de plus en plus à rétablir une participation optimale dans les situations de vie quotidiennes. Il est donc crucial de mesurer cette participation chez les survivants d'un AVC afin de l'évaluer et d'identifier des axes d'amélioration. Pour cela, le questionnaire PILS-Stroke (Participation In Life Situations-Stroke) a été élaboré.

Méthode

Sept questionnaires existants sur la participation des adultes post-AVC ont été recensés dans la littérature. Une définition précise de la participation a ensuite été extraite et a permis de sélectionner les items appropriés, avec ajout d'items pour couvrir les domaines de la CIF. La version préliminaire du questionnaire a été soumise à un groupe d'experts, comprenant patients et professionnels de santé (n=10), pour valider son contenu. La validation finale du PILS-Stroke sera effectuée auprès d'une centaine d'adultes post-AVC vivant à domicile depuis au moins un mois, en utilisant le modèle de Rasch. La validité de convergence sera également évaluée en comparant les résultats avec d'autres variables.

Résultats

La revue de la littérature a permis de recenser 96 items, auxquels 35 items supplémentaires ont été ajoutés. Après confrontation avec la définition de la participation, 44 items ont été retirés, aboutissant à une version préliminaire de 87 items. Les experts ont ensuite éliminé 15 items jugés non pertinents. La version expérimentale de PILS-Stroke destinée aux patients comprend donc 72 items.

Discussion

Le questionnaire PILS-Stroke représente un outil utile pour évaluer et suivre la participation des personnes post-AVC dans leur vie quotidienne. L'analyse selon le modèle de Rasch fournira un outil unidimensionnel avec un score facile à interpréter cliniquement.

Comment les forces au sol durant un saut répété sont-elles affectées par la spécialité et la fatigue chez les danseuses et les sportives pratiquant un sport à propulsion ? En danse, y a-t-il une corrélation entre la dynamique et l'esthétique du saut?

Hannecart, Margaux ¹; Place, Claire ¹; Arnould, Carlyne ¹; Buisseret, Fabien ^{1,2,3} (buisseretf@helha.be)

¹ Laboratoire Forme and Fonctionnement Humain, Département des sciences de la motricité, Haute Ecole Louvain en Hainaut, rue Trieu Kaisin 136, 6061 Montignies-sur-Sambre, Belgium.

² CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium.

³ Service de Physique Nucléaire et Subnucléaire, UMONS Research Institute for Complex Systems, Université de Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgium.

MOTS-CLÉS : SAUT - DANSE - BIOMÉCANIQUE - FORCES AU SOL - ESTHÉTIQUE

Dans la plupart des pratiques sportives, sauter est une compétence fondamentale pour être performant pensons au basketball ou au volley (Shimizu et al., 2024). Outre la performance, les codes esthétiques de la danse imposent des contraintes spécifiques durant le saut (Daprati et al., 2009). Cette étude a pour objectif d'explorer comment la spécialité sportive (ballet ou sport à propulsion) et la fatigue influencent la dynamique d'une série de sauts répétés. Elle s'intéresse également à l'existence d'une corrélation entre les grandeurs dynamiques d'un saut en danse classique et son appréciation esthétique.

Dix-huit danseuses et 21 sportives (âge moyen 19 ans) ont réalisé 25 squat jumps (à 40 et 80 BPM pour les deux groupes et changements de pieds à 40 BPM pour les danseuses) sur des plateformes de force afin d'analyser divers paramètres des sauts (déviation, forces de propulsion/réception, durée, coefficients de variation) et leur évolution pour quantifier un possible effet de la fatigue. Un questionnaire a également été soumis à un jury de 5 danseuses professionnelles afin de juger l'esthétique des changements de pieds sur base de vidéos.

Une variabilité accrue de la durée des sauts est observée chez les sportives à 40 et 80 BPM ($p=0,009$). Malgré la répétition, les forces au sol sont restées stables. Seule la précision spatiale des sauts est affectée par la fatigue ($p=0,028$). Aucune corrélation significative n'a été observée entre la dynamique de saut et l'appréciation esthétique des changements de pieds des danseuses ($r \leq 0,18$; $p \geq 0,56$).

Les danseuses maintiennent une meilleure régularité rythmique que les sportives en montrant moins de variations de la durée des sauts. Cela pourrait être expliqué par une coordination posturale multisegmentaire plus stable (Kiefer et al., 2011) et une meilleure utilisation du cycle d'étirement-raccourcissement de leurs muscles (Rojano-Ortega et al., 2022). La fatigue induite par la répétition des sauts affecte peu les performances de sauts : nos participantes semblent avoir pu gérer la fatigue musculaire efficacement probablement en ajustant leur technique et en recourant à un recrutement musculaire modifié (Hughes et al., 2022). Ces résultats ouvrent des pistes intéressantes quant à la préparation physique, notamment en renforçant la capacité des athlètes à réguler la fatigue afin de prévenir les blessures. L'absence de relation entre le critère esthétique et la dynamique des sauts suggère que les danseurs pourraient bénéficier des mêmes protocoles de rééducation ou de renforcement que les sportifs sans que cela ne compromette la grâce de leur pratique.

Références

- Daprati, E., Iosa, M., & Haggard, P. (2009). A Dance to the Music of Time : Aesthetically-Relevant Changes in Body Posture in Performing Art. *PLoS ONE*, 4(3), e5023. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005023>
- Hughes, S., Warmenhoven, J., Haff, G. G., Chapman, D. W., & Nimphius, S. (2022). Countermovement Jump and Squat Jump Force-Time Curve Analysis in Control and Fatigue Conditions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 36(10), 2752-2761. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003955>
- Kiefer, A. W., Riley, M. A., Shockley, K., Sitton, C. A., Hewett, T. E., Cummins-Sebree, S., & Haas, J. G. (2011). Multi-segmental postural coordination in professional ballet dancers. *Gait & Posture*, 34(1), 76-80. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.03.016>
- Rojano-Ortega, D., Berral-Aguilar, A. J., & Berral-De La Rosa, F. J. (2022). Comparison of kinetics and vertical stiffness of recreational female figure skaters, volleyball players, and ballet dancers during a vertical jump. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(6), p1442-1448.
- Shimizu, T., Tsuchiya, Y., Ueda, H., Izumi, S., & Ochi, E. (2024). Effects of single and repeated bouts of flywheel exercise on jump performance and muscle damage in athletes and non athletes. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00785-2>

16. L'IA et le numérique comme leviers d'innovation pédagogique en Haute École : Expériences et perspectives

L'intégration du numérique dans les pratiques enseignantes en haute école

Creten, Alexis¹ (alexis.creten@hel.be) ; Simon, Amauri² ; Cocinas Garcia, Amélie²

¹ Haute École de la Ville de Liège

² Haute École de la Province de Liège

MOTS-CLÉS : NUMÉRIQUE, INNOVATION PÉDAGOGIQUE, ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR NON UNIVERSITAIRE

Le passage rapide et contraint au numérique lors de la pandémie de COVID-19 a bouleversé les pratiques d'enseignement, favorisant la découverte et l'adoption d'outils numériques autant que suscitant leur rejet. Si plusieurs recherches ont étudié les pratiques pédagogiques numériques postpandémie à l'université (par exemple Cohen et al., 2023 ou Glushenkova & Zagato, 2023), peu d'études se sont consacrées à l'intégration du numérique au sein des Hautes Écoles en Fédération Wallonie-Bruxelles, qui constituent pourtant des acteurs-clés dans le paysage de l'enseignement supérieur du pays. Cette communication entend y remédier en examinant les facteurs qui influencent l'adoption du numérique par les enseignants de ces établissements, allant des politiques publiques aux caractéristiques individuelles des enseignants et des étudiants. Sur base d'une analyse thématique d'entretiens semi-directifs menés avec 39 enseignants et technopédagogues, nous identifions comment les facteurs contextuels façonnent l'engagement numérique des enseignants dans une perspective inspirée de la sociologie de la traduction (Akrich et al. 1988a, 1988b).

Parmi les éléments encourageant l'adoption du numérique, citons un soutien institutionnel descendant – dont la facilité pour la reprise et la résilience (RRF) constitue une puissante impulsion – et l'innovation ascendante menée par les pairs. Si le RRF a permis des améliorations telles que l'équipement des établissements et le renforcement du soutien technopédagogique, dont toute la portée sera discutée dans une autre communication, sa nature temporaire soulève des inquiétudes quant à la durabilité de ces avancées. Le partage de pratiques et l'émulation entre enseignants, quant à eux, se révèlent influents, créant un environnement d'apprentissage qui stimule l'engagement et l'innovation. Cependant, notre étude identifie également des obstacles persistants, en particulier la fracture numérique, qui affecte l'accès des enseignants et des élèves aux outils numériques et leur utilisation efficace de ces derniers. Sans stratégie de numérisation cohérente de la part des institutions et des pouvoirs publics, la numérisation de l'enseignement risque d'aggraver les inégalités en matière d'éducation.

Si l'usage du numérique a progressé, nos résultats suggèrent que les technologies sont le plus souvent utilisées comme appoint plutôt que comme support d'une véritable transformation pédagogique (Bernard & Fluckiger, 2019). Cette observation souligne la nécessité d'une stratégie qui non seulement soutienne l'adoption initiale, mais mette également l'accent sur le développement continu de la culture numérique, la formation professionnelle et l'engagement critique à l'égard de la technologie dans les contextes pédagogiques. Une telle approche rend nécessaire le développement de politiques institutionnelles durables et adaptées aux multiples contextes d'enseignement, et qui permettent de concilier innovation technologique avec équité éducative, inclusivité et résilience.

Références

- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988a). A quoi tient le succès des innovations ? 1. L'art de l'intéressement. *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, 11, 4-17.
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (1988b). A quoi tient le succès des innovations ? 2. Le choix des porte-parole. *Annales des Mines, Gérer et Comprendre*, 12, 14-29.
- Bernard, F., & Fluckiger, C. (2019). Innovation technologique, innovation pédagogique : Éclairage de recherches empiriques en sciences de l'éducation. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, N° 63(1), 3-10. <https://doi.org/10.3917/spir.063.0003>
- Cohen, D., Roiné, C., Bouffartigue, P., Cléach, O., & Tiffon, G. (2023). Vers une université digitalisée ? Ce que le distanciel fait au travail des enseignant-es-chercheur-es. *La nouvelle revue du travail*, 22, Article 22. <https://doi.org/10.4000/nrt.13774>
- Glushenkova, M., & Zagato, M. (2023). Effect of COVID-19 on digitalisation of higher education. A tale of one business school. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(6). <https://doi.org/10.53761/1.20.6.10>

L'utilisation d'outils d'intelligence artificielle générative en Haute École peut-elle rendre les étudiants plus compétents ?

Herwats, Emilie¹ (e.herwats@helmo.be) ; Mathy, Christiane¹ ; Reip, Vincent¹

¹ Haute École Libre Mosane - Liège, Belgique

MOTS-CLÉS : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, EXPERIMENTATION, INNOVATION PEDAGOGIQUE, COMPETENCES, ESPRIT CRITIQUE

Certaines pratiques et certains dispositifs d'enseignement sont effectivement ou potentiellement impactés par l'évolution rapide des outils d'intelligence artificielle (IA) générative. De nouvelles pratiques pédagogiques doivent émerger pour « préparer aux compétences indispensables à une collaboration efficace entre l'être humain et la machine, dans la vie, dans l'apprentissage et au travail » (UNESCO, 2019). Nous devons dès lors former les étudiants à leur utilisation efficace, leurs biais et limites, de façon transférable aux nouveaux outils et de manière à exercer leur esprit critique (Romero et al., 2023).

Sous quelles conditions les compétences des étudiants peuvent-elles être améliorées grâce à l'utilisation d'outils d'IA adaptés à leur future profession ? Telle est la question adressée par le projet de recherche « [A.I.D.E. : Artificial Intelligence for Didactics and Education](#) » mené par trois enseignants-chercheurs au sein des départements technique, informatique et pédagogique de la Haute École Libre Mosane depuis septembre 2023 et financé par cette dernière pour une période de trois ans.

Plus précisément, les objectifs de ce projet sont d'évaluer les impacts de l'utilisation des outils d'IA sur les compétences et ressentis des étudiants (qualité et rapidité de la production, sentiment de compétence, stress, capacité d'auto-évaluation, esprit critique).

Préalablement à la définition de ces objectifs, une enquête a été menée auprès de professionnels de l'enseignement obligatoire et du domaine informatique pour identifier les usages privilégiés des outils d'IA sur le terrain professionnel. Les premiers résultats montrent que les professionnels interrogés utilisent l'IA dans le cadre de leur profession pour (i) identifier des problèmes, (ii) proposer des améliorations et (iii) créer des contenus.

La démarche expérimentale proprement dite consiste en une étude comparative de la capacité d'évaluation et d'amélioration de productions, d'abord sans contrainte par rapport à l'utilisation d'outils d'IA, et ensuite, voire en parallèle, en imposant leur utilisation aux étudiants, ceci après formation aux bons usages, biais et limites de ces outils et sensibilisation aux aspects éthiques et environnementaux. A l'instar de l'étude de Lozano et Blanco Fontao (2023), cette expérimentation inclut l'utilisation de questionnaires destinés aux étudiants afin d'évaluer leur ressenti concernant la réalisation de la tâche et l'usage des outils d'IA.

Malgré l'usage fréquent de l'IA fait par nombre d'étudiants, les premiers résultats montrent une nécessité d'investir dans la formation, de façon ciblée selon les cursus (Miao & Shiohira, 2024), tout en accordant une attention particulière au développement de l'esprit critique et à l'éducation aux médias. Ces résultats permettront d'élaborer des recommandations pédagogiques adaptées aux nouvelles réalités professionnelles.

Références

- Lozano, A., & Blanco Fontao, C. (2023). Is the Education System Prepared for the Irruption of Artificial Intelligence? A Study on the Perceptions of Students of Primary Education Degree from a Dual Perspective: Current Pupils and Future Teachers. *Education Sciences*, 13(7), 733. <https://doi.org/10.3390/educsci13070733>
- Miao, F., & Shiohira, K. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>
- Romero, M., Heiser, L., Lepage, A., Gagnebien, A., Bonjour, A., Lagarrigue, A., Palaude, A., Boulord, C., Gagneur, C.-A., Mercier, C., Caucheteux, C., Guidoni-Stoltz, D., Tressols, F., Henry, J., Alexandre, F., Céci, J.-F., Camponovo, J., Fouché, L., Méttral, J.-F., ... Borgne, Y.-A. L. (2023). Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle: Vol. Livre blanc. Canopé. <https://hal.science/hal-04013223>
- UNESCO. (2019). Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education—UNESCO Bibliothèque Numérique. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

Les chatbots IA permettent-ils d'améliorer la fluidité (fluency) des étudiants en anglais ? : le projet Bot4Fluency

Bertrand, Ingrid¹ (i.bertrand@ephec.be)

¹ Haute École EPHEC

MOTS-CLÉS : CHATBOT IA — APPRENTISSAGE DES LANGUES — DIALOGUE-BASED CALL - EFL - FLUENCY

Cette contribution est dédiée à un projet de recherche appliquée entamé en septembre 2024 à la Haute Ecole Ephec et trouvant son origine dans le constat suivant : de nombreux étudiants en haute école éprouvent des difficultés à s'exprimer avec spontanéité et fluidité dans le cadre des cours d'anglais, et ont par ailleurs trop rarement l'occasion d'interagir en langue cible en dehors des heures de cours.

Les récentes avancées en matière d'intelligence artificielle générative semblent offrir une réelle opportunité d'aider les étudiants à pratiquer et in fine améliorer leur anglais en complément des cours. En effet, les chatbots IA, ces « tuteurs infatigables » (Belda-Medina & Calvo-Ferrer, 2022), permettent aux étudiants de pratiquer une langue à leur rythme, selon une approche personnalisée, et offrent un feedback instantané (Liu & Ma, 2023). Perçus comme moins intimidants qu'un locuteur natif ou qu'un enseignant, ils peuvent réduire l'anxiété des apprenants, augmenter leur confiance (Ayedoun et al., 2015) et leur motivation à parler en langue cible (Bibauw et al., 2019 et 2022).

La littérature scientifique dans le domaine du « dialogue-based CALL » (Computer Assisted Language Learning) a également spécifiquement démontré les bénéfices de l'utilisation d'agents conversationnels alimentés par l'IA sur le développement de la compétence en L2 (Bibauw et al., 2022). Sur base de ces recherches, le projet Bot4Fluency a pour but d'évaluer l'impact qu'a l'utilisation d'un chatbot IA comme partenaire conversationnel et tuteur sur la fluidité (fluency) des étudiants en anglais. Pour ce faire, un dispositif pédagogique a été élaboré, reposant sur la création d'un chatbot IA simulant différentes situations de communication liées au monde professionnel (comme une interaction avec un service clientèle ou un entretien d'embauche). De février à avril 2025, les étudiants de 2ème année des bacheliers en e-Business et technologie de l'informatique de l'Ephec interagiront une fois par semaine avec le chatbot en dehors des heures de cours, sur base d'une nouvelle situation imposée. Les données pour l'étude longitudinale seront recueillies via des questionnaires pré- et post-test, ainsi qu'un carnet de bord rempli par les étudiants tout au long de l'expérimentation.

Cette contribution se propose de décrire le dispositif pédagogique sur lequel repose la recherche (de la sélection du LLM selon les objectifs recherchés, à l'élaboration des questionnaires et du carnet de bord, en passant par le processus de création du chatbot via les pré-prompts), ainsi que les premiers résultats de l'étude, qui entend contribuer à une meilleure compréhension des bénéfices et défis liés à l'utilisation des chatbots dans l'apprentissage des langues.

Références

- Ayedoun, E., Hayashi, Y., & Seta, K. (2015). A conversational agent to encourage willingness to communicate in the context of English as a foreign language. *Procedia Computer Science*, 60, 1433–1442. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.08.219>
- Belda-Medina, J., & Calvo-Ferrer, J. R. (2022). Using Chatbots as AI conversational partners in language learning. *Applied Sciences*, 12(17), 8427. <https://doi.org/10.3390/app12178427>
- Bibauw, S., François, T., & Desmet, P. (2019). Discussing with a computer to practice a foreign language: Research synthesis and conceptual framework of dialogue-based CALL. *Computer Assisted Language Learning*, 32(8), 827–877. <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1535508>
- Bibauw, S., Van den Noortgate, W., François, F., & Desmet, P. (2022). Dialogue systems for language learning: A meta-analysis. *Language Learning & Technology*, 26(1), 1–24. <https://hdl.handle.net/10125/73488>
- Liu, G., & Ma, C. (2023). Measuring EFL learners' use of ChatGPT in informal digital learning of English based on the Technology Acceptance Model. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 18(2), 125–138. <https://doi.org/10.1080/17501229.2023.2240316>

Vers une pédagogie augmentée par l'IA : création de prompts spécifiques pour renforcer l'apprentissage personnalisé

Seront Grégory¹ (Gregory.Seront@vinci.be)

¹ Haute École Léonard de Vinci

MOTS-CLÉS : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE GÉNÉRATIVE, PÉDAGOGIE, INTERACTION ÉTUDIANT-IA

Le projet PédagogiAG explore l'application des intelligences artificielles génératives (IAG) dans l'enseignement supérieur, particulièrement pour des groupes nombreux et l'apprentissage à distance. Il vise à compenser le manque d'interactions personnalisées avec les enseignants par l'utilisation de chatbots alimentés par des prompts créés en fonction d'objectifs pédagogiques spécifiques. Le projet comprend plusieurs axes principaux : la création d'une bibliothèque de prompts personnalisés, l'élaboration de guides pour les enseignants sur l'utilisation efficace de ces prompts, et la formation des étudiants à l'usage autonome des IAG. Une attention particulière est accordée aux questions éthiques, notamment la confidentialité, ainsi qu'aux aspects environnementaux et d'accessibilité, en évaluant l'option d'IAG locales.

La méthodologie repose sur une analyse qualitative et quantitative. Dans un premier temps, les interactions entre étudiants et IA seront analysées pour évaluer la pertinence des réponses de l'IA, son alignement avec les objectifs pédagogiques, et son impact sur la résolution de problèmes. Une collecte de données, incluant des entretiens et journaux de bord, permettra de saisir les perceptions et expériences des participants. Dans un deuxième temps, des comparaisons expérimentales seront menées pour valider l'efficacité de l'approche « prompt dirigé » par rapport à une utilisation libre des IAG (Mollick & Mollick, 2023; Seront, 2024; Cipriano et al., 2024), et examiner l'effet des techniques de RAG (Retrieval-Augmented Generation) pour réduire les hallucinations des IAG (Gao et al., 2024).

Les résultats de cette étude seront diffusés sous licence open-source pour promouvoir l'usage des IAG dans l'éducation.

Références

- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts. arXiv preprint arXiv:2306.10052.
- Cipriano, B. P., Alves, P., & Denny, P. (2024). A Picture Is Worth a Thousand Words: Exploring Diagram and Video-Based OOP Exercises to Counter LLM Over-Reliance. arXiv preprint arXiv:2403.08396.
- Gao, Y., Xiong, Y., Gao, X., Jia, K., Pan, J., Bi, Y., et al. (2024). Retrieval augmented generation for large language models: A survey. arXiv preprint arXiv:2312.10997.
- Seront, G. (2024). Simuler la pédagogie interrogative par l'IA. Communication présentée au 33^e congrès de l'Association Internationale de Pédagogie Universitaire (AIPU), Sherbrooke, Canada.

17. Formation initiale des enseignant·es : Défis et perspectives en didactique du français, des mathématiques et des sciences

Les conceptions initiales autour de la lecture et de son enseignement : état des lieux des représentations d'étudiants de B1 en « Enseignement »

Dehaese Anne-Marie¹ (anne-marie.dehaese@heh.be) ; Maes Olivier² ; Dumont Marie^{2,3}

¹ Haute École en Hainaut

² UMONS

³ Haute École Louvain en Hainaut

MOTS-CLÉS : CONCEPTIONS INITIALES, DIDACTIQUE DU FRANÇAIS, LECTURE, FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS

En Belgique francophone, les résultats d'épreuves externes telles que PISA, PIRLS indiquent que les élèves rencontrent des difficultés en lecture et en écriture (L et E). L'enseignement prodigué est pointé du doigt : l'enseignement des stratégies de L et E ne serait pas assez explicite, les élèves ne travailleraient pas assez sur leurs procédures métacognitives. Dès lors, afin d'améliorer la qualité de cet enseignement, la formation initiale des enseignants, qui connaît actuellement une réforme importante, est un levier fondamental. En effet, la relation qu'un enseignant entretient avec la L et E peut avoir plusieurs répercussions au niveau de son enseignement. Plus précisément, ses représentations peuvent influencer ses pratiques d'enseignement (Vause, 2009).

À l'instar des travaux menés par Barré-De Minniac (2006) sur le rapport à l'écriture, nous avons tenté, dans le cadre de cette recherche de modéliser le rapport à la lecture en reprenant ses quatre dimensions : la dimension **affective** intègre les sentiments, les émotions autour de la lecture. Elle se manifeste par l'investissement en temps, en énergie du lecteur. Par exemple, lit-il seulement lorsqu'il y est contraint ? selon le timing imposé ou y consacre-t-il plus de temps ? Ensuite, la dimension **axiologique** représente les valeurs attribuées à la lecture que doit manifester tout apprenant pour réussir et s'épanouir dans son milieu. La dimension **conceptuelle**, quant à elle, se compose des idées, des conceptions, des représentations à propos de la lecture, de sa nature, de ses usages, de ses fonctions dans l'apprentissage. Enfin, la dimension **praxéologique** s'observe à partir des activités concrètes et observables d'un lecteur : quand lit-il ? comment s'y prend-il ? que lit-il ?

Ainsi, recueillir les représentations des étudiants nous semble primordial. En effet, De Vecchi (1992) définit les conceptions comme le « substrat sur lequel se construisent les connaissances » (pp. 16-17). Selon lui, il est primordial d'en tenir compte, en particulier lorsque les conceptions sont fausses. Concrètement, nous avons conçu et fait passer, entre avril et septembre 2024, un questionnaire interrogeant le rapport des étudiants à la L et E et à leur enseignement.

L'échantillon se compose de 71 étudiants en première année en section 1 (institutrice préscolaire, N=33) et section 2 (institutrice primaire, N=38) des deux implantations de la Haute École en Hainaut.

Les objectifs de la recherche sont doubles :

O1 : décrire les conceptions initiales des étudiants afin de dresser des profils ;

O2 : formuler des recommandations pour les cours de didactique du français, et sur la formation initiale des enseignants en général.

Pour cette communication, seuls les premiers résultats des conceptions initiales relatives à la lecture seront présentés, selon une analyse de contenu (L'Ecuyer, 2011).

Références

Barré-De Minniac, C. (2006). Le rapport à l'écriture : une notion à valeur euristique. *Diptyque*, 12, 11-23.

De Vecchi, G. (1992). *Aider les élèves à apprendre*. Paris : Hachette éducation.

L'Ecuyer, R. (2011). *Méthodologie d'analyse développementale de contenu*. Québec : Presses universitaires du Québec.

Vause, A. (2009). Les croyances et connaissances des enseignants à propos de l'acte d'enseigner : Vers un cadre d'analyse. *Les cahiers de recherche et éducation et formation*, 66. Consulté à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00561620/document>

Projet LIT'sup : intégration de la littératie du supérieur dans la formation des enseignants

Hayez, Cécile¹ (cecile.hayez@henallux.be) ; Maravelaki, Aphrodite¹ ; Van der Linden, Sylvie¹

¹ Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg

MOTS-CLÉS : LITTÉRATIE DU SUPÉRIEUR, FORMATION DES ENSEIGNANTS, PRATIQUES DE L'ÉCRIT

Dans le contexte de la réforme de la formation initiale des enseignants (RFIE) et de la masterisation des études, les étudiants des départements pédagogiques sont amenés, dès la première année, à lire et à produire de nombreux textes spécifiques au milieu académique qu'ils n'ont jamais côtoyés auparavant et qui peuvent représenter un écueil important (Émery-Bruneau et al., 2015). C'est ce que Defays (2009) appelle la « littératie du supérieur », c'est-à-dire le fait que les genres et discours de l'enseignement supérieur sont des productions orales et écrites réalisées par et pour les enseignants et les étudiants. Ces derniers sont également confrontés très tôt à un discours oral décontextualisé de type universitaire, à une utilisation de la langue écrite et orale à des fins de réflexivité, moins orientée vers la pratique immédiate (Wibrin, 2023), autant de paramètres qui risquent d'en décourager certains s'ils ne sont pas accompagnés dans ces nouveaux usages de la langue. Même si les étudiants ont un certain pouvoir d'action sur la qualité de leur langue écrite et orale ainsi que sur leurs habitudes et pratiques d'écriture, ils n'en ont pas sur les genres de textes que leurs professeurs leur demandent de produire ou de réceptionner (Blaser & al., 2016 ; Delcambre & Lahanier-Reuter, 2010). Ces textes peuvent être transdisciplinaires ou intradisciplinaires et doivent faire l'objet d'un enseignement explicite dans le cadre de la formation.

Le projet de recherche Lit'Sup, développé au sein de la Haute école de Namur-Liège-Luxembourg, s'inscrit dans cette problématique et a pour objectif de circonscrire les usages de la littératie dans les cours afin de proposer des contenus et des pratiques enseignantes adaptés aux profils et aux besoins des étudiants.

Notre question de recherche est la suivante : « Comment développer les compétences littéraciques de nos étudiants, futurs enseignants, dès leur première année de formation afin de contribuer à augmenter le taux de réussite ? ».

Pour y répondre, nous avons dégagé trois axes :

Établir les profils (acquis et besoins) des étudiants primoarrivants du domaine pédagogique en maîtrise de la littératie du supérieur

Établir les profils des enseignants du domaine pédagogique en matière de prise en compte et de didactisation de la littératie du supérieur dans leurs pratiques d'enseignement

Évaluer et adapter le dispositif du cours « Pratiques de l'écrit »

Dans cette communication, nous présenterons le contexte de cette recherche, la méthodologie que nous employons (données statistiques, données matérielles et données déclaratives) ainsi qu'une partie des résultats de la première année. Pour finir, les perspectives sur le plan des applications immédiates dans les cours seront présentées et discutées.

Références

- Blaser, C., Libersan, L., Boudreau, J., & Lampron, R. 2016. Écrits en chantier : soutenir le développement des compétences scripturales dans les études postsecondaires. Sales Cordeiro, G., & Vrydaghs, D. (Eds.). Statuts des genres en didactique du français. Presses universitaires de Namur.
- Defays, J.-M. (2009). Défense et illustration de l'analyse des discours universitaires. Dans J.-M. Defays, J.-M. et A. Englebert (Eds). Principes et typologie des discours universitaires. Paris : L'Harmatan.
- Delcambre, I. & Lahanier-Reuter, D. (2010). Les littératies universitaires : influence des disciplines et du niveau d'étude dans les pratiques de l'écrit. Plateforme internet sur la littératie. https://www.forumlecture.ch/myUploadData/files/2010_3_Delcambre_Lahanier.pdf
- Émery-Bruneau, J., Guay, A., Lafontaine, L. (2015). Les pratiques d'écriture déclarées d'étudiants en formation initiale à l'enseignement et le niveau de littératie universitaire. Littératie : vers une maîtrise des compétences dans divers environnements. Montréal : Presses de l'Université du Québec. 207-226.
- Wibrin, M. (2023). Lire des textes scientifiques pour apprivoiser la posture de l'enseignant patricien réflexif. Journée d'étude Former à la lecture, former par la lecture dans le supérieur – Université Saint-Louis – 21 octobre 2023. Non publié.

Former les enseignants du fondamental au développement des compétences en littératie scientifique. Premiers résultats d'une recherche-action

El Karouni, Salima (salima.elkarouni@hel.be)¹ ; Hoyoux, Caroline¹

¹ Haute École de la Ville de Liège

MOTS-CLÉS : LANGAGE DES DISCIPLINES, LITTÉRATIE SCIENTIFIQUE, FRANÇAIS DE SCOLARISATION, FORMATION DES ENSEIGNANTS

À l'école fondamentale, le langage fait partie intégrante de la démarche d'investigation en sciences, que ce soit à travers l'oral, l'écrit ou la lecture de documents informatifs (textes, schémas, graphiques, tableaux). Son importance est cruciale dans la compréhension des matières scolaires et le développement des compétences qui s'y rattachent (Beacco *et al.*, 2016, Wauters, 2020). Du côté des prescrits officiels, outre le Décret RFIE qui prévoit la mise en place d'activités d'apprentissages interdisciplinaires (article 5 §1er 3e) V), le nouveau référentiel de Sciences met l'accent sur de nombreuses activités langagières au sein de la démarche d'investigation ; le nouveau référentiel de Français Langues anciennes encourage quant à lui la pluridisciplinarité et la lecture / écriture de tous les types de textes, y compris les textes informatifs. Pourtant, ces aspects de la didactique en éveil scientifique, à savoir la littératie des contenus scientifiques, restent très peu ou pas abordés dans la formation initiale et continue (Turcotte *et al.*, 2022) alors même que les élèves rencontrent de nombreuses difficultés dans la compréhension des matières scientifiques (comme le souligne chaque édition de PISA et de PIRLS, cf. Turcotte et Godbout, 2018).

Comment favoriser le développement des compétences en littératie scientifique des enseignants du fondamental ? Quels sont leurs besoins ? Ces questionnements impliquent un double ancrage disciplinaire, didactique du français/didactique des sciences, et réunit ainsi deux chercheuses relevant de chacun de ces domaines. C'est au départ de ce postulat d'une nécessaire intégration des didactiques et au départ de l'hypothèse d'une absence de sensibilité au langage des enseignants qu'est mise en place une recherche-action en cours dans une école primaire à discrimination positive à Liège.

Le dispositif de recherche s'inscrit dans une démarche en 3 temps : 1/ celui du diagnostic, qui poursuit les objectifs d'objectiver les représentations des enseignants à propos des difficultés rencontrées par leurs élèves en sciences par le biais de questionnaires et d'entretiens et d'identifier les difficultés des élèves, telles que manifestées dans un prétest que nous leur soumettrons ; 2/ celui de l'information : il s'agit de former les enseignants aux caractéristiques langagières des discours disciplinaires et à leur prise en compte dans les dispositifs d'enseignement/apprentissage par la mise en place de séances de formation et l'élaboration de brochures ; 3/ celui de l'action : il s'agit de coconstruire des dispositifs didactiques ciblant l'un ou l'autre besoin.

La proposition de communication a pour objet la présentation des résultats partiels de cette recherche-action.

Références

- Beacco, J.-C., Fleming, M., Goullier, F., Thürmann, E., Vollmer, H., avec des contributions de Sheils, J. (2016). Guide pour l'élaboration de curriculums et pour la formation des enseignants. Les dimensions linguistiques de toutes les matières scolaires. Éditions du Conseil de l'Europe, Strasbourg.
- Turcotte, C. et Godbout, M. (2018). Identifier et organiser des idées principales en 6e année du primaire. Carrefours de l'éducation, n° 46(2), 75-88. <https://doi.org/10.3917/cdle.046.0075>.
- Turcotte, C., Giguère, M.-H. et Godin, M.-P. (2022). Appropriation de connaissances et de pratiques par des enseignants dans un projet de recherche en lecture-écriture. Formation et profession, 30(3), 1-15 <https://dx.doi.org/10.18162/fp.2022.778>
- Wauters, N. (2020). Langage et réussite scolaire. Pratiques d'enseignement et français de scolarisation. Couleur Livres/Changements pour l'Égalité.

Poser des problèmes mathématiques pertinents, un défi pour les futurs enseignants de l'école primaire

Derlet, Ann¹ (ann.derlet@hers.be) ; Vlassis, Joëlle²

¹ Haute École Robert Schuman de Virton

² Université du Luxembourg

MOTS-CLÉS : POSER DES PROBLÈMES, MATHÉMATIQUES, PROBLÈME NON ROUTINIER, FORMATION INITIALE DES ENSEIGNANTS

Dans cette communication, nous présenterons le projet « ProPose » mené à l'initiative de la Haute École Robert Schuman (HERS) en collaboration avec l'Université du Luxembourg. L'équipe du projet est constituée par les auteures de ce texte, dispensant toutes deux des cours de didactique des mathématiques dans la formation initiale des Futur.e.s Enseignant.e.s du Primaire (FEP). L'objectif du projet consiste à investiguer la manière dont les FEP « posent » des énoncés de problèmes mathématiques pertinents. « Poser » des problèmes consiste à créer un nouvel énoncé, à reformuler ou encore à choisir un problème existant dans un but mathématique donné (Leavy & Hourigan, 2022).

L'idée de ce projet est née de constats communs concernant les difficultés des étudiant.e.s FEP à « poser » des problèmes pertinents. Ces observations sont également partagées dans de nombreuses études récentes (Fitriana et al., 2022 ; Leavy & Hourigan, 2020, 2022). Celles-ci ont montré tout d'abord qu'un nombre important de FEP choisissaient souvent des problèmes simples et routiniers, qui ne déclenchaient pas de défi cognitif chez leurs élèves (Leavy & Hourigan, 2022). Ces problèmes étaient des problèmes fermés, à une seule étape, impliquant une seule stratégie de résolution, et cette dernière ne faisait pas appel à des compétences mathématiques complexes telles que le raisonnement, la conjecture et la communication. Ensuite, lorsqu'ils posaient des problèmes, certain.e.s FEP privilégiaient le contexte au détriment du contenu mathématique (Osana & Pelczer, 2015). Or, la manière dont un problème est posé a un impact significatif sur la motivation de l'élève à le résoudre, ainsi que sur sa compréhension des concepts mathématiques (Liljedahl et Cai, 2021). Le projet vise à répondre à la question de recherche suivante : « Quelles sont les croyances et les pratiques déclarées des FEP pour poser des problèmes mathématiques ? » Le projet vise à cerner précisément la nature des obstacles rencontrés ainsi que leur origine.

D'un point de vue méthodologique, les données sont récoltées à la fois via un questionnaire à choix multiples et via des interviews. Le questionnaire est composé de plusieurs dimensions (type de problèmes, contexte, etc.). Dans les interviews, les FEP sont invités à « poser » un problème et à justifier leur choix, mais aussi à approfondir les réponses données dans le questionnaire. La structuration du questionnaire et de l'interview est fondée scientifiquement (Leavy & Hourigan, 2020). La collecte des données est en cours actuellement.

Dans cette communication, nous présenterons les enjeux du projet « Propose » ainsi que les premiers résultats du questionnaire et des interviews. Ceux-ci seront illustrés de verbatim issus des interviews, afin de concrétiser la pensée des FEP.

Références

- Fitriana, L. D., Ekawati, R., & Kovács, Z. (2022). Perspectives on the problem-posing activity by prospective teachers: A cross-national study. *Journal on Mathematics Education*, 13(1), 149–172. <http://doi.org/10.22342/jme.v13i1.pp149-172>
- Leavy, A.M., & Hourigan, M. (2020). Posing mathematically worthwhile problems: developing the problem-posing skills of prospective teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09425-w>
- Leavy, A., Hourigan, M. (2022). The Framework for Posing Elementary Mathematics Problems (F-PosE): Supporting Teachers to Evaluate and Select Problems for Use in Elementary Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 111, 147–176. <https://doi.org/10.1007/s10649-022-10155-3>
- Osana, H. P., & Pelczer, I. (2015). A review on problem posing in teacher education. In F. M., Singer, N., F., Ellerton, & J. Cai (Eds). *Mathematical problem posing: From research to effective practice*, 469-492. Springer.

18.Apprendre autrement : jeux pédagogiques et technologies immersives

TeamPik, exploration de la création d'un jeu pédagogique dans le cadre de la boîte à outils « Genre & Formation »

Peeters, Agnès¹ (apeeters@he2b.be) ; Barbier, Jean-Emmanuel¹ ; De Clercq, Inès¹

¹ Haute École Bruxelles-Brabant (HE2B)

MOTS-CLÉS : JEU PÉDAGOGIQUE, STÉRÉOTYPES DE GENRE, GESTION D'ÉQUIPE, BOITE À OUTILS, CONSCIENTISATION

Dans le cadre de son projet de recherche transversal sur la question du genre dans la formation de ses étudiant-e-s, la HE2B développe une boîte à outils ayant pour objectifs de sensibiliser et d'informer les membres du personnel académique et de la communauté estudiantine sur la question du genre, ainsi que de leur fournir des outils pour appréhender et aborder tant cette notion que ses conséquences.

Parmi les thématiques étudiées, l'équipe de recherche s'est particulièrement penchée sur la question du travail en équipe - au niveau de la formation initiale (Peeters & al., 2021) ainsi que dans la vie professionnelle (Challe & al., 2020) - et des biais introduits par les stéréotypes de genre. Afin de mettre en lumière l'influence de ces stéréotypes, les chercheurs et chercheuses ont choisi une approche ludique. En effet, le jeu comme outil pédagogique a ici pour avantage d'agir sur le ressenti des participant-e-s, de favoriser la discussion et de faire ainsi émerger les stéréotypes et représentations genrées de notre société dans une visée de conscientisation (Homo Ludens, 2023).

Un jeu a ainsi été créé : TeamPik. Celui-ci se concentre dans un premier temps sur les métiers techniques (dans lesquelles les femmes sont fortement minoritaires) et a pour objectif principal de mettre en lumière les obstacles rencontrés lorsqu'elles arrivent sur le marché de l'emploi et doivent trouver leur place au sein de l'entreprise.

TeamPik est construit autour du principe de rhétorique procédurale (Bogost, 2007) où le message est transmis par les mécaniques de jeu et non la seule thématisation de ce dernier. Le jeu fait constituer une équipe hiérarchisée pour réaliser des projets et obtenir des contrats. Pour mesurer l'efficacité de la sélection de l'équipe, le jeu va ensuite opposer une série d'évènements, inspirés de données et situations concrètes, qui vont altérer l'équipe en générant du stress et des départs.

Les joueurs et joueuses disposent d'un certain nombre de cartes présentant des personnages et leurs caractéristiques (en termes d'âge, d'apparence, de genre, de race...) et sont tout au long de la partie amené-e-s à poser des choix pour constituer leurs équipes. Au fil du jeu, les joueurs et joueuses subiront les conséquences (positives ou négatives) de leur choix en termes de performances, de niveau de stress et de bien-être au travail.

Ainsi, les mécaniques de sélection d'équipe et d'évènements permettent de confronter les joueurs et joueuses à leurs stéréotypes, et d'ancrer des aspects systémiques dans les conséquences qu'ils peuvent avoir.

Références

- Peeters, A.; De Clercq, I. (2021). La féminisation des études d'ingénieur : un gage de qualité ?. Colloque du G3.
- Challe, L.; Gilles, F.; L'Horty, Y.; Mihoubi, F. (2020). Mixité et performances des entreprises. France Stratégie / TEPP CNRS.
- Ludens, H. (2023). Dix critères inspirés de Paulo Freire pour l'étude et la conception de jeux à visée de conscientisation. Sciences du jeu, (19).
- Bogost, I. (2007). Persuasive games: The expressive power of video games. Cambridge, MA: MIT Press.

Mhan-Access : rendre accessibles et ludiques les modèles explicatifs du handicap : questions éthiques et méthodologiques

Wardavoir Helyett ¹ (helyett.wardavoir@helb-prigogine.be) ; Cuenot, Marie ² ; D'harripe, Agnès ⁵

¹ Haute École Libre de Bruxelles

² École des Hautes études en Santé Publique, Rennes

³ Université Catholique de Lille

MOTS-CLÉS : LUDO-PÉDAGOGIE ; HANDICAP ; JEU COLLABORATIF ; ACCESSIBILITÉ ; INCLUSION

Introduction et contexte :

Mhan-Access est un projet de recherche de développement (2023-25, financé par la FIRAH et les partenaires institutionnels du projet) dont la finalité est de créer un jeu collaboratif à visée inclusive permettant de sensibiliser aux modèles explicatifs du handicap. L'équipe transnationale (Belgique, France, Roumanie, Suisse) réunit : personnes en situation de handicap, professionnels du champ médico-social, issus des domaines de la formation, et chercheur·e·s en sciences humaines, sociales et de la santé, membres du Groupe International Francophone de Formation aux Classifications du Handicap (GIFFOCH). L'actuel projet se fonde sur leur expérience de projets participatifs poursuivant les objectifs de la Convention des Nations unies relative aux droits des personnes handicapées, (ONU, CDPH, 2006).

Méthodologie :

La ludo-pédagogie est retenue comme dispositif pour contribuer à la modification des représentations sociales sur le handicap et faciliter l'appropriation sur le terrain, du changement de paradigme opéré dans le champ du handicap, passant d'un modèle biomédical individuel à un modèle systémique. Nous nous référons aux modèles conceptuels de la Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF, OMS, 2001) et au Modèle de développement humain - Processus de Production du Handicap (MDH-PPH, RIPPH, 1998, 2018).

Dans cette recherche de développement, une approche participative avec des outils qualitatifs d'observation et d'analyse est utilisée. L'enjeu est de concevoir une mécanique de jeu qui sensibilise à l'aspect multidimensionnel des facteurs explicatifs du handicap et à l'impact - positif ou négatif - des environnements sur les situations vécues. L'analyse de récits de vie liés aux parcours de formation pour adultes des personnes handicapées partenaires, a permis de construire le contenu des cartes du jeu. L'analyse des tests successifs auprès de divers publics a permis d'améliorer la mécanique et l'expérience de jeu.

L'enjeu de l'approche participative, est de permettre aux personnes concernées de contribuer de façon équitable en améliorant de façon continue, la dynamique inclusive et le processus participatif de création du jeu. Observation participante et retours réflexifs itératifs sont mobilisés dans ce cadre.

Objectifs de la communication :

Expliciter certains enjeux éthiques, pédagogiques, et d'accessibilité et leur résolution :

- Prendre en compte l'influence de la forme de jeu, expressive plutôt qu'explicative, sur l'expérience de jeu, dont les réactions émotionnelles (Trépanier-Jobin, 2016).
- Gérer les émotions au cours de l'expérience de jeu, par un effet de distanciation de la vie réelle plutôt que d'évitement (Heron, 2024).
- Intégrer l'accessibilité dans ses différentes dimensions : matériel, règles, rythmes, régulations, capacités et décisions collectives, aux aspects de l'expérience et de la mécanique du jeu (Triclot, 2013 ; Heron et al., 2018).
- Construire une mécanique de jeu pour déstabiliser les représentations sociales des joueurs en les sensibilisant à l'impact des facteurs environnementaux sur les situations des personnes.

Références

Heron, M.J., Bedford, P. H., Reid, H., & Crab, M. (2018). Eighteen months of Meeple Like Us : An Exploration into the State of Board Game Accessibility. *Computer Game Journal*, 7, 75-95.

Heron M.J. (2024). *Table top game accessibility: Meeple centred design*. Abingdon: CRC Press.

- Trépanier-Jobin G. (2016, avril). Differentiating Serious, Persuasive, and Expressive Games. *Kinephanos*, Special issue: Exploring the Frontiers of Digital Gaming: Traditional Games, Expressive Games, Pervasive Games, 107-128.
- Triclot M. (2013). Game studies ou études du play ? Une lecture croisée de Jacques Henriot et de Jesper Juul. *Sciences du jeu*, 1, <https://journals.openedition.org/sdj/223>

VR Diagnostix ou La Réalité Virtuelle comme outil d'apprentissages dans la formation des Technologues de laboratoire médical : expérience utilisateur et acquisition de compétences techniques et non techniques nécessaires au maniement d'automates d'analyse.

EL GUENDI Sonia (s.elguendi@helmo.be)¹ ; QUESADA CALVO Florence², STRAETEN Marie-Hélène³, REYNDERS Célia², PAGACZ Pierre⁴, QUINTING Birgit¹.

¹ Haute École Libre Mosane- Département paramédical

² Haute École de la Province de Liège- Département Sciences de la santé

³ Haute École Libre Mosane- Département pédagogique

⁴ Haute École Libre Mosane- Département technique

MOTS-CLÉS : SERIOUS GAME, REALITE VIRTUELLE, LABORATOIRE MEDICAL, EVALUATION, AUTOMATES.

Le technologue de laboratoire médical (TLM) joue un rôle clé en aidant le médecin à établir des diagnostics ou à suivre des traitements. Ce métier comporte une forte composante technique et exige une connaissance approfondie des nouvelles technologies. La formation des TLM se concentre sur la pratique et l'apprentissage en laboratoire de techniques manuelles qui ont été remplacées par des analyses automatisées entraînant des lacunes dans les stages cliniques et dans la formation initiale des TLMs (AEQES,2018).

Lallart a exploré l'utilisation de la réalité virtuelle (VR) dans la formation et de l'apprentissage. Dans ses travaux, il met en avant la capacité de la VR à offrir des environnements immersifs et interactifs qui permettent aux apprenants de pratiquer des compétences techniques. Ces environnements simulés sont particulièrement utiles pour des disciplines exigeant des gestes techniques précis, en reproduisant des situations réalistes (Lallart,2014). Il souligne également les avantages pédagogiques de la VR pour l'amélioration de la rétention des connaissances et le renforcement de la motivation des étudiants par une approche ludique et immersive.

L'utilisation des "jeux sérieux" ne fait pas l'unanimité parmi les enseignants qui estiment que la "gamification" n'a pas sa place dans l'enseignement supérieur. Ces critiques révèlent une interrogation plus profonde sur l'efficacité de ces approches comparées aux cours traditionnels (Guiderdoni, 2018).

Le projet VR Diagnostix vise à répondre à la question de recherche suivante : Comment l'utilisation d'un Serious Game en réalité virtuelle influence-t-elle l'acquisition des compétences techniques et la maîtrise des gestes précis sur les automates chez les étudiants en technologie de laboratoire médical? Cette question examine l'impact de la réalité virtuelle sur l'apprentissage des gestes techniques, en cherchant à déterminer si elle favorise une meilleure compréhension, une précision accrue et une exécution plus rapide des gestes par rapport aux méthodes traditionnelles.

Cette recherche adopte une approche mixte, combinant des méthodes quantitatives pour évaluer l'expérience utilisateur et l'acquisition des compétences, ainsi que des méthodes qualitatives visant une amélioration continue. Les séquences d'apprentissage et d'évaluation (SAE) dans les domaines de l'hématologie et de la chimie clinique seront réalisés et testés par des étudiants TLM des institutions HELMo, HEPL et HECh. L'évaluation de l'expérience utilisateur se basera sur le modèle holistique proposé par Tcha-Tokey et al. (2016), reconnu pour sa fiabilité et sa sensibilité dans le contexte des jeux éducatifs (Edugame).

Au terme du projet VR Diagnostix, les Hautes Ecoles proposant des cursus TLM disposeront d'un Serious Game en VR comme outil TICE intégré dans une SAE. L'outil aura été validé pour son expérience utilisateur et son potentiel de permettre l'acquisition des compétences professionnelles nécessaires au maniement des automates et le traitement de cas cliniques.

Références

AEQES, (2018) Rapport transversal de l'Évaluation du cursus en Technologie médicale en Fédération Wallonie-Bruxelles

<https://www.aeqes.be/documents/AEQESATTECHNOMEDICALEWeb.pdf>

Guiderdoni-Jourdain, K. & Caraguel, V. (2018). Comment les étudiants perçoivent-ils l'intégration d'un serious game dans leur cursus universitaire : une révolution pédagogique ? @GRH, 26, 23-46.

Lallart, É., Voisin, C. & Jouvent, R. (2014). La réalité virtuelle : un outil de réalisme. *Psychologie Clinique*, 37, 82-90.

Tcha-Tokey, K., Loup-Escande, E., Christmann, O., & Richir, S. (2016). Proposition and validation of a questionnaire to measure the user experience in immersive virtual environments. *The International Journal of Virtual Reality*, 16(1), 33-48.

Analyser les jeux libres en école maternelle : de l'évaluation CLASS à une démarche collaborative entre enseignantes et chercheuses

NYS, Florence¹ (florence.nys@heh.be); ZORN, Sabine^{2, 3}; JOUNIAUX, Isabelle⁴

¹ Haute École en Hainaut

² Institut national supérieur de formation et de recherche pour l'éducation inclusive (INSEI)

³ Groupe de recherche sur le handicap, l'accessibilité, les pratiques éducatives et scolaires (Grhapes)

⁴ École Fondamentale des Ursulines de Tournai(EFU)

MOTS-CLÉS : JEUX LIBRES, JEUX RACONTÉS, ÉCOLE MATERNELLE, DÉMARCHE COLLABORATIVE, CLASS

Les jeux libres (JL) occupent un rôle essentiel dans les apprentissages langagiers (Bodrova & Léong, 2011 ; Kwon et al., 2013). Pourtant cette activité à l'initiative de l'enfant est peu présente dans les classes maternelles en FWB (Leroy et al., 2017). Dès lors, nous nous demandons comment inscrire les JL parmi les activités pédagogiques de maternelle et réfléchir avec les enseignants aux effets de cette pratique.

En septembre 2023, dans le cadre d'une recherche financée par la Haute Ecole en Hainaut, la première auteure a proposé à une enseignante exerçant en classe d'accueil-première maternelle de mettre en place un dispositif de JL suivi de jeux racontés (JR) deux fois par semaine sur toute l'année. Pendant cette expérimentation, elles ont partagé leurs observations et réajusté le dispositif, la salle de classe et leur posture par rapport aux enfants.

Pour évaluer les interactions enfants-adultes lors des JL+JR, les auteures 1 et 2 ont recouru à l'outil d'observation *Classroom assessment scoring system* (CLASS ; Pianta et al. 2018) qui a mis en évidence la bonne qualité des interactions, notamment dans la dimension « soutien aux apprentissages » (Pakarinen et al., 2010). Les propos de l'enseignante et de la puéricultrice, recueillis lors d'entretiens, ont permis d'illustrer ces résultats.

À la rentrée 2024, la direction et le corps enseignant de l'école concernée ont décidé d'étendre le dispositif aux trois niveaux de maternelle. Cependant, il a semblé aux auteures 1 et 2 que la perspective des praticiennes pourrait être davantage prise en considération afin d'enrichir le travail de recherche et la réflexion pédagogique autour du dispositif. Concrètement, différents temps de concertation ont été mis en place avant et après les JL+JR observés. Ainsi les premières observations non filmées ont fait l'objet de retours oraux et écrits. Les vidéos de la deuxième observation ont été co-analysées à partir d'extraits de vidéos choisis par les enseignantes. Ensuite, l'évaluation des interactions avec CLASS a été reconduite, mais elle a été précédée d'une présentation de l'outil et suivie d'une restitution individuelle auprès des enseignantes. Enfin, un entretien collectif type *focus group* portera sur l'évaluation du dispositif ainsi que sur de la démarche entreprise au cours de l'année.

Le réajustement de la démarche de recherche vers plus de collaboration entre professionnelles de terrain et chercheuses pourrait contribuer à la mise en place pérenne du dispositif JL+JR dans les trois niveaux de maternelle.

Références

- Bodrova, H. & Leong, D. (2012). Les outils de la pensée : l'approche vygotkienne dans l'éducation de la petite enfance. Presses de l'Université du Québec
- Kwon, K.-A., Bingham, G., Lewsader, J., Jeon, H.-J., & Elicker, J. (2013). Structured task versus free play :The influence of social context on parenting quality, toddlers' engagement with parents and play behaviors, and parent-toddler language use. *Child & Youth Care Forum*, 42(3), 207-224.
- Leroy, S., Bergeron-Morin, L., Desmottes, L., Bouchard, C., & Maillart, C. (2017). Observer et évaluer la qualité des interactions enseignant.e/enfants à l'école maternelle en Belgique pour soutenir le développement langagier des enfants de 4 ans : une étude exploratoire. *Tranel*, 66, 67-85.
- Pakarinen, E., Kiuru, N., Lerkkanen, M.-K., Poikkeus, A.-M., Siekkinen, M., & Nurmi, J.-E. (2010). Classroom organization and teacher stress predict learning motivation in kindergarten children. *European Journal of Psychology of Education*, 25(3), 281-300. <https://doi.org/10.1007/s10212-010-0025-6>
- Pianta, R. C., La Paro K., & Hamre, B. (2008). *Classroom Assessment Scoring System PreK manual*. Baltimore, MD: Brookes.

19. Enseignement, soin et résilience : Études sur les transitions, innovations pédagogiques et réponses en période de crise

« Prendre Soins Humaniste » ou PreSHum : Analyse critique de dispositifs pédagogiques existant en soins infirmiers à la Haute école Ilya Prigogine (HELB) : une étude de cas multiples

Baudewyns, Véronique^{1,3} (veronique.baudewyns@helb-prigogine.be) ; Herpelinck, Pascaline^{1,3} ; Sichetti, Sabrina² ; Hassaini, Lyazid² ; D'Ans, Pierre^{1,3}

¹ Haute École Libre de Bruxelles Ilya Prigogine, Belgique

² Haute École Bruxelles-Brabant, Belgique

³ École de Santé publique de l'Université libre de Bruxelles

MOTS-CLÉS : « HUMANISME-CARING », FORMATION SUPERIEURE INITIALE, DISPOSITIF PEDAGOGIQUE, COMPETENCES RELATIONNELLES

Le projet PreSHum ambitionne d'apprécier l'efficacité des pratiques de formation au prendre soin humaniste.

La première étape de ce projet consiste en l'examen critique de dispositifs pédagogiques existant en soins infirmiers à la HELB en ciblant les pratiques pédagogiques du Bachelier infirmier responsable en soins généraux.

Son objectif est de pouvoir apprécier dans quelle mesure les pratiques pédagogiques et didactiques mises en œuvre soutiennent l'efficacité de la formation au prendre soin humaniste sont efficaces.

En effet, être un « professionnel qui œuvre avec et au bénéfice de l'humain » compétent exige des habiletés techniques et relationnelle(1). On peut qualifier cette vision globalisante de la compétence de « prendre soin humaniste ». Se fondant sur des valeurs humanistes, les professionnels s'engagent de façon authentique, empathique et réflexive dans une relation de réciprocité, pour favoriser la capacité de la personne accompagnée à être actrice de son projet(2).

Une étude de cas multiples(3) d'activité d'apprentissage réalisée via une triangulation de données [analyse de la littérature grise disponible au sein de l'institution, observation durant des activités d'apprentissage et réalisation de focus groups (3)] a été réalisée entre février 2024 et décembre 2024. La population visée est constituée d'enseignants et d'étudiants du bachelier d'infirmier responsable en soins généraux de la HELB.

Résultats : différentes approches pédagogiques (pédagogie humaniste, conative, critique, approche centrée sur le pouvoir de développement d'agir) sont mobilisées par l'équipe pédagogique au sein des activités et soutiennent le développement de comportements humanistes auprès des étudiants infirmiers. Certaines stratégies pédagogiques comme la simulation en santé ou la présence de patient partenaire facilitent le développement de comportements humanistes(4,5) tant chez les étudiants que chez les enseignants. Certains enseignants mentionnent qu'au début, les modèles humanistes(4,5) apparaissaient très théoriques, mais qu'à force de s'y référer et d'en discuter avec les collègues, les étudiants et les patients partenaires, ils le mobilisent plus aisément.

Ces résultats mettent en évidence l'importance de la construction d'une vision partagée de la formation et l'engagement dans une organisation apprenante au regard de cette perspective qui engage chaque acteur pédagogique au niveau de son action pédagogique.

Les pratiques pédagogiques mobilisées sont innovantes, actives et interactives. Il faut œuvrer pour qu'elles profitent à tous dans l'analyse en acte.

Former au prendre soin humaniste c'est d'abord vivre le prendre soin humaniste dans sa pratique pédagogique et le faire vivre aux apprenants. Cela implique-t-il un choix éthique et de philosophie de travail ?

Références

1. Finfgeld-Connett D. Meta-synthesis of caring in nursing. J Clin Nurs. janv 2008;17(2):196-204.
2. Cara C, Hills M, Watson J. An Educator's Guide to Humanizing Nursing Education: Grounded in Caring Science. 1 st. USA: Springer Publishing Company; 2020. 218 p.
3. Corbière M, Larivière N. Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes. 2 ème. Québec: Presses de l'Université du Québec; 2021. 880 p.

4. Cara C, Roy M, Thibault L. Modèle humaniste des soins infirmiers – UdeM. Synopsis du Modèle pour son opérationnalisation [Internet]. Bibliothèque et Archives nationales du Québec; 2015 [cité 30 juin 2020]. Disponible sur: https://fsi.umontreal.ca/fileadmin/fsi/documents/Synopsis-Modele_humaniste.pdf
5. Lecocq, Lefebvre, Néron, Laloux. Le Modèle de Partenariat Humaniste en Santé [Internet]. Bruxelles, Belgique: CERESI - Cellule de recherche en science infirmière; 2022 [cité 11 nov 2024]. Disponible sur: <https://zenodo.org/records/5835570>

Une recherche-action interdisciplinaire “entre pairs” proposée par la Haute Ecole Robert Schuman afin de soutenir la professionnalisation et le bien-être des étudiants et professionnels infirmiers et enseignants novices dans la transition entre la formation initiale et le terrain

BALFROID, Nathaëlle¹ (nathaelle.balfroid@hers.be) ; DANCOT, Jacinthe^{1,2}

1 Haute École Robert Schuman

2 Université de Liège

MOTS-CLÉS : NOVICES ENSEIGNANTS/INFIRMIERS –PROFESSIONNALISATION- ACCOMPAGNEMENT- HAUTE ECOLE-TRANSITION FORMATION INITIALE/TERRAIN

Les professions infirmière et enseignante partagent la caractéristique d’être centrées sur l’humain. Leurs professionnels novices vivent une transition difficile lors de leurs premières années de pratique, pouvant mener à un mal-être, voire à un abandon de la profession, dans un contexte de pénurie (1, 2).

Ce choc de transition est lié à une confrontation à la réalité, à un manque d’expérience face à des situations imprévues, à des désillusions par rapport aux idéaux professionnels et à un sentiment de solitude (3). Une des méthodes les plus appréciées pour y répondre est l’accompagnement via un groupe de soutien entre collègues (4).

Dans ce contexte complexe, la Haute École Robert Schuman, au travers d’une collaboration interdépartementale “santé-enseignement,” a initié un projet de recherche pour répondre à la question suivante : comment des groupes de soutien peuvent-ils contribuer à l’insertion professionnelle d’étudiants seniors et de jeunes professionnels infirmiers et enseignants ?

Il s’agit d’une méthode de recherche-action qualitative et longitudinale avec des cohortes étudiants/novices recrutés et engagés dans le processus durant trois années (2024-2027). Ils y participeront tout d’abord en tant qu’étudiants mais poursuivront ensuite le projet en tant que jeunes professionnels infirmiers ou enseignants. Des groupes de soutien par la seront organisés deux fois par an pour une durée de deux heures. Ils incluront un temps de parole puis 30 minutes de débriefing pour identifier l’impact du groupe sur le vécu en termes de bien-être, d’identité professionnelle et de professionnalisation. **Ce débriefing permettra** aussi de dégager les méthodes les plus porteuses (5) – verbalisation, analyse de pratique structurée, débriefing court structuré, parole libre sur les problématiques vécues, groupe interprofessionnels (enseignants/infirmiers) ... **Les sessions des années ultérieures pourront être organisées** en visioconférence pour faciliter la participation des professionnels, le but étant de proposer un dispositif « abordable » pour tous. Une chercheuse indépendante des étudiants animera les sessions.

Les attendus sont les suivants : 1) dresser un état des lieux des soutiens actuels et des besoins au sein de la Haute École, en identifiant les faiblesses liées à la transition vers le monde du travail ; 2) créer des espaces de partage adaptés aux réalités des novices ; 3) encourager la collaboration pour la co-construction de ressources par les jeunes professionnels eux-mêmes ; 4) renforcer les liens entre formation initiale et terrain pour une transition plus harmonieuse ; et 5) Garantir la pertinence, l’efficacité et la durabilité du dispositif en vue de pérenniser l’intervention si elle s’avère prometteuse ; ceci en évaluant et ajustant le modèle au moyen de méthodes mixtes au sein d’une recherche à large échelle incluant des institutions belges, françaises et suisses.

Références

- 1 Duchscher JE. Transition shock: the initial stage of role adaptation for newly graduated registered nurses. *J Adv Nurs*. 2009 May;65(5):1103-13. doi: 10.1111/j.1365-2648.2008.04898.x. Epub 2009 Dec 9. PMID: 19183235.
- 2 Karsenti, T. (2017). Est-il possible de prévenir le décrochage des jeunes enseignants ? Résultats d’une recherche menée auprès de 483 jeunes enseignants. CRIFPE.
- 3 Roy, J., & Robichaud, F. (2016). Le syndrome du choc de la réalité chez les nouvelles infirmières. *Recherche Soins Infirmiers* 127, 82-90.
- 4 Gremion, F., Akkari, A., Bourque, J., & Heer, S. (2007). Premiers résultats de l’enquête 2005 sur l’insertion professionnelle des diplômés des HEP-BEJUNE, HEP-FR et HEP-VS. *Actes de la recherche de la HEP-BEJUNE*, 6, 11-33.
- 5 Lagadec, A. (2009). L’analyse des pratiques professionnelles comme moyen de développement des compétences : ancrage théorique, processus à l’œuvre et limites de ces dispositifs. *Recherche en soins infirmiers* 97, 4-22. <https://doi.org/10.3917/rsi.097.0004>.

HEAL – intersHips in futurE hospitAlS

POLET, Anne-Sophie¹ (as.polet@helmo.be) ; MOSSAY, Josiane¹ ; ZANINI, Fabrice¹ ; MERLO, Regine¹

¹ Département paramédical – Haute École Libre Mosane (HELMo)

MOTS-CLÉS : APPRENTISSAGE RÉFLEXIF, STAGES, HÔPITAUX, INNOVATION, ÉTUDIANTS

L'accompagnement des étudiants infirmiers en stage suit actuellement une structure réfléchiée et établie dans le passé. Ne répondant plus aux réalités actuelles des formations et des établissements hospitaliers, cette structure nécessite désormais d'être adaptée.

Le programme de formation du bachelier infirmier responsable de soins généraux (IRSG) a été établi selon la directive européenne (2013/55/EU) (1), imposant un minimum de 2300h de pratique professionnelle réparties durant les 4 années de formation.

En parallèle, le contexte des soins de santé a évolué : vieillissement de la population, diminution de la durée d'hospitalisation, développement des structures de soins ambulatoires et extrahospitaliers (2).

De plus, le rôle de l'enseignant, supervisant les stages cliniques des étudiants infirmiers en Belgique, a évolué avec le décret paysage.

Ces différents éléments entraînent de nombreuses difficultés pour l'organisation de stages diversifiés et de qualité en milieu hospitalier.

Il est important de souligner la nécessité d'une collaboration entre les décideurs, les responsables des systèmes de santé, les patients et les praticiens afin de maintenir un personnel de santé de haute qualité, notamment en modernisant les programmes de formation des travailleurs de la santé (3).

Afin de dégager des pistes de solutions, le cursus IRSG de HELMo a rejoint le projet ERASMUS+ HEAL (2022-2025). Le consortium réunit des équipes formant de futurs infirmiers et/ou médecins issus de cinq pays (Danemark, Belgique, Pays-Bas, Espagne et Irlande).

L'objectif global du projet HEAL consiste à contribuer à la politique européenne de santé par le maintien d'un système de santé durable, en développant un enseignement de haute qualité pour les futurs infirmiers et médecins. L'objectif spécifique est de développer, tester et proposer un cadre innovant pour des stages de haute qualité en intégrant des méthodes d'apprentissage et d'enseignement novatrices en fonction des besoins identifiés avec toutes les parties prenantes.

Pour atteindre ces objectifs, les besoins des participants ont été déterminés sur base de la méthodologie des chapeaux de Bono. En parallèle, une revue de la littérature a identifié des modalités innovantes dans l'organisation des stages. En Belgique, ces deux éléments ont servi de point de départ à la co-création d'un cadre novateur qui a été testé auprès de 126 étudiants inscrits dans la formation IRSG. Le cadre testé impliquait l'utilisation d'une pédagogie réflexive à l'aide d'écrits d'apprentissage rédigés par l'étudiant sur base de situations vécues en stage (4,5).

Les résultats ont démontré une satisfaction de cette nouvelle méthodologie de la part des étudiants et des enseignants. Par contre, ils ont également fait émerger des enjeux au niveau de la perception des rôles des différents acteurs (enseignants, infirmiers du terrain) dans la formation des étudiants.

Références

1. Parlement Européen. Directive 2013/55/UE du Parlement Européen et du Conseil du 20 novembre 2013 modifiant la directive 2005/36/CE relative à la reconnaissance des qualifications professionnelles et le règlement (UE) no 1024/2012 concernant la coopération administrative par l'intermédiaire du système d'information du marché intérieur («règlement IMI»). nov 20, 2013. Disponible sur: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX%3A32013L0055&from=IT>
2. Gerkens S, Merkur S. Belgium : Health system review. Centre fédéral d'expertise des soins de santé et The European Observatory on Health Systems and Policies; 2020. Report No.: Vol. 22 No. 5. Disponible sur: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/339168/HIT-22-5-2020-eng.pdf>
3. Organisation mondiale de la Santé, Organisation de Coopération et de Développement Économiques, Banque internationale pour la reconstruction et le développement. La qualité des services de santé : Un impératif mondial en vue de la couverture universelle. Paris, Genève: OMS, OCDE, World Bank Group; 2019 juill. Disponible sur: <https://doi.org/10.1787/62f287af-fr>

4. Bolduc A, Paquette J, Leclerc BS. Fiche pratique sur les modes de supervision de stage. Réseau universitaire intégré de santé et de services sociaux (RUISSS) et l'Université de Montréal; 2021. Disponible sur: https://ruiss.umontreal.ca/wp-content/uploads/sites/61/2021/04/RUISSS-fiche_comite_enseignement_modes_supervision_stage_avril2021.pdf
5. Lafortune L. Une démarche réflexive pour la formation en santé. Un accompagnement socioconstructiviste. Québec: Presse de l'Université du Québec; 2012. (Fusion).

Une analyse des maisons de repos en période de COVID 19 au travers du concept d'institution totale

Defraîne, Fabian^{1, 2, 7} (fabian.defaine@helb-prigogine.be) ; Mellier, Jessica³ ; Vanderhofstadt, Quentin^{4, 2} ; Di Biagi, Léa² ; Foucart, Jennifer⁵ ; Schetgen, Marco⁶ ; Bengoetxea, Ana³ ; D'Ans, Pierre^{1, 2} ; Mahieu, Céline J.²

¹ Haute École Libre de Bruxelles – Ilya Prigogine (HELB)

² Université libre de Bruxelles (ULB), Centre de Recherche Approches Sociales de la Santé (CR5)

³ Université libre de Bruxelles (ULB), Unité de Recherche en Sciences de l'Ostéopathie (URSO)

⁴ Université libre de Bruxelles (ULB), Unité de recherche en soins primaire (URSP)

⁵ Université libre de Bruxelles (ULB), Unité de Recherche en Psychophysiologie de la Motricité

⁶ Université Libre de Bruxelles (ULB), Département de Médecine Générale

⁷ Université Libre de Bruxelles (ULB), METICES

MOTS-CLÉS : MAISONS DE REPOS, INSTITUTION TOTALE, COVID 19, CONFINEMENT, RÉSIDENTS

La crise COVID 19 survenue en 2020 a amené les autorités publiques à confiner les maisons de repos et de soins (MR-MRS). Notre objectif est de comprendre ce que cet événement révèle de la logique de fonctionnement de ces institutions.

Durant cette période nous avons pu mener une recherche au moyen d'entretiens semi-directifs auprès de soignants en MR-MRS à Bruxelles et en Hainaut. Ceux-ci montrent rapidement une rupture de communication et de collaboration avec d'un côté les hôpitaux et de l'autre les médecins généralistes, isolant plus encore nombre de ces institutions durant le confinement. Les entretiens ramènent également des témoignages à propos de la situation compliquée vécue tant par les résidents que par les soignants. Pour éclairer ces éléments nous choisissons de mobiliser l'institution totale de Goffman (Goffman, 2022) de manière à mieux comprendre ce qui s'est joué mais aussi afin de vérifier l'actualité du concept. Celui-ci a en effet été régulièrement mobilisé pour étudier les maisons de repos. Pour étayer un peu plus notre propos nous avons choisi d'ajouter à nos verbatims des articles de presses extraits de deux grands quotidiens francophones ainsi que l'analyse de textes issus d'acteurs institutionnels et de terrain.

L'application du concept d'institution totale permet de montrer comment le confinement a transformé les relations au sein des MR-MRS mais également avec l'extérieur. Plusieurs traits majeurs du concept apparaissent clairement au travers de nos travaux. Nous montrons ainsi la manière dont l'isolement des résidents s'est profondément accentué en cette période et comment la présence de masques ou de combinaisons ont réduit les échanges entre soignants et résidents. Nous analysons également par quels mécanismes les mesures imposées ont constitué pour les résidents des mortifications et entrent en résonance avec l'institution totale. Notre recherche démontre par ailleurs l'organisation d'une véritable imperméabilité de l'institution qui tend à l'étanchéité, s'inscrivant dès lors également dans le périmètre de l'institution totale. L'analyse met également en lumière l'effacement de l'autonomie des résidents au profit de la préoccupation de survie de ceux-ci.

En mobilisant les concepts d'hétérotopie (Foucault, 1984) et d'institution réinventive (Scott, 2010) notre discussion confirme le fait que les MR-MRS ont bien partagé, en période de COVID 19, une série de caractéristiques principales des institutions totales. Cette démonstration interroge la fragilité de l'évolution de ces institutions en période de routine, et plus particulièrement l'ensemble des discours insistant sur la nécessaire participation des résidents au quotidien des MR-MRS en considérant celles-ci comme des lieux de vie. Elle permet par ailleurs de vérifier l'actualité du concept d'institution totale dans sa capacité à décrire les limites et les enjeux contemporains des MR-MRS en ce qui concerne l'autonomie des résidents.

Références

Foucault, M. (1984). Michel Foucault. Des espaces autres (1967), Hétérotopies. Architecture Mouvement Continuité, 5.

Goffman, E. (2022). Asylums : Essays on the social situation of mental patients and other inmates. Penguin Books.

Scott, S. (2010). Revisiting the Total Institution : Performative Regulation in the Reinventive Institution. *Sociology*, 44(2)

20. Valorisation des ressources naturelles et biotechnologies : Blés, levures et insectes au service de l'agro-industrie et de la cosmétique

« C'est dans les vieilles casseroles... » : comment les blés anciens arrivent à mieux profiter de leur environnement microbiologique

Ducrocq, Guillaume¹; Rivièrè, Rivièrè²; Desoignies, Nicolas (nicolas.desoignies@condorcet.be)^{1,3}

¹ Phytopathology, Microbial and Molecular Farming Lab, Centre d'études et de Recherche Appliquée, HEPH Condorcet, Ath.

² Laboratoire de Biotechnologie et biologie appliquée, Centre d'études et de Recherche appliquée, HEPH Condorcet, Ath

³ University of Liege- Gembloux Agro-Bio Tech, TERRA- Teaching and Research Centre, Plant Sciences Axis, 5030, Gembloux, Belgium

MOTS-CLÉS : RHIZOSPHERE - ENDOSPHERE - MICROORGANISMES BÉNÉFIQUES - BLÉS ANCIENS - MICROBIOTE VÉGÉTAL

A l'instar du microbiote humain, les multiples microorganismes qui peuplent les sols peuvent se révéler bénéfiques aux plantes (Trivedi et al., 2020) qu'elles soient sauvages ou cultivées. Les plantes sont capables d'attirer ces microorganismes bénéfiques en sécrétant des exsudats nutritifs (Canarini et al., 2019) via leurs racines. Leurs avantages peuvent être multiples : apports nutritifs (fixation de l'azote, solubilisation du phosphore,...), hydrique (mycorhizes,...), résistances accrues aux stress biotiques (bio-agresseurs) et abiotiques (stress salin, hydrique,...) , co-synthèse de métabolites, etc.

L'histoire de l'amélioration des plantes cultivées, notamment pour les variétés récentes, s'accompagne d'une réduction de ces conditions limitantes en ce qui concerne les éléments nutritifs et la lutte contre les bio-agresseurs grâce à l'utilisation des engrais et des produits phytopharmaceutiques. Ainsi, l'hypothèse de ce travail est la suivante : les gènes de recrutement de microorganismes rhizosphériques ont pu être perdus lors de la sélection des variétés modernes, les conditions limitantes ayant disparu.

Pour tester cette hypothèse, nous avons étudié le recrutement racinaire de 12 variétés de blés, 7 variétés anciennes (« landraces »), datant principalement du XIXème et XXème siècles et 5 variétés modernes (après la révolution verte), développées entre 1967 et 2022. Ces plantes ont été cultivées dans un même sol agricole, cultivé depuis une quinzaine d'années en agriculture biologique, afin d'éviter les biais d'un sol conventionnel (notamment l'adaptation des microorganismes). Les communautés microbiennes (procaryotes et fungi) présentes à la surface (microorganismes rhizosphériques) et à l'intérieur (organismes endophytes) des racines des différentes variétés ont ensuite été analysées. Ceci grâce aux nouvelles techniques de séquençage à haut débit (Plateforme Illumina MiSeq) qui permettent d'identifier, à la manière d'un code-barre, les différentes espèces de microorganismes présentes dans les échantillons.

Nous avons pu mettre en évidence une diminution significative de la diversité des organismes recrutés au fur et à mesure de l'histoire de l'amélioration variétale. En d'autres termes, plus une variété est récente, moins elle recrute de microorganismes différents, et, corollairement, bénéficie des apports bénéfiques de ces microorganismes.

Les principaux résultats de cette étude financée par le fonds FRHE seront présentés, sous le prisme des communautés microbiennes, des réseaux de co-occurrence mais également par le biais d'une approche fonctionnelle globale des organisme rhizo- et endo-sphériques via les suites FunGuild et Faprotax.

Références

Trivedi P, Leach JE, Tringe SG, Sa T, Singh BK. Plant-microbiome interactions: from community assembly to plant health. *Nat Rev Microbiol.* 2020 Nov;18(11):607-621. doi: 10.1038/s41579-020-0412-1. Epub 2020 Aug 12. Erratum in: *Nat Rev Microbiol.* 2021 Jan;19(1):72. PMID: 32788714.

Canarini A, Kaiser C, Merchant A, Richter A and Wanek W (2019) Root Exudation of Primary Metabolites: Mechanisms and Their Roles in Plant Responses to Environmental Stimuli. *Front. Plant Sci.* 10:157. doi: 10.3389/fpls.2019.00157

Amélioration du potentiel brassicole de souches de levures *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* par la technologie d'édition génétique CRISPR-Cas9

Gérard, Amaury ^{1,2} (agerard@meurice.org) ; Tricot, Catherine ^{2,3} ; Jolicoeur, Yves-Luc ⁴ ; Van Nederveelde, Laurence ^{1,2}

¹ Unité de Recherche Brasserie et Industrie alimentaire, LABIRIS, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht (Belgique)

² Meurice R&D, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht (Belgique)

³ Unité de Recherche Levure, Acides aminés, Signalisation & Transport, LABIRIS, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht (Belgique)

⁴ Le Labo Solution Brassicoles, rue de la Ferme 1660 QC G0R 1Z0 La Pocatière (Canada)

MOTS-CLÉS : LEVURES BRASSICOLES, CRISPR-CAS9, *STA1*, ARÔMES ÉPICÉS, *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* VAR. *DIASTATICUS*.

Les levures *Saccharomyces cerevisiae* var. *diastaticus* ont longtemps été considérées comme nuisibles par les brasseurs. En effet, leur gène *STA1* permet la production d'une glucoamylase dégradant les dextrines (résidus complexes de l'amidon), résultant en une plus grande quantité de sucres fermentescibles^A. Ainsi, lors du stockage d'une bière contenant des dextrines en présence de *S. diastaticus*, une fermentation excessive est observée, pouvant conduire à l'explosion des contenants^B. Toutefois, *S. diastaticus* présente plusieurs intérêts brassicoles, produisant notamment du 4-vinylguaïacol, aux arômes épicés parfois recherchés par les brasseurs^C.

Cette étude avait pour objectif de s'affranchir des risques liés à l'emploi de *S. diastaticus* en utilisant l'outil d'édition génétique CRISPR-Cas9 pour déléter *STA1*, et d'évaluer le potentiel brassicole des souches ainsi obtenues.

Une séquence cible et une séquence de réparation spécifiques ont été conçues pour déléter 3791 paires de bases, correspondant à *STA1* et à son promoteur, chez deux souches de *S. diastaticus* (IM026 et IM281), selon un protocole bien établi^D. L'absence de *STA1* a été confirmée par PCR et par séquençage chez deux candidats (M026Δ*STA1* et IM281Δ*STA1*). Ceux-ci et les souches originales ont été individuellement utilisés pour la production de bière à l'échelle du laboratoire (environ 65 mL). La cinétique de fermentation (25°C – 3 semaines) a été suivie, et les bières obtenues ont été caractérisées pour différents paramètres, incluant densité, teneur en éthanol et concentration en 4-vinylguaïacol. Une montée en échelle a été accomplie (2 L de moût par souche) afin de produire des bières destinées à des analyses sensorielles. Quatorze dégustateurs entraînés ont évalué un total de 19 descripteurs, comprenant les intensités sucrée, acide et amère et les familles d'arômes.

Les cinétiques fermentaires ont confirmé la disparition du caractère *diastaticus* chez les deux candidats, ces derniers ayant produit moins d'éthanol. Les concentrations en 4-vinylguaïacol ne variaient pas significativement entre les candidats et les souches originales. Bien qu'IM026 et IM281 présentaient des propriétés différentes (cinétiques fermentaires et profils aromatiques), les caractéristiques des souches candidates étaient bien plus homogènes. Ces résultats ont été confirmés par l'analyse sensorielle. La délétion de *STA1* tendrait donc vers une standardisation des caractéristiques des souches de *S. diastaticus*, mais n'altérerait pas la capacité à produire des arômes épicés.

En conclusion, CRISPR-Cas9 offre des perspectives infinies au secteur brassicole, permettant de contrer certains problèmes concrets, mais également avec la possibilité de créer des levures aux caractéristiques innovantes, assurant la production de bières d'un genre nouveau, répondant aux exigences des consommateurs en quête d'originalité. Néanmoins, cette approche n'est pour l'instant tolérée que sur certains marchés.

Références

- A Tamaki H (1978) Genetic studies of ability to ferment starch in *Saccharomyces*: gene polymorphism. *Molecular and General Genetics* 164 205-209.
- B Krogerus K & Gibson B (2020) A re-evaluation of diastatic *Saccharomyces cerevisiae* strains and their role in brewing. *Applied Microbiology and Biotechnology* 104 3745-3756.
- C Meier-Dörnberg T, Kory OI, Jaob F,... & Hutzler M (2018) *Saccharomyces cerevisiae* variety *diastaticus* friend or foe? – spoilage potential and brewing ability of different *Saccharomyces cerevisiae* variety *diastaticus* yeasts isolates by genetic, phenotypic and physiological characterization. *FEMS Yeast Research* 18 foy023.
- D Mans R, van Rossum HM, Wijsman M,... & Daran JMG (2015) CRISPR/Cas9: a molecular Swiss army knife for simultaneous introduction of multiple genetic modifications in *Saccharomyces cerevisiae*. *FEMS Yeast Research* 15 fov004.

Effects of Agro-Industrial By-Product Diets on *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) and *Tenebrio molitor* (Coleoptera : Tenebrionidae) development

Devorsine, Rémi ^{1,2} (r.devorsine@carah.be) ; Gosselin, Matthias ²

¹ C.A.R.A.H asbl – Centre pour l’Agronomie et l’Agro-industrie de la Province du Hainaut

² HEPH Condorcet Ath – Haute École Provinciale de Hainaut Condorcet – Département Agrobiosciences et Chimie – Laboratoire de recherche en entomologie

MOTS-CLÉS : BY-PRODUCTS, EDIBLE INSECTS, PROTEINS, WASTE.

The valorization of by-products through insects, particularly the black soldier fly and mealworms, represents an innovative approach to sustainable waste management and protein production. By using insects to process organic waste, both efficient decomposition of organic matter and valuable protein production can be achieved, with applications in animal feed and agriculture. For this approach to be effective, it is essential to provide carefully formulated diets to maximize larval growth and protein yield, while simultaneously accelerating waste decomposition.

In this project, rearing parameters for black soldier fly larvae will be optimized based on a standardized rearing protocol. The protocol includes specific climatic conditions (set at 27°C with a relative humidity of 60-80%). The feeding rate per tray is set between 200 and 500 milligrams of dry diet per larva, mirroring conditions typically observed in industrial rearing environments. Larvae are reared in each tray with three replicates per diet, selected from formulations provided by European companies. Each day, fifty larvae from each tray are weighed using an analytical balance to monitor growth. The prepared diets have a water content of 70% and a specific Carbohydrate/Protein (C :P) ratio to support optimal growth and waste conversion efficiency in the larvae (1).

In parallel, mealworms are also reared under controlled conditions (27°C with 60-80% RH), with a feeding rate of 60 to 100 milligrams of dry feed per larva. The diets for mealworms are specifically formulated to meet their nutritional requirements, as determined in the literature (2).

For each diet tested, various performance metrics are measured, including the efficiency of substrate bioconversion (also known as Efficiency of Conversion of Ingested feed, or ECI) and physiological parameters such as developmental time, survival rate, mass gain, and protein percentage. These metrics are essential for assessing each diet’s effectiveness in promoting growth and productivity in black soldier fly larvae. By analyzing these parameters, researchers aim to identify diets that maximize bioconversion rates while producing high nutritional content. Findings from this research could play a significant role in promoting sustainable waste management practices and increasing protein production, providing alternative protein sources for various industries.

Références

Eggink, K., Donoso, I., & Dalsgaard, J. (2023). Optimal dietary protein to carbohydrate ratio for black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae. *Journal of Insects as Food and Feed*, 9(6), 789–798. <https://doi.org/10.3920/jiff2022.0102>

Kröncke, N., & Benning, R. (2022). Self-Selection of Feeding Substrates by *Tenebrio molitor* Larvae of Different Ages to Determine Optimal Macronutrient Intake and the Influence on Larval Growth and Protein Content. *Insects*, 13(7), 657. <https://doi.org/10.3390/insects13070657>

Valorisation des levures issues des lies de vin pour le secteur cosmétique

Sergent, Coraline¹ ; Saussez, Charlotte^{1,2} (saussezc@helha.be); Jerkovic, Vesna^{1,2}

¹ CeREF Technique

² Haute École Louvain en Hainaut

MOTS-CLÉS : LIES DE VIN, BIORAFFINAGE, EXTRACTION, COSMÉTIQUES, ACIDE AMINÉ

Le secteur viticole est en grande expansion en Belgique. Lors des 15 dernières années, la superficie des vignobles a été multipliée par dix (FGov Economie, 2022). Cette production croissante de vin s'accompagne de différents déchets, les principaux étant le marc de raisin et les lies de vin. Les lies de vin sont un mélange de micro-organismes (levures ou bactéries), de sels tartriques et de résidus organiques qui se forment au fond des cuves de fermentation ayant contenu du vin (Fornairon-Bonnefond et al., 2002). Tandis que le marc de raisin est généralement recyclé pour ses sucres résiduels en distillation, les lies de vin ne sont actuellement pas valorisées de manière efficace. Pourtant, ce sous-produit regorge de molécules intéressantes telles que des polyphénols ou des protéines qui pourraient être valorisées dans le secteur cosmétique en raison de leurs propriétés anti-âge et hydratantes (Delgado de la Torre et al., 2015; Sakamoto et al., 2017).

Dans le cadre d'un projet WIN2WAL, financé par la Région Wallonne, le CELABOR et le CeREF travaillent à la valorisation des cellules de levures issues des lies de vin pour le secteur cosmétique. Ce projet est en partenariat avec Maison Éole, une entreprise cosmétique Wallonne, qui développe ses produits en puisant ses actifs dans le procédé viti-vinicole.

Dans un premier temps, les lies de vin récoltées sont fractionnées en suivant un schéma de bioraffinage en cascade pour isoler les deux fractions d'intérêt : les polyphénols et les protéines. Ensuite, l'extrait protéique est hydrolysé au CeREF afin de libérer les acides aminés qu'il contient. Les méthodes de dosage des principes actifs sont mises au point afin de caractériser les extraits produits et déterminer les meilleures conditions d'extraction. L'efficacité cosmétique des principes actifs extraits à partir des matières premières est ensuite testée, *in vitro* et *in vivo*. De plus, la stabilité et l'innocuité des extraits sont vérifiées. De premiers tests de formulation sont effectués pour vérifier l'interaction des actifs avec une formulation de crème cosmétique. Enfin, la transférabilité théorique à d'autres secteurs, tels que le secteur brassicole, est évaluée.

Les méthodes d'analyses développées ont permis de mettre en évidence les principes actifs d'intérêt dans les extraits mis au point. Différents tests sur culture cellulaire de fibroblastes dermiques humains ont permis d'évaluer différents paramètres tels que l'effet anti-âge, l'effet cicatrisant et la stimulation de la production du collagène. Le test de stabilité est en cours. L'étude de l'innocuité, les premiers tests de formulation et la transférabilité seront étudiées dans les prochains mois.

Références

- Delgado de la Torre, M.P., Priego-Capote, F., Luque de Castro, M.D., 2015. Characterization and Comparison of Wine Lees by Liquid Chromatography–Mass Spectrometry in High-Resolution Mode. *J. Agric. Food Chem.* 63, 1116–1125. <https://doi.org/10.1021/jf505331f>
- FGov Economie, 2022. La production de vin belge de 2021 la plus faible depuis 4 ans [WWW Document]. FOD Econ. URL <http://news.economie.fgov.be/214338-la-production-de-vin-belge-de-2021-la-plus-faible-depuis-4-ans> (accessed 10.26.23).
- Fornairon-Bonnefond, C., Camarasa, C., Moutounet, M., Salmon, J.-M., 2002. New trends on yeast autolysis and wine ageing on lees: a bibliographic review. *OENO One* 36, 49–69. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2002.36.2.974>
- Sakamoto, K., Lochhead, R.Y., Maibach, H.I., Yamashita, Y., 2017. *Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications*. Elsevier.

2. Séminaire

« DE LA MOBILITÉ À LA COOPÉRATION : CONSTRUIRE DES RÉSEAUX EUROPÉENS GRÂCE À ERASMUS+ »

Venez découvrir comment la mobilité Erasmus+ étudiante et du personnel des établissements d'enseignement supérieur peut devenir le point de départ d'un véritable projet de coopération et/ou d'un partenariat européen à plusieurs dimensions !

À travers ce séminaire, nous explorerons les opportunités de mobilité offertes par l'action clé 1 d'Erasmus+ et écouterons les témoignages d'enseignant-es, de chercheur-es et de membres du personnel des Services des relations internationales des Hautes Ecoles qui ont fait de la mobilité un levier de collaboration autour d'une thématique de recherche.



Programme :

- Accueil et Introduction
- Présentation du projet *Boosting Inclusion of Students In Research Activities* (BLIST)
- Aperçu des opportunités de mobilité Erasmus+
- Témoignages * : *Success stories* du réseau SynHERA
- Questions-réponses
- Conclusions

Ce séminaire est organisé dans le cadre du projet **Boosting Inclusion of Students In Research Activities** (BLIST), un partenariat de coopération Erasmus+ coordonné par SynHERA, qui vise à améliorer et renforcer la participation des étudiant.e.s aux projets de recherche appliquée.



Co-funded by
the European Union



Résumé
des communications
posters

BALADE 1 À 11H10
BALADE 2 À 14H15

1. Exemple d'enquête sociologique

BALADE 1

Des informations capitales. Enquête sociologique sur les marchés financiers

Duterme, Tom^{1,2} (tom.duterme@ichec.be)

¹ ICHEC Brussels Management School

² UCLouvain

MOTS-CLÉS : SOCIOLOGIE ; MARCHÉS ; FINANCE ; RÉGULATION ; SÉMIOTIQUE

À la croisée de l'économie des conventions et des *Social Studies of Finance*, cette recherche sociologique vise à éclairer les pratiques de valorisation des participants aux marchés financiers en trois étapes.

Dans un premier temps, une approche socio-historique expose les conditions dans lesquelles les acteurs du marché opèrent aujourd'hui. À partir d'études du cas belge, cette partie retrace l'informatisation des marchés financiers – qui a amplifié la portée des décisions d'achat et de vente de titres –, puis la « révolution de la gestion d'actifs » – qui a concentré le pouvoir de décision chez un type particulier d'acteurs. Les gestionnaires d'actifs, employés par BlackRock ou Vanguard, sont désormais autorisés – et contraints – à gérer l'incertitude du processus de décision. Ils vont pour ce faire s'appuyer sur des dispositifs de valorisation institués qui constituent « l'infrastructure sémiotique des marchés financiers ».

Dans un deuxième temps, ces pratiques de valorisation des acteurs de marché sont clarifiées à travers l'analyse de quatre des principaux supports de valorisation utilisés : les indices boursiers, les annonces des banques centrales, les benchmarks pétroliers et le Terminal Bloomberg. Ces dispositifs sont devenus des références incontournables pour les membres de la communauté financière : chaque trader considérant que les autres vont réagir à ces informations, tous sont contraints de les prendre en compte dans leur processus de décision. L'influence de ces supports a parfois été reconnue, mais leur contexte d'émergence et les modalités de cette influence demeuraient mal identifiés. À partir d'entretiens et d'observations participantes en salle de marché, cette deuxième partie propose une analyse approfondie de ces dispositifs de valorisation.

Dans un troisième temps, cette thèse dégage quelques implications du pouvoir de ces dispositifs de valorisation pour le fonctionnement des marchés financiers. Par différents canaux d'influence, les dispositifs étudiés déterminent l'allocation d'une partie importante de l'épargne mondiale. Produits et possédés par une poignée d'entreprises d'information financière (comme S&P Global ou Bloomberg LP), ces dispositifs confèrent à ces entreprises un rôle de « quasi-régulation » des marchés. Cette autre facette de la régulation financière, moins visible que la législation, ne peut être ignorée dans les propositions de réforme visant à rendre les marchés plus stables ou plus durables.

Le poster que nous souhaitons présenter à cette journée de la recherche offre un aperçu synthétique et accessible sur les principaux résultats de cette recherche. Fruit d'une collaboration avec un dessinateur, il permet de suivre étape par étape le processus de notre enquête sociologique.

Références

- Duterme, T. (2023a). Bloomberg and the GameStop saga: The fear of stock market democracy. *Economy and Society*, 52(3), 373–398. <https://doi.org/10.1080/03085147.2023.2189819>
- Duterme, T. (2023b). The engineering of stock market indices: Winners and losers. *Journal of Cultural Economy*, 16(1), 17–31. <https://doi.org/10.1080/17530350.2022.2098513>
- Holmes, D. R. (2013). *Economy of Words: Communicative Imperatives in Central Banks*. University of Chicago Press.
- Orléan, A. (1999). *Le pouvoir de la finance*. Odile Jacob.
- Petry, J., Fichtner, J., & Heemskerk, E. (2021). Steering capital: The growing private authority of index providers in the age of passive asset management. *Review of International Political Economy*, 28(1), 152–176. <https://doi.org/10.1080/09692290.2019.1699147>

2. Formations et outil d'optimisation de travaux de groupes

BALADE 2

« Tous chercheurs ! » : Mettre les praticiens en recherche, un enjeu pour la RFIE

Hennay, Sandra¹ (sandra.hennay@hers.be)

¹ Haute École Robert Schuman, Département pédagogique

MOTS-CLÉS: RFIE, RECHERCHES PARTENARIALES, FORMATION À LA RECHERCHE, PRATICIENS.

C'est à la fois un lieu commun et un objet d'étude documenté : les enseignants ont du mal à incorporer les données de la recherche scientifique et à les mobiliser comme ressources à leur enseignement. Plus encore, ils lui témoignent de la défiance, le monde de la recherche (Anwaruddin 2015 ; Richard & Belanger 2017) étant perçu comme déconnecté des contextes réels d'apprentissages et mobilisant des scénarii inadaptés aux pratiques du quotidien (Goigoux & Cèbe 2009). Pourtant, avec la masterisation de la formation initiale des enseignants et ses attendus en matière de « formation à et par la recherche en éducation et en didactique » (Décret FIE : 2019, axe 6) et la réalisation d'un mémoire de certification 7, l'école est appelée à devenir un « laboratoire » pour les recherches des aspirants enseignants tandis que les maîtres de stages se voient, par-devers eux, imposer indirectement un nouveau rôle, celui d'accompagner les stagiaires dans la mise en place de leur dispositif et de faire en sorte que les conditions minimales de réalisation de la recherche puissent être rencontrées. Or, peut-on réellement espérer une opérationnalisation positive de la recherche dans un milieu qui ne lui est pas favorable, voire lui témoigne de la défiance et scepticisme ? Comment faire évoluer ces *a priori* ? C'est l'enjeu principal du dispositif « Tous chercheurs ! » qui articule un volet « recherche » et un volet « formation ». Dans une approche qualitative, il s'efforcera de répondre à la question suivante : *la participation à une recherche partenariale associant des enseignants-chercheurs de HE et des praticiens de l'enseignement fondamental peut-elle permettre à ces derniers de mieux comprendre l'intérêt de la recherche et comment elle se fait si, tout au long de cette recherche, ses enjeux, ses contraintes, ses méthodes, ses gestes sont explicités et rendus transparents*. Une recherche collaborative (ÉveilOmédia) portant sur l'Éducation aux médias et réunissant des enseignants des cycles I et II du fondamental, prévue sur deux ans, sert de terrain à la récolte des données qui seront de trois types :

- entretiens semi-dirigés d'entrée et de sortie ;
- observation participante lors de chacune des rencontres organisées dans le cadre du projet « EveilOmédia » ;
- traces écrites sous la forme d'un carnet de bord du projet.

Celles-ci seront analysées selon les méthodes de l'analyse thématique et discursive.

Références

- Anwaruddin, S. M. (2015). Teachers' Engagement with Educational Research: Toward a Conceptual Framework for Locally-Based Interpretive Communities. *Education Policy Analysis Archives*, 23, 40. <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v23.1776>.
- Goigoux, R., Cèbe, S. (2009, juin). Un autre rapport entre recherche, pratique et formation. Les instruments didactiques comme vecteur de transformation des pratiques des enseignants confrontés aux difficultés d'apprentissage des élèves [Conférence]. Nantes, France. halshs-00936348
- Richard, V., Belanger, M. (2017). La participation d'enseignants à la recherche en éducation. Représentation de la recherche, perfectionnement professionnel et dynamique de classe. Dans P. Beaupré, R. Laroui, M.-H. Hébert. *Le chercheur face aux défis méthodologiques de la recherche*. Freins et leviers. (pp. 21-30). PUQ.

BALADE 1

Le dispositif pédagogique « 44 » : la classe inversée comme outil pour accroître l'engagement, la responsabilisation et la motivation des étudiants.

Van de Wouwer, Catherine¹ (c.vandewouwer@ephec.be)

¹ Haute École EPHEC

MOTS-CLÉS : DISPOSITIF PÉDAGOGIQUE INNOVANT - PÉDAGOGIE ACTIVE - CLASSE INVERSÉE - DYNAMIQUE MOTIVATIONNELLE.

Cette contribution propose de décrire le dispositif « 44 » (4 steps for Engaging Students in Learning), un dispositif pédagogique innovant développé ces cinq dernières années par une équipe d'enseignantes en Marketing de l'EPHEC, et testé par plus de 4000 étudiants de 1^{ère} année en Marketing. Ce dispositif, 100% classe inversée, a pour objectif d'augmenter l'engagement des étudiants en passant par une responsabilisation et une motivation accrue suscitée par la nature même du dispositif. Celui-ci est composé de parcours pédagogiques structurés en quatre étapes : l'auto-découverte, l'action, le partage et la consolidation.

D'abord testé en présentiel en 2019 dans deux classes de 55 étudiants, le dispositif a été numérisé dans un Genially interactif en 2020, pendant la pandémie de Covid-19, et utilisé dans cinq classes de 55 étudiants. Depuis 2021, le support numérique est devenu le support du cours dans une quinzaine de classes, permettant à chaque étudiant de s'engager dans son apprentissage de manière autonome à domicile et sur le terrain, lors des deux premières étapes; puis en travaillant en groupe, en classe, en présentiel lors de la 3^{ème} étape. La présence en classe de l'étudiant lors de cette 3^{ème} étape représente une réelle valeur ajoutée, car elle lui permet partager et compléter, voire corriger ses recherches avec les autres. Comme le souligne Lebrun, il faut en effet donner du sens à la présence (2020).

Les entretiens qualitatifs et enquêtes quantitatives auprès des étudiants et des enseignants ont mis en lumière les principales forces du dispositif, à savoir une évaluation continue constructive et positive, mais également un meilleur engagement, une plus grande motivation, une responsabilisation accrue, un apprentissage plus personnalisé et le plaisir de venir en classe. Les étudiants ont par ailleurs souligné une augmentation de leur estime de soi et de leur confiance en soi grâce à l'accompagnement personnalisé et au soutien de leur enseignant. Les principales contraintes du dispositif résident, du côté des étudiants, dans la nécessité de pleinement s'engager, et du côté des enseignants, dans la charge de travail importante liée au contrôle de l'apprentissage au cours des trois premières étapes, via la correction des productions des étudiants. Des pistes pour dépasser ces contraintes sont encore testées actuellement.

Ce poster qui décrira les quatre étapes du dispositif « 44 », ses forces et ses contraintes, et permettra à chaque enseignant de le reproduire aisément pour un ou plusieurs chapitre(s) de son cours afin de proposer un apprentissage autonome cadré qui engagera ses étudiants (L.GERARD, 2018).

Références

- Gérard, L. (2018). L'engagement des étudiants dans la pédagogie inversée. Projet PedagInnov. Rapport synthétique. ResearchGate.
- Lebrun M. (2020). Les classes inversées, opportunité pédagogique pour le retour en classe? Webinaire CanoTech 2020.
- Lebrun, M. (2018). Classes inversées ; Enseigner et apprendre à l'endroit. Réseau Canopé Edition.
- Liria, Ph., Oddou, M., Eid, C. (2019). La classe inversée – Techniques et pratiques de classe. CLE International.
- Poellhuber, B. (2016-2017). La classe inversée : une recherche-action-formation pour développer une approche ayant un impact sur l'engagement, la motivation et la réussite des étudiantes et étudiants du postsecondaire. Fonds de recherche Société et culture Québec.

BALADE 2

ÉveilOMédia : Former aux Médias dès les premiers pas à l'école

Delforge, Carole¹ (carole.delforge@hers.be) ; Brisbois, Delphine¹¹ Haute École Robert Schuman

MOTS-CLÉS : MÉDIA, ÉDUCATION, MATERNEL, PRIMAIRE

Les médias, numériques ou non, occupent une place centrale dans notre quotidien (réseaux sociaux, vidéos, photographies, etc.), et les enfants y sont exposés dès leur plus jeune âge, notamment dans le cadre familial (Fastrez & Desmet, 2012). Cependant, cet accès ne garantit pas l'acquisition des compétences médiatiques nécessaires à une utilisation critique et réfléchie (De Haan, 2004). L'école a un rôle à jouer dans le développement de ces compétences, en cultivant la pensée critique et la capacité à s'exprimer et communiquer via les médias (CSEM, 2020). Cette démarche d'éducation aux médias, qui s'inscrit dans un processus d'apprentissage tout au long de la vie (CSEM, 2020), doit débiter dès le plus jeune âge (Thomas, 1995). Dans ce cadre, la réforme du Pacte pour un Enseignement d'Excellence introduit une éducation aux médias transversale dès la maternelle. Toutefois, l'absence de contenus explicitement nommés comme tels peut limiter la visibilité de cette éducation pour les enseignants, compliquant ainsi son intégration dans les pratiques pédagogiques.

Il est donc essentiel d'investiguer l'intégration l'éducation aux médias en cycle 1 et 2. Cette recherche, de nature qualitative et collaborative, est menée en partenariat avec des enseignants de terrain. Les objectifs de la recherche sont triples : 1. soutenir le développement professionnel des enseignants dans l'appropriation des référentiels sur les plans épistémique et didactique concernant les contenus et compétences relevant de l'éducation aux médias ; 2. Créer des activités "clés-sur-porte" en éducation aux médias, réalisables sur le terrain et répondants aux attendus des différents référentiels ; 3. proposer une formation aux enseignants de cycle 1 et 2 portant sur l'éducation aux médias, la définition du concept et son application en classe.

Elle est constituée de trois phases, avec des objectifs et des données différentes :

- Phase exploratoire : Réalisation d'entretien semi-directif avec les enseignants des cycles 1 et 2 afin d'identifier les représentations et les besoins de formation des enseignants de terrain.
- Phase expérimentale : Journées de formation avec les enseignants, cocréation des activités pédagogiques, tests des activités en classe. Les retours d'expérience des enseignants sont collectés via des focus groups. Suite à l'expérimentation en classe, ajustements des activités et création d'une valise pédagogique accessible et accompagnée de formations.
- Évaluation : Analyse de l'impact de la recherche sur les enseignants (maîtrise du concept d'éducation aux médias) et mesure de l'adéquation des activités avec les objectifs et les besoins identifiés.

Cette communication aura pour objet de présenter la recherche dans sa globalité et proposera les premiers résultats de la phase exploratoire (les représentations des enseignants et les besoins de formation exprimés), permettant ainsi de cerner les particularités des enseignants participant à la recherche.

Références

- Conseil supérieur de l'éducation aux médias. (2020), Éducation aux médias et compétences initiales : activités pédagogiques à vivre en classe de maternelle, Bruxelles. <https://www.csem.be/eduquer-aux-medias/productions/education-aux-medias-et-competes-competences-initiales-activites-pedagogiques>
- De Haan, J. (2004). A multifaceted dynamic model of the digital divide. *It & Society*, 1(7), 66-88.
- Fastrez, P., & De Smedt, T. (2012). Une description matricielle des compétences en littératie médiatique. In M. Lebrun, N. Lacelle, & J.-F. Boutin (Eds.), *La littératie médiatique multimodale: De nouvelles approches en lecture-écriture à l'école et hors de l'école* (1st ed., pp. 45–60). Presses de l'Université du Québec. <https://doi.org/10.2307/j.ctv18pgvfz.8>
- «Télécole» ou l'évaluation de la faisabilité de l'éducation aux médias en Belgique francophone—Persée. (s. d.). Consulté 12 novembre 2024, à l'adresse https://www.persee.fr/doc/comin_1189-3788_1995_num_16_1_1713

BALADE 1

Améliorer les compétences des éducateurs spécialisés en écoute active et gestion des conflits grâce à l'IA: une approche hybride

Rivière, Pascal¹ (pascal.riviere@heh.be)

¹ Haute École en Hainaut – Département sciences de l'éducation et enseignement

MOTS-CLÉS : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, ÉCOUTE ACTIVE, GESTION DES CONFLITS, ÉDUCATEURS SPÉCIALISÉS, FORMATION HYBRIDE

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans la formation des éducateurs spécialisés offre des opportunités inédites pour améliorer les compétences en écoute active et gestion des conflits. Ce projet explore une approche hybride combinant l'IA et l'interaction humaine, afin de surmonter les limites observées lors d'une première expérimentation en 2023-2024. Durant cette phase initiale, l'utilisation de l'IA s'est avérée complexe, la motivation des étudiants a diminué, et l'aspect relationnel, crucial dans ce domaine, a été mis à mal.

L'objectif principal est d'évaluer l'impact de cette nouvelle approche hybride sur le développement des compétences des futurs éducateurs. Plutôt que de se limiter à l'analyse des situations de conflits, l'accent sera mis sur le développement de synergies entre l'IA et l'éducateur. L'utilisation de plateformes comme ChatGPT et Hugging Chat permettra de créer des simulations interactives et d'offrir un feedback personnalisé aux étudiants. L'objectif est de pallier la difficulté des étudiants à intégrer la méthode de l'écoute active, souvent mise à mal par leurs automatismes de communication. Des évaluations régulières, incluant des examens, seront mises en place pour garantir la motivation et la progression des apprenants.

Une attention particulière sera portée à la dimension éthique. La communication transparente avec les étudiants sur l'utilisation de l'IA dans leur formation, ainsi que la mise en place d'une charte encadrant son usage, seront des éléments clés pour garantir une intégration responsable et constructive de cette technologie. L'objectif est d'éviter une perception négative de l'IA par les étudiants, influencée par les communications institutionnelles parfois perçues comme punitives.

Le projet s'articule également avec le développement de SERENA, une plateforme web éducative utilisant l'IA pour l'apprentissage de l'écoute active et de la gestion des conflits. Ce projet, en attente de validation, vise à structurer et à améliorer l'acquisition des compétences via des supports en ligne.

Références

- Rivière, P. (s. d.). Mécanismes de la relation humaine : Accueil. Mécanismes de la Relation Humaine. Consulté le 12 avril 2023, à l'adresse <https://psy.aecoute.net/>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). Artificial intelligence in education. Dans C. Stükelberger & P. Duggal (Éds.), *Data ethics: Building trust: How digital technologies can serve humanity* (pp. 621-653). Globethics Publications.
- UNESCO. (2019). Consensus de Beijing sur l'intelligence artificielle et l'éducation. Consulté le 12 avril 2023, à l'adresse <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

BALADE 2

Bibliothécaire-documentaliste en Fédération Wallonie-Bruxelles aujourd'hui :
quel profil métier ?Albert, Julien^{1,2} (julien.albert@hepl.be) ; Brugmans, Laura¹¹ Département Sciences sociales et communication, Haute-École de la Province de Liège² Faculté d'informatique, Université de Namur**MOTS-CLÉS : BIBLIOTHÉCAIRE-DOCUMENTALISTE, PROFIL MÉTIER, COMPÉTENCES, PAYSAGE PROFESSIONNEL**

Nous avons malheureusement tous en tête l'image un peu désuète du bibliothécaire-documentaliste rangeant des livres dans un rayonnage poussiéreux au fond de sa bibliothèque. Cette image, préjudiciable tant pour la formation que pour le métier, est aussi extrêmement éloignée de la réalité professionnelle d'aujourd'hui...

En effet, le bibliothécaire-documentaliste est actif dans des institutions très variées (e.g., bibliothèques publiques, bibliothèques et centres de documentation spécialisés, archives, musées, etc.), chacune ayant des caractéristiques et missions propres. Il est en première ligne pour appréhender les nouvelles technologies, que ce soient les nouveaux outils qu'il utilise, ou les nouveaux types de documents qu'il est amené à gérer. Il fait également face à la diversification des publics et de leurs besoins, et donc des tâches et projets qui en découlent.

Ce paysage professionnel, extrêmement diversifié, est cependant relativement méconnu. Bien qu'il existe des travaux sur le sujet, ceux-ci restent limités à un secteur d'activité (e.g., la lecture publique (Richter, 2014 ou les bibliothèques universitaires (Lesuisse, 2017) ou une thématique particulière (e.g., l'intelligence artificielle (Jacob, 2022)). Ils peuvent souffrir de biais méthodologiques (e.g., un biais d'échantillonnage dû à l'utilisation du réseau professionnel (Demeulder, 2021)). Ils ne permettent donc pas d'avoir une vue d'ensemble sur le sujet. De plus, ils sont souvent consacrés à la réalité française, sensiblement différente de la Belgique francophone.

Notre projet, initié par la section Bachelier Bibliothécaire-documentaliste de la Haute-École de la Province de Liège (HEPL) en septembre 2024, a donc pour but de combler cette lacune en explorant le paysage professionnel du bibliothécaire-documentaliste en Fédération Wallonie-Bruxelles afin de pouvoir dresser un profil métier réactualisé. Il comprend deux objectifs de recherche : identifier les secteurs d'activité du bibliothécaire-documentaliste, et estimer leur répartition dans les différents secteurs identifiés ; et recenser les fonctions, tâches et compétences du bibliothécaire-documentaliste par secteur et de manière agrégée.

Pour ce faire, nous envisageons de solliciter les bibliothécaires-documentalistes diplômés de la HEPL sur les 20 dernières années via une approche mixte combinant méthodes quantitatives (e.g., enquête en ligne) et qualitatives (e.g., interview). L'analyse des données récoltées sera synthétisée dans un rapport brossant un portrait du bibliothécaire-documentaire en phase avec la réalité du métier aujourd'hui.

Outre la présentation de notre projet, notre poster détaillera la méthodologie qui sera mise en œuvre pour atteindre les objectifs fixés, ainsi que les premiers résultats obtenus.

Références

- Demeulder, A.-C. (2021). L'infodoc en Belgique Baromètre emploi. Cahiers de La Documentation, 2021(2). <https://www.abd-bvd.be/fr/cahiers-de-la-documentation/2021-2/>
- Jacob, S., Souissi, S., & Martineau, C. (2022). Intelligence artificielle et transformation des métiers de la gestion documentaire. Université Laval. https://bibliopiaf.ebsi.umontreal.ca/bibliographie/8WWN5HAY/download/SDIBUXKJ/ia_et_metiers_de_la_gestion_documentaire.pdf
- Lesuisse, M. (2017). La formation du bibliothécaire-documentaliste en Fédération Wallonie-Bruxelles est-elle en adéquation avec les nouveaux besoins des bibliothèques universitaires et centres de documentation ? [Master [120] en sciences et technologies de l'information et de la communication, UCL]. <https://dial.uclouvain.be/memoire/ucl/en/object/thesis%3A10164>
- Richter, F. (2014). Le Métier de bibliothécaire en Fédération Wallonie-Bruxelles. Fédération Wallonie-Bruxelles. https://bibliotheques.cfwb.be/fileadmin/sites/biblio/uploads/Documents/Lectures-cultures_PDF/L184_Dossier_LE_METIER_DE_BIBLIOTHECAIRE_EN_FWB.pdf

BALADE 1

**Rationalisation de la gestion des groupes d'étudiants par TIMESHEETS :
Un modèle de suivi et d'organisation**Grolaux, Donatien Grolaux¹ ; Nguyen, Thanh-Diane¹ (thanh-diane.nguyen@ichec.be)¹ Haute École Groupe ICHEC-ECAM-ISFSC**MOTS-CLÉS : SITE WEB, PÉDAGOGIE, ÉVALUATION, PAIRS, APPRENTISSAGE COOPÉRATIF**

Les travaux de groupe constituent un outil pédagogique essentiel, facilitant l'application pratique des connaissances, le partage d'idées et le développement des soft-skills pour une collaboration efficace. Cependant, ils peuvent parfois générer des expériences négatives en raison de difficultés relationnelles ou organisationnelles au sein des groupes. Il existe souvent une loi d'omerta au sein des groupes où les étudiants choisissent volontairement de ne pas remonter leurs difficultés. Cela peut poser un défi pour les enseignants et retardant ainsi la découverte des problèmes.

L'outil Timesheets, développé pour compléter des solutions comme Dynamo (UCLouvain), propose une approche organisationnelle pour réguler la charge de travail dans les groupes. Cette application Web, accessible sur ordinateur et mobile de manière responsive, se base sur la répartition des tâches selon une méthode Kanban basé sur l'esprit agile pour le suivi de l'avancement et un diagramme de Gantt pour la planification comme en situation réelle d'une gestion de projet en entreprise. Chaque étudiant peut attribuer et enregistrer son temps de travail sur une tâche spécifique, permettant une transparence entre les membres du groupe. Pour l'étudiant, Timesheets devient donc un outil collaboratif d'organisation, de rationalisation et du suivi du travail. Un tableau de bord dans Timesheets procure une vue synthétique où il devient facile de comparer son investissement relativement aux autres, et donc de réguler sa charge de travail. Ce dernier montre des visualisations intuitives, ergonomiques et interprétables.

L'enseignant a accès aux données détaillées des groupes et des individus, ce qui facilite l'identification des groupes autonomes et de ceux nécessitant une intervention. Les groupes bien gérés présentent une charge de travail équilibrée, une planification réaliste et un avancement cohérent. En revanche, un déséquilibre dans la répartition des tâches ou une irrégularité dans l'avancement signale souvent des dysfonctionnements, tels que des conflits internes.

Après plusieurs années d'utilisation de Timesheets et une analyse qualitative et quantitative, les résultats montrent une valeur ajoutée dans le travail de groupe, car les étudiants enregistrent leur propre temps de manière transparente. Cette transparence aide à briser le "silence" habituel, car il ne s'agit plus de dénoncer un membre, mais de rapporter son propre investissement. Les enseignants peuvent ainsi détecter plus rapidement les groupes problématiques et intervenir en cas de besoin. Lorsque des conflits de collaboration sont détectés, l'outil Dynamo peut être utilisé en complément pour gérer ces aspects relationnels.

Références

- Baker, D. (2008). Peer assessment in small groups : a comparison of methods. *Journal of Management Education*, vol. 32 No. 2, 183-209.
- Brutus, S & Donia, M. (2010). Improving the Effectiveness of Students in Groups With a Centralized Peer Evaluation System. *Academy of Management Learning & Education*. 9. 10.5465/AMLE.2010.56659882.
- Giroux, P. et Freiman, V. (2022). Faire le point sur les compétences du 21e siècle. *Revue hybride de l'éducation*, 5(2), i-ix. <https://doi.org.ressources-electroniques.univ-lille.fr/10.1522/rhe.v5i2.1371>
- Layton, R., Loughry, M., Ohland, M., & Ricco, G. (2010). Design and validation of a web-based system for assigning members to teams using instructor-specified criteria. *Advances in Engineering Education*, 2(1), 1-9.
- Motte, I., Bocquier, P., & Lecoq, J. (2023). Réguler la dynamique de groupes avec le plugin Moodle UCLouvain "Dynamo" : bilan de plusieurs années de pratique. Communication présentée au colloque AUPTIC Education , Novembre 2023, Caen, France.
- Niewiadomski, C., Remoussenard, P. (2018). Comprendre le travail éducatif dans sa diversité. Presses universitaires du Septentrion.
- Ohland, M. W., Loughry, M. L., Woehr, D. J., Bullard, L. G., Felder, R. M., Finelli, C. J., Layton, R. A., Pomeranz, H. R., & Schmucker, D. G. (2012). The comprehensive assessment of team member effectiveness: Development of a behaviorally anchored rating scale for self- and peer evaluation. *Academy of Management Learning & Education*, 11(4), 609-630. <https://doi.org/10.5465/amle.2010.0177>
- Raut, L., Wakode, R., & Talmale, P. (2015). Overview on Kanban methodology and its implementation. *Engineering, Business, International Journal for Scientific Research & Development*, 3(3), 1 Mai 2015, 2518-2521.

3. Éco-conception et empreinte écologique

BALADE 2

Renforcement de l'éveil à l'inclusivité et à l'impact de l'accessibilité numérique : Réévaluation et amélioration de la Fresque du Numérique pour fournir les clés de compréhension et d'action sur l'impact environnemental dans nos applications numériques

Nguyen, Thanh-Diane¹ (thanh-diane.nguyen@ichec.be)

¹ Haute École Groupe ICHEC-ECAM-ISFSC

MOTS-CLÉS : ÉDUCATION, INCLUSIF, RESPONSABILITÉ IT, IMPACT, TRANSITION DURABLE

Dans le cadre de la transition vers un numérique responsable, quatre axes principaux émergent : le Green IT, l'IT for Green, le Human IT et l'IT for Human. Ces axes permettent d'aborder les enjeux environnementaux, sociaux et d'inclusivité. En réponse aux préoccupations environnementales, la Fresque du Numérique, créée en 2019 par Aurélien Deragne et Yvain Mouneu et inspirée de la Fresque du Climat, vise à sensibiliser le public sur le Green IT et à réduire l'empreinte carbone des pratiques numériques. Elle réunit divers participants (en ligne ou présentiel) autour d'ateliers pour comprendre l'impact environnemental des usages digitaux et envisager des actions concrètes.

Toutefois, le Green IT ne représente qu'un seul aspect du numérique responsable. D'autres dimensions, telles que l'IT for Human et le Human IT, visent à promouvoir une utilisation inclusive du numérique et une conception respectueuse des utilisateurs. Cette approche devient d'autant plus essentielle que l'Acte Européen sur l'accessibilité (Directive 2019/882) impose, dès le 28 juin 2025, l'intégration de l'inclusivité dans les services numériques (sites e-commerce, public etc.). La Fresque du Numérique couvre principalement l'axe environnemental, alors que le Human IT et l'IT for Human restent peu intégrés. En outre, une étude qualitative en cours, auprès des participants qui ont commencé la Fresque Climatique puis la Fresque Numérique révèle déjà que certains éléments de durabilité étaient déjà connus. Quant aux questions d'inclusivité, les répondants trouvent que ces éléments sont trop peu approfondis dans ces fresques.

Un rapprochement avec la Fresque de la diversité, co-produite par Belugames et l'ESSEC Business School en 2021, pourrait aider à aborder les enjeux d'inclusivité. Cependant, cette fresque ne se concentre pas assez sur le numérique et les enjeux applicatifs liés à la Directive 2019/882.

La recherche utilise la méthodologie qualitative, la théorisation ancrée. Dans un premier temps, elle se concentre sur la continuité de l'étude qualitative démontrant l'hypothèse du manque d'inclusivité IT, en interrogeant divers types de personnes (participants, animateurs) à travers des questionnaires et entretiens semi-directifs sur les trois fresques. Ensuite, la recherche vise à intégrer davantage d'inclusivité dans la Fresque du Numérique en développant un prototype combinant les concepts des serious games des fresques et des escape games pour créer une expérience immersive et éducative. Ce prototype sera testé avec deux groupes de participants : ceux ayant une expérience préalable des fresques et ceux n'en ayant aucune. L'évaluation inclura des questions quantitatives (IBM-CSSUQ) et qualitatives pour mesurer l'utilisabilité et la valeur ajoutée de ce prototype.

Références

- Aurélien Deragne et Yvain Mouneu (2019) Digital Collage. (n.d.). La Fresque du Numérique. <https://digitalcollage.org/> (review 10/11/24)
- Bekaroo, Girish. (2012). Towards Green IT Organisations: A Framework for Energy Consumption and Reduction. *International Journal of Technology, Knowledge & Society*. 8.
- Belugames et l'ESSEC Business School (2021) la fresque de la diversité <https://fresquedeladiversite.org/> (review 10/11/24)
- Brock, A., Vinot, J.-L., Oriola, B., Kammoun, S., Truillet, P., & Jouffrais, C. (2010). Méthodes et outils de conception participative avec des utilisateurs non-voyants. *Proceedings of the 22nd International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 65-72. <https://doi.org/10.1145/1941007.1941017>
- Menon S., Suresh, M. (2020). Synergizing education, research, campus operations, and community engagements towards sustainability in higher education: a literature review. *International Journal of Sustainability in Higher Education* 21:1015_1051 DOI 10.1108/IJSHE-03-2020-0089.
- Niewiadomski, C., Remoussenard, P. (2018). Comprendre le travail éducatif dans sa diversité. Presses universitaires du Septentrion.
- Pellegrini C, Rizzi F, Frey M. (2018). The role of sustainable human resource practices in influencing employee behavior for corporate sustainability. *Business Strategy & Development* 27:1221_1232 DOI 10.1002/bse.2064.
- Pham, NT, Hoang, HT, Phan, QPT.(2020). Green human resource management: a comprehensive review and future research agenda. *International Journal of Manpower* 41:845_878.
- Roldan, W., Li, Z., Gao, X., Strickler, S. K., Hishikawa, A. M., Froehlich, J. E., & Yip, J. C. (2021). Pedagogical strategies for reflection in project-

- based HCI education with end users. In Designing Interactive Systems Conference 2021 (DIS '21), June 28-July 02, 2021, Virtual Event, USA. ACM, New York, NY, USA, 15 pages. <https://doi.org/10.1145/3461778.3462113>
- Stavraki, Georgia. (2023). Exploring the use and design process of digital collage research: A reflection on a pedagogic project. Sage Research Methods Business ISBN:9781529622898, DOI 10.4135/9781529622898
- Sundaram, Divya. (2016). Green Computing Turns Green IT. International Journal of Advance Research in Computer Science and Management. 4. 204-208.
- Zahrani, A. (2024). The influence of green human resource management on university sustainability in higher education: The role of mediating environmental performance and green commitment. PeerJ, 12, e17966. <https://doi.org/10.7717/peerj.17966>

BALADE 1

Évaluation de l'empreinte carbone des ferroalliages utilisés dans la fabrication de l'acier inoxydable

Hashemi, Neda¹ (n.hashemi@helmo.be) ; Fourdrinier, Lionel² ; Belboom, Sandra¹

¹ Unité de Recherche Gramme, Informatique & Bio Tech

² CRM Group - Centre de Recherches Métallurgiques

MOTS-CLÉS : FERROALLIAGES, ÉMISSIONS DE CO₂, ANALYSE DU CYCLE DE VIE (ACV), SOURCE D'ÉLECTRICITÉ, CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Les ferroalliages sont des alliages à base de fer contenant une proportion élevée d'éléments tels que le chrome, le nickel, le silicium, le manganèse, le molybdène, etc. Ils sont principalement utilisés par les industries métallurgiques, notamment dans le processus de fabrication de l'acier inoxydable. La production de ferroalliages est un secteur industriel énergivore générant des émissions significatives de CO₂, principal gaz à effet de serre (GES). Par conséquent, il est crucial d'évaluer ces émissions et d'en comprendre les origines pour réduire l'empreinte carbone des ferroalliages, afin de contribuer aux objectifs de durabilité et à l'optimisation des coûts énergétiques [1].

L'analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode clé pour évaluer l'empreinte carbone des ferroalliages. Cette étude a mené une exploration approfondie de la consommation d'énergie et de l'empreinte carbone associées à la production de ferroalliages, en s'appuyant sur diverses sources littéraires ayant réalisé une ACV. Les résultats obtenus ont ensuite été comparés à la base de données du logiciel "Gabi" (LCA for Experts 10.8).

Les résultats ont montré qu'un ensemble de paramètres influence l'empreinte carbone des ferroalliages et que ces paramètres varient selon le type de ferroalliage. Ainsi, pour un consommateur en aval, tel qu'un fabricant d'acier, il est difficile d'évaluer directement l'empreinte carbone uniquement en fonction de la quantité des éléments dans l'alliage, surtout lorsque celui-ci provient de différents fournisseurs situés dans des pays variés.

L'origine de l'électricité consommée joue un rôle essentiel dans l'impact environnemental de tous les ferroalliages : l'électricité de type renouvelable pourrait réduire significativement les émissions de CO₂ par rapport à l'électricité à base de charbon [1, 2, 3]. Pour les ferrochromes (FeCr), le type de four utilisé a également une grande influence sur la quantité d'énergie consommée [2]. Dans les ferronickels (FeNi), une réduction des émissions de CO₂ est possible en comparant le type de minerai, la teneur en Ni du minerai, ainsi que la stratégie d'allocation [3]. Pour les ferrosiliciums (FeSi), l'augmentation du pourcentage de silicium (Si) a un effet direct sur les consommations (énergétiques et non énergétiques), augmentant conséquemment les émissions de CO₂ [4]. Dans les ferromanganèses (FeMn), des émissions de CO₂ plus élevées ont été observées pour les FeMn à teneur moyenne en carbone (<1,5%), présentant une proportion plus élevée de Mn, produits à partir de FeMn à haute teneur en carbone [5]. Les ACV réalisées avec les mêmes hypothèses pour tous les ferroalliages ont montré une augmentation de l'empreinte carbone dans l'ordre suivant : FeMn < FeCr < FeSi < FeNi [1].

Références

- [1] Haque, N., Norgate, T. (2010). Estimation of greenhouse gas emissions from ferroalloy production using life cycle assessment with particular reference to Australia. *J. Clean. Prod.*, 39, 220-230.
- [2] Wenjing Wei, Peter B. Samuelsson, Pär G. Jönsson, Rutger Gyllenram, and Björn Glaser. (2023). Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions of High-Carbon Ferrochrome Production. *JOM*, 75, 1206-1220.
- [3] Wenjing Wei, Peter B. Samuelsson, Anders Tilliander, Rutger Gyllenram, Pär G. Jönsson. (2020). Energy Consumption and Greenhouse Gas Emissions of Nickel Products. *Energies*, 13, 1-22.
- [4] Bodil E. Monsen, Tor Lindstad, Johan K. Tuest. (1998, uploaded in 2016). CO₂ Emissions from the Production of Ferrosilicon and Silicon metal in Norway. *Electric furnace conference proceedings*, 371-378.
- [5] Sverre E. Olsen, Bodil E. Monsen and Tor Lindstad. (1998, uploaded in 2016). CO₂ Emissions from the Production of Manganese and Chromium in Norway. *ISS Technical paper*, 1-7.

BALADE 2

Utilisation du Calculateur Carbone de l'AWAC pour l'estimation de l'empreinte carbone d'un EES

Lemin, David ¹ (david.lemine@helb-prigogine.be) ; D'Ans, Pierre¹

¹ Haute École Libre de Bruxelles Ilya Prigogine (HELB)

MOTS-CLÉS : EMPREINTE CARBONE, ETABLISSEMENT D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR (EES), TRANSITION SOCIO-ENVIRONNEMENTALE.

Les établissements d'enseignement supérieur (EES), via leurs différentes missions d'enseignement, de recherche et de service à la société, ont un rôle déterminant à jouer pour contribuer à relever les défis des crises sociales et environnementales de notre époque (réchauffement climatique, perte de biodiversité, pollutions, augmentation des inégalités,...).

Le changement climatique n'est qu'un aspect de ces crises (RAWORTH, 2018), mais c'est probablement le plus visible et le plus médiatisé. De plus, l'estimation de l'empreinte carbone permet généralement d'identifier les aspects les plus émetteurs de gaz à effet de serre (GES) d'une activité et donc d'identifier les leviers d'actions les plus importants. Toutefois, établir un bilan carbone nécessite des ressources importantes, tant humaines (pour rassembler les informations nécessaire) que financières (nécessité de faire appel à un bureau d'étude spécialisé), qui manquent souvent aux EES, dont les budgets sont continuellement mis à mal.

Dans le cadre de l'état des lieux du plan de transition de la Haute Ecole Libre de Bruxelles (HELB), nous nous sommes penchés sur la possibilité d'établir une ébauche d'empreinte carbone pour les activités de la haute école, au travers d'une méthode économe en ressources financières et humaines, en utilisant le calculateur carbone, en ligne et gratuit, développé par l'Agence Wallonne de l'Air et du Climat (AWAC) pour les petites et moyennes entreprises (TPE/PME). Cette démarche a nécessité au préalable une enquête mobilité détaillée, une évaluation des flux entrants (énergie, eau, achats) et sortants (déchets).

Les résultats obtenus ont permis de mettre en évidence les postes les plus émetteurs de GES, tels que la mobilité (44%) et les consommations d'énergie (26%). L'impact total est estimé à 0,52 TéquCO₂ par personne fréquentant les sites, soit de l'ordre de seulement 5 % des émissions moyennes par personne en Belgique (MARBAIX, 2018). Ces résultats suggèrent que si des diminutions d'émission de GES sont souhaitées l'accent doit être mis sur l'intégration des questions d'impact environnemental et de développement durable dans les différents cursus afin de diminuer l'impact carbone des étudiants et des employés également en dehors des murs de l'institution. En effet, même si les émissions de GES de la HELB pouvaient être réduites de 50%, la diminution de l'impact carbone obtenue serait deux fois moins importante que si l'on pouvait faire diminuer les émissions moyennes de GES des étudiants et des employés de seulement 5% par des mesures d'éducation et de sensibilisation.

Références

- MARBAIX, P., GAINO, B., et VAN YPERSELE, J. P. Empreinte carbone: De quelles émissions sommes-nous responsables et comment les réduire. Plateforme Wallonne pour le GIEC, 2018.
- RAWORTH, Kate. Doughnut economics: Seven ways to think like a 21st century economist. Chelsea Green Publishing, 2018.

BALADE 1

C(3D)réa-Lab : Vers un outil d'aide à la décision pour l'éco-conception

BUSINE, Sylvain¹ ; ROLAND, François² ; BAYET, Carole¹ (carole.bayet@condorcet.be)

¹ Haute École Provinciale de Hainaut-Condorcet

² Haute École en Hainaut

MOTS-CLÉS : ÉCO-CONCEPTION - CRÉATION - DÉVELOPPEMENT DURABLE - GENRE - RAP

Le projet C(3D)réa-Lab vise à développer un outil d'aide à la décision innovant, le Créa-Score, pour optimiser la création d'objets éco-conçus en tenant compte des facteurs environnementaux, socio-économiques et de la dimension du genre sur un territoire donné. Face aux enjeux environnementaux actuels, ce projet s'inscrit dans une démarche de recherche-action participative au cœur des arts appliqués.

Nos objectifs principaux sont :

1. Créer le C(3D)réa-Lab, un laboratoire de recherche en éco-conception.
2. Développer le Créa-Score, un outil d'aide à la décision pour la création d'objets éco-conçus.
3. Implémenter une démarche de recherche en RAP en éco-design de produits.

Le projet vise à répondre à plusieurs questions cruciales :

- Comment développer un outil d'aide à la décision favorisant la création éco-responsable ?
- Quels facteurs environnementaux et socio-économiques prendre en compte dans la création, la production et l'utilisation d'objets éco-conçus ?
- Quel est l'impact de la dimension de genre sur l'éco-conception d'objets usuels ?

Cette initiative interdisciplinaire implique une collaboration entre la Haute École provinciale de Hainaut - Condorcet et la Haute École en Hainaut, ainsi que des partenaires nationaux et internationaux tels que Greenwin, l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, l'Université de Sherbrooke au Québec, APSA et Lab22.

Le C(3D)réa-Lab représente une approche novatrice alliant recherche scientifique, développement de produits, créativité, et engagement environnemental. En intégrant les étudiant.es dès leur première année de baccalauréat, nous visons à former de futur.es professionnel.es conscient.es des enjeux du développement durable dans le domaine du design.

Ce projet contribuera significativement à l'avancement des pratiques d'éco-conception en fournissant des lignes directrices pour une création plus durable et inclusive. Il permettra également d'enrichir le cursus en y intégrant une dimension de recherche essentielle pour répondre aux défis environnementaux et sociétaux actuels.

Références

PAIXÃO-BARRADAS, S. & MELLES, G. (2019). Développement durable : enjeux actuels, *Sciences du Design*, 9, 17-23.

NEY, C. (2010). Pratiques d'éco-conception – Rôle, impact, valeurs. Dans Reynaud, E. *Stratégies d'entreprise en développement durable* (pp. 183-210).

COMINELLI F., GREFFE X. (2013), "Why and How Intangible Cultural Heritage Should Be Safeguarded?", in Mignosa A., Rizzo I. (eds.), *Handbook on the Economics of Cultural Heritage*, Cheltenham: Edward Elgar.

FOURNIER, M. (2014). La différence des sexes est-elle culturelle ? Masculin -Féminin, 55-63.

4. Développements d'outils technologiques

BALADE 2

Trans-e-Bio : Développement de capteurs et d'outils numériques innovants pour la détection in-situ d'agents phytopathogènes

De Mey, Benoît¹ ; Rivière, John² ; Lanterbecq, Deborah (deborah.lanterbecq@condorcet.be)^{1,2}

¹ C.A.R.A.H asbl (Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut), laboratoire de biotechnologie et biologie appliquée.

² Haute École Provinciale de Hainaut - Condorcet, laboratoire de biotechnologie et biologie appliquée.

MOTS-CLES : INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, SPORES, RAVAGEURS, FOYERS D'INFECTION, MODELES PREDICTIFS.

Le projet Trans-e-Bio, d'une durée de quatre ans, est soutenu par Interreg VI, et rassemble neuf entités de recherche : JUNIA et ULILLE-IEMN en France, Multitel, Liège-GxABT, le CARAH et le CRA-W en Wallonie et Inagro, PCA et KUL en Flandre. Ce projet s'inscrit dans le portefeuille « Biocontrol 4.0. ».

L'objectif principal de Trans-e-Bio est de développer des outils numériques, tels que des capteurs et des systèmes d'intelligence artificielle, intégrés dans un outil d'aide à la décision (OAD) adapté à l'application de produits de biocontrôle. L'innovation majeure repose sur la détection in-situ des facteurs de risque locaux, notamment la présence de spores aériennes d'agents phytopathogènes, afin d'améliorer les modèles prédictifs des risques d'infection.

Le premier axe de recherche se concentrera sur le développement d'un capteur à bas coût pour mesurer en temps réel les inocula aériens d'agents phytopathogènes majeurs. La solution envisagée s'appuiera sur une technologie de microscopie holographique¹ combinée à un algorithme d'intelligence artificielle pour détecter et classifier les spores fongiques en fonction de l'agent phytopathogène. Les études porteront principalement sur la tavelure du pommier, la rouille et la septoriose du blé, le mildiou de la pomme de terre et du poireau, ainsi que la verticilliose du lin.

Notre laboratoire contribuera au projet en participant au développement d'une base de données de référence des spores, au développement de protocoles d'identification et de détection², et à la validation (en labo et sur site) de ces nouveaux capteurs pour la détection de phytopathogènes dans les grandes cultures, notamment pour le blé et les pommes de terre.

Le deuxième axe se concentrera sur le développement d'un capteur pour la détection en temps réel et la classification automatique d'insectes ravageurs des cultures. Enfin, le troisième axe développera des modèles prévisionnels, basés sur l'imagerie ou la modélisation mécaniste, pour analyser l'impact des infections fongiques sur la culture de froment d'hiver. Ce projet examinera également l'impact de la quantité de spores détectées sur le risque de développement de la maladie. En effet, le pouvoir pathogène des spores dépend de divers facteurs, notamment le seuil minimal de spores requis pour déclencher l'infection³. Par ailleurs, l'impact de la souche de l'agent pathogène et de la variété de la plante sera également évalué.

L'intégration de ces outils numériques devrait permettre aux agriculteurs, de la région France-Wallonie-Vlaanderen dans un premier temps, de mieux cibler leurs traitements, réduisant ainsi l'utilisation de pesticides de synthèse.

Références

1. Mihaylova, E.M. Imaging of Live Cells by Digital Holographic Microscopy. *Photonics* 2024, 11, 980. <https://doi.org/10.3390/photonics11100980>
2. Baldi P, La Porta N. Molecular Approaches for Low-Cost Point-of-Care Pathogen Detection in Agriculture and Forestry. *Front Plant Sci.* 2020 Oct 28;11:570862. doi: 10.3389/fpls.2020.570862. PMID: 33193502; PMCID: PMC7655913.
3. Bhunjun, C.S.; Phillips, A.J.L.; Jayawardena, R.S.; Promputtha, I.; Hyde, K.D. Importance of Molecular Data to Identify Fungal Plant Pathogens and Guidelines for Pathogenicity Testing Based on Koch's Postulates. *Pathogens* 2021, 10, 1096. <https://doi.org/10.3390/pathogens10091096>

BALADE 1

Conception d'une machine permettant la réalisation d'un sciage optimal des grumes de feuillus

Vallée, Eliott¹ (val@ecam.be) ; Rouchard, David^{1,2}¹ CERDECAM de la HE "Groupe ICHEC - ECAM - ISFSC"² HE "Groupe ICHEC - ECAM - ISFSC"**MOTS-CLÉS : DÉCOUPE SUR QUARTIER, AUTOMATISATION, BOIS, MACHINE, INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

Historiquement, les métiers de la menuiserie et de l'ébénisterie utilisaient du bois de feuillus découpé « sur quartier », une technique limitant la déformation lors du séchage (1) et rendant le bois moins sensible aux variations de température et d'humidité (2). Ce type de débit, bien que produisant des éléments débités plus stables, a été largement abandonné au profit du débit « sur plot », économiquement plus avantageux car nécessitant moins de manipulations et offrant un meilleur rendement de débit (3), mais moins adapté aux exigences de la menuiserie, produisant ainsi une grande quantité de bois difficilement exploitable pour ce secteur.

Face aux défis actuels, notamment le changement climatique et le besoin de valoriser les ressources locales, il devient essentiel de revoir la filière bois, en particulier pour les essences de feuillus (4). Le projet Prionia, financé par l'APP Valorisation des bois feuillus, vise à développer une machine innovante capable de débiter automatiquement le bois sur quartier, sans pour autant sacrifier le rendement du débit. L'objectif est de construire un démonstrateur à échelle réduite qui permettra de traiter localement le bois wallon, réduisant ainsi la dépendance aux importations et augmentant la valeur des produits issus des scieries.

Le démonstrateur utilise des photos des faces de la grume prises à l'aide de caméras, analysées par un algorithme de réseaux de neurones (5), pour localiser la moëlle et les cernes de croissance de l'arbre. Ces informations alimentent un autre algorithme, qui propose un schéma de découpe optimisé, spécifique à la grume installée dans la machine, maximisant la quantité de bois sur quartier et minimisant les pertes. La grume, une fois centrée grâce à des pointes mobiles, est tournée et positionnée de manière à permettre des coupes successives, produisant ainsi des pièces de menuiserie, tandis que le reste du bois peut être utilisé comme poutre de charpente.

Le développement de ce démonstrateur inclut la conception mécanique et électrique, ainsi que la création des algorithmes de vision et d'optimisation et d'une interface utilisateur. Ce projet est mené par deux ingénieurs spécialisés en automatisation, avec l'expertise de deux menuisiers pour affiner les fonctionnalités. Le démonstrateur, conçu pour débiter des grumes de 40 cm de diamètre et 2,5 m de longueur, sera monté sur une remorque afin de permettre des essais en scierie et d'obtenir des retours pratiques avant d'envisager une phase d'industrialisation.

En somme, Prionia vise à revitaliser l'industrie locale du bois en Wallonie en rendant possible un débit de qualité, à la fois économe en matière et plus adapté aux besoins actuels de la menuiserie et de l'ébénisterie.

Références

- Le débit sur quartier et faux quartier – C. Dalois – Division des Essais et Emploi du Bois du centre Technique Forestier Tropical – Revue Bois et Forêts des Tropiques, n°175, Septembre-Octobre 1977. https://agritrop.cirad.fr/444131/1/document_444131.pdf
- Martin, Patrick. (2021). LES DEBITS ET RENDEMENTS DU BOIS - FICHE TECHNIQUE EXB. - https://www.researchgate.net/publication/353878676_LES_DEBITS_ET_RENDEMENTS_DU_BOIS_-_FICHE_TECHNIQUE_EXB
- Vilkovský, P.; Klement, I.; Vilkovská, T. The Impact of the Log-Sawing Patterns on the Quantitative and Qualitative Yield of Beech Timber (*Fagus sylvatica* L.). Appl. Sci. 2023, 13, 8262. <https://doi.org/10.3390/app13148262>
- OEWB - Panorabois Wallonie - Edition 2021 https://www.filiereboiswallonie.be/sites/default/files/media-documents/OEWB-PanoraBois_2021_0.pdf
- You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection - Joseph Redmon, Santosh Divvala, Ross Girshick, Ali Farhadi. (Last version revised in May 2016) <https://arxiv.org/abs/1506.02640>

BALADE 2

Podomat 2.0 : Relation entre les propriétés des matériaux podologiques complexes et la réaction mécanique des semelles fonctionnelles : étude dynamique

Clercx, Nicolas ¹; Vaissaud, Yoko ²; D'Ans, Pierre ¹ (pierre.dans@helb-prigogine.be); Busegnies, Yves¹

¹ Haute École Libre de Bruxelles (HELB) - Ilya Prigogine, Section Podologie

² Haute École de Namur-Liège-Luxembourg (Henallux), Section Ingénieur

MOTS-CLÉS : SEMELLE, ELASTOMERES, TESTS MECANIQUES, PODOLOGIE, ELEMENTS FINIS

Une semelle podologique est l'insertion d'une ou plusieurs couches de matériaux conçues et mises en forme par les podologues, à l'intérieur de la chaussure du patient, dans le but, par exemple, d'optimiser les performances d'un sportif, de réduire les chocs ressentis au niveau des genoux, ou de protéger les pieds des diabétiques. Ces orthèses sont composées d'un ou plusieurs polymères organiques, choisis en fonction de leurs propriétés mécaniques telles que la rigidité ou la capacité à amortir des chocs. Malgré l'évolution actuelle de la conception assistée par ordinateur, le choix des matériaux, de leur répartition dans la semelle et de leurs épaisseurs se fait de manière empirique, selon l'expérience du podologue. Dans la continuité du projet Podomat, nous poursuivons la recherche pour permettre d'optimiser cette pratique à l'aide d'une base de données cohérente des matériaux podologiques et des lois de comportement adéquates, en incluant à présent le paramètre temps.

L'objectif du projet est de renforcer un cadre méthodologique, unissant expérimentations et simulations numériques, capable d'explorer rigoureusement la relation entre les propriétés des matériaux d'une semelle, l'empilement de ces matériaux, et la réponse dynamique de la semelle pour tous types de matériaux et pour différentes pathologies (périostite tibiale ou pied diabétique).

Tout d'abord, des mesures dynamiques des propriétés de matériaux usuels seront réalisées. Grâce à cela, nous obtiendrons les propriétés viscoélastiques pour sélectionner les matériaux en fonction de la solution podologique recherchée.

La deuxième tâche est la mesure de la réponse dynamique de la semelle sous le pied de volontaires. Cette mesure renforce la compréhension de l'interaction mécanique entre le pied et la semelle et confirme la procédure de caractérisation des propriétés des matériaux.

Enfin, un ou plusieurs critères d'évaluation, tels que la contrainte et la déformation, l'énergie absorbée, la transmission de la charge par éléments finis de la semelle seront déterminés numériquement pour le pied dynamique du volontaire. L'ensemble du travail, et en particulier cette dernière tâche, nécessite une collaboration étroite entre les podologues (HELB, porteuse) et les ingénieurs (HENALLUX). Les résultats de la simulation sont validés par comparaison avec les cartes de pression.

Dans ce poster, le concept du projet et les résultats préliminaires de 2-3 matériaux représentatifs sont présentés.

Ce projet est financé par le FRHE.

Références

Cheung JTM, Zhang M. 2006, Finite Element Modeling of the Human Foot and Footwear. ABAQUS Users' Conference

Petre MT, Erdemir T, Cavanagh PR. 2006. Determination of elastomeric foam parameters for simulations of complex loading, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, 9:4, 231-242, DOI: 10.1080/10255840600747620

Schumacher F. 2023. Mise au point d'une méthodologie permettant la correspondance des champs de pression sous pied nu et sous matériaux podologiques. Haute Ecole Libre Brussels

BALADE 1

DIODON ; Cartographie autonome de l'humidité dans les bioprocédés semi-solides basée sur les paramètres d'antennes

Housen, Roxane^{1,2} (roxane.housen@hepl.be) ; Hiligsman, Serge³; Legrand, Matthieu⁴ ; Scheen, Gilles^{1,2}

¹ Haute-École de la Province de Liège

² Centre de Coopération Technique et Pédagogique

³ Celabor

⁴ Eloy Waters

MOTS-CLÉS : ANTENNES, SEMI-SOLIDE, CAPTEUR, HUMIDITÉ, BIORÉACTEUR

Le projet DIODON vise à développer un système de monitoring autonome pour mesurer le taux d'humidité dans les bioprocédés semi-solides industriels. Ce projet se concentre sur la mesure dans un bioréacteur destiné à l'assainissement de l'eau, impliquant la nécessité de concevoir un prototype compact pour ne pas perturber l'écoulement de l'eau dans la cuve. La plupart des appareils de mesure d'humidité sont souvent trop volumineux pour l'application visée.

Nous sommes donc partis sur la piste des paramètres S d'antennes pour mesurer le taux d'humidité du milieu et pour localiser des zones plus humides ou plus sèches dans la cuve. Les paramètres S varient selon le taux d'humidité de la biomasse, et en haute fréquence, nous pouvons utiliser des antennes suffisamment petites pour avoir une plateforme de capteurs dont la taille ne perturbera pas l'écoulement de l'eau au sein de la biomasse.

Après une phase de simulations et de tests, plusieurs types d'antennes ont été évalués, notamment des antennes patch omnidirectionnelles qui ont montré une sensibilité accrue aux variations d'humidité dans le milieu.

Les mesures ont révélé que certaines antennes patch, en particulier dans certaines plages de fréquences, permettaient de détecter les variations d'humidité en captant les changements des paramètres de transmission S₂₁ et des paramètres de réflexion S₁₁. La valeur des paramètres varie également suivant la taille et la localisation de la bulle ayant un taux d'humidité différent du milieu évalué.

Bien que la précision de la cartographie de l'humidité reste limitée, les changements de paramètres S varient selon la position de zones d'humidités différentes dans le milieu semi-solide. Ces résultats montrent le potentiel des antennes patch comme solution de suivi en temps réel des conditions d'humidité, tout en soulignant la nécessité d'améliorer la stabilité et la sensibilité du système pour affiner la localisation des variations d'humidité.

Pour la suite, les améliorations envisagées incluent l'optimisation de la fréquence de détection, l'intégration du système dans une plateforme électronique avancée pour une gestion plus précise des données en temps réel, et des tests en conditions réelles pour valider l'approche dans des environnements industriels.

Références

Alahnomi, R., Zakaria, Z., Ruslan, E., & Isa, A. (2015). Comparative study of materials characterization using microwave resonators. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 9, 76–85.

Gonçalves, F. J. F., Pinto, A. G. M., Mesquita, R. C., Silva, E. J., & Brancaccio, A. (2018). Free-space materials characterization by reflection and transmission measurements using frequency-by-frequency and multi-frequency algorithms. *Electronics*, 7(10).

BALADE 2

Développement d'un procédé innovant de traitement des semences par plasma à pression atmosphérique, projet PlasmaSeed phase 2.

Delbecq, Jordane¹ ; Nirsha, Alexandra¹ ; Herbin, Morgane², Passion, Julie ; Godfroid, Thomas² ; Lanterbecq, Déborah^{1,3} (deborah.lanterbecq@condorcet.be).

¹ C.A.R.A.H. asbl

² MATERIA NOVA

³ Haute École Provinciale de Hainaut-Condorcet

MOTS-CLÉS : SEMENCES, DÉSINFECTION, PLASMA, BIOLOGIQUE, PHYTOSANITAIRE

Le projet PlasmaSeed, financé par la DGO3 et mené par le CARAH et MATERIA NOVA, a pour objectif de développer une technologie, durable et sans résidu, de décontamination des semences céréalières, principalement destinées à l'agriculture biologique. Ce projet vise à proposer des graines de haute qualité sanitaire tout en réduisant l'usage de produits phytosanitaires, diminuant ainsi l'impact environnemental de l'agriculture.

Le partenariat entre le CARAH et MATERIA NOVA permet de combiner deux expertises complémentaires : le développement du prototype plasma et caractérisation des modifications physicochimiques en surface (Materia Nova/ Ionics), et l'analyse des impacts biologiques et agronomiques (CARAH/ Condorcet) des traitements plasma.

Le projet P2 a débuté avec une preuve de concept du traitement des semences au plasma par Décharge à Barrière Diélectrique (DBD), validée en laboratoire, en conditions contrôlées, pour la désinfection des semences de blé et d'orge (PlasmaSeed 1, Phase 1).

Dans le cadre de la phase P2, l'objectif est de développer une version mobile du système DBD pour un usage sur site de production ou de stockage (à proximité ou dans l'exploitation agricole). Le projet P2 inclut également l'extension des tests à d'autres types de semences, notamment les légumineuses. En outre, l'augmentation du volume de traitement des semences permettra de réaliser des expérimentations en conditions réelles sur le terrain.

Ce poster présente les résultats de la phase P1, et l'état d'avancement de la P2, en mettant l'accent sur les résultats de laboratoire obtenus sur base des différentes conditions de traitement (type de gaz, puissances, etc.) et leur impact sur la décontamination des microorganismes fongiques, ainsi que sur la germination et le développement des semences traitées. Nous aborderons également les défis rencontrés lors du développement du projet et les perspectives pour la phase suivante.

Références

- [1] Sera, B., Spatenka, P., Sery, M., Vrchotova, N., & Hruskova, I. (2010). Influence of Plasma Treatment on Wheat and Oat Germination and Early Growth. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 38(10), 2963–2968. doi:10.1109/tps.2010.2060728
- [2] Mravlje, J.; Regvar, M.; Vogel-Mikuš, K. Development of Cold Plasma Technologies for Surface Decontamination of Seed Fungal Pathogens: Present Status and Perspectives. *J. Fungi* 2021, 7, 650. <https://doi.org/10.3390/jof7080650>
- [3] D. Butscher et al. (2016), "Plasma inactivation of microorganisms on sprout seeds in a dielectric barrier discharge". *Int. J. Food Microbiol.*, vol. 238, pp. 222-232.
- [4] Los et al. (2018), "Improving microbiological safety and quality characteristics of wheat and barley by high voltage atmospheric cold plasma closed processing". *Food Research International*, vol. 106, pp. 509-521.

5. Exploitations de données

BALADE 1

MuPhyN : Faciliter l'analyse & le traitement de données grâce à un outil graphique

Vachaudez, Julien^{1,2} (vachaudezj@ceref.be) ; Coulaud, Jean-Baptiste^{1,2} ; Fiévez, Dylan¹ ; Herpoel, Thomas¹

¹ CeREF Technique

² Haute École Louvain en Hainaut

MOTS-CLÉS : ACCESSIBILITÉ, PYTHON, TRAITEMENT DE DONNÉES, LOW-CODE, IA

Dans un contexte où l'analyse de données et la simulation jouent un rôle clé dans divers domaines de recherche, l'accessibilité à ces outils reste limitée par la complexité technique souvent requise (Ossola, 2023). Ce projet présente MuPhyN (CeREF Technique, 2021), une application open source, qui permet aux utilisateurs de créer et automatiser le traitement de données via un outil graphique. MuPhyN simplifie le développement et l'exécution de processus complexes, rendant accessible l'exploitation de données à des professionnels sans compétences en programmation. Parallèlement, il offre aux développeurs la flexibilité d'intégrer des boîtes personnalisées en Python, facilitant ainsi l'extension des fonctionnalités de l'application en fonction des besoins spécifiques (Mohymont, 2024).

En plus du traitement de données, MuPhyN permet la création de processus dans des domaines variés tels que la simulation, l'intelligence artificielle (IA). Grâce à la modularité de l'application, les utilisateurs peuvent rapidement configurer des workflows pour des simulations numériques, des modèles d'IA, ou encore des optimisations de systèmes, sans avoir à coder eux-mêmes. L'intégration de bibliothèques Python existantes (comme celles dédiées au machine learning, à la visualisation, ou à la simulation physique) renforce encore la puissance et la polyvalence de l'outil, le rendant pertinent pour des applications dans des secteurs allant de l'ingénierie à l'éducation.

Ce poster présente un cas d'usage concret de MuPhyN dans le cadre du projet DidRen (Dierick, 2024), une collaboration visant à évaluer la stabilité du mouvement cervical. À travers l'application de réalité virtuelle DidRenVR (Estievenart, 2022), des mesures de mouvement sont collectées puis analysées avec MuPhyN. Le praticien peut ainsi, sans intervention technique supplémentaire, automatiser l'extraction et le traitement des données à partir des mesures réalisées, et obtenir des paramètres clés pour l'évaluation clinique. Cette collaboration illustre le potentiel de MuPhyN à intégrer divers outils et données, offrant ainsi une plateforme flexible et accessible à une large variété de domaines scientifiques.

Références

- CeREF Technique. (2021). CeREF-Technique / MuPhyN - GitLab. Consulté le 06 10, 2024, sur GitLab: <https://gitlab.com/Cerisic/muphyn>
- Dierick, F. a. (2024, 06). Evaluating Cervical Spine Mobility and Fitt's Law Compliance: The DidRen Laser Test Adapted for Virtual Reality with Age and Sex Effects. doi:10.1101/2024.06.11.24308762
- Estievenart, W. (2022, Juillet 6). DidRenVR_Demo on SideQuest - Oculus Quest Games & Apps including Applab Games (Oculus App Lab). Récupéré sur sidequestvr.com: https://sidequestvr.com/app/9647/didrenvr_demo
- Mohymont, O. (2024, Juin 18). Découvrez MuPhyN : La Nouvelle Génération de Simulation Multi-Physique en Open Source | SynHERA. Récupéré sur synhera.be: <https://synhera.be/blog/actualites-1/decouvrez-muphyn-la-nouvelle-generation-de-simulation-multi-physique-en-open-source-997>
- Ossola, E. (2023, Juin 7). Is Python Hard to Learn? Challenging, but Accessible. Récupéré sur dev.to: <https://dev.to/emilossola/is-python-hard-to-learn-challenging-but-accessible-cpa>

BALADE 2

Détection d'emails frauduleux basé sur une architecture de type GPT

Lerat, Jean-Sébastien^{1, 2, 3} ([Jean-Sebastien.LERAT\(@\)heh.be](mailto:Jean-Sebastien.LERAT(@)heh.be))¹ Haute École en Hainaut² Études Scientifiques et Techniques de l'ISIM - ESTISIM

MOTS-CLEFS : PHISHING, GPT, DEEP LEARNING, SPAM, CLASSIFICATION

Le projet de recherche intitulé WAREN explore des méthodes avancées pour la détection des emails frauduleux, en particulier les attaques de type phishing. En réponse à l'augmentation des cybermenaces en Europe depuis 2022, la Haute École en Hainaut soutient le projet mené par son centre de Cybersécurité et d'Intelligence Artificielle sur fonds propres afin de proposer des solutions innovantes face aux risques posés par des outils de génération de texte, tels que ChatGPT, capables de rendre les emails frauduleux plus convaincants et complexes à détecter, notamment en français.

WAREN s'appuie sur les avancées des modèles de type GPT-4 pour adapter leur architecture à la classification des emails, enrichie par des annotations et informations complémentaires, afin d'augmenter l'efficacité de la détection. En intégrant GPT dans une architecture de type GAN (*Generative Adversarial Network*), le projet vise à associer un générateur produisant des emails frauduleux et un discriminateur chargé de les identifier, améliorant ainsi la robustesse de la classification. Le processus repose sur une méthodologie rigoureuse : la collecte de données est renforcée par la traduction et l'anonymisation des échantillons d'emails frauduleux et légitimes. Ensuite, la phase de validation permet de comparer les résultats du modèle aux standards de précision et de robustesse existants, ancrant ainsi le projet dans une approche scientifique fondée.

Une étude [1] met en évidence les défis et perspectives du deep learning quant à la détection de phishing. Les auteurs soulignent la nécessité de modèles robustes pour identifier des données inédites dans des environnements variés. Des comparaisons [2,3] de différents modèles de deep learning montrent que les réseaux de neurones de type transformers sont particulièrement efficaces pour ce type de classification. De plus, les modèles issus du traitement automatique des langues [4] démontrent l'efficacité des méthodes syntaxiques lorsqu'il s'agit de détecter du phishing. Cela renforce la pertinence du choix de GPT dans WAREN pour maximiser la précision des prédictions. Une alternative qui permet également d'améliorer la qualité de détection est l'architecture GAN [5]. Le projet WAREN souhaite intégrer un modèle de type GPT dans une architecture de type GAN, créant ainsi une approche duale avec un générateur et un discriminateur.

Les résultats et le code du projet WAREN seront publiés et rendus accessibles sur la plateforme GitHub, permettant à la communauté scientifique et aux professionnels de la cybersécurité de bénéficier des avancées du projet. Ce partage contribue également aux Objectifs de Développement Durable, en favorisant la cybersécurité et en promouvant des pratiques durables dans l'utilisation des ressources informatiques, participant ainsi à une infrastructure technologique plus sûre et efficace.

Références

- [1] Do, N. Q., Selamat, A., Krejcar, O., Herrera-Viedma, E., & Fujita, H. (2022). Deep learning for phishing detection: Taxonomy, current challenges and future directions. *Ieee Access*, 10, 36429-36463.
- [2] Catal, C., Giray, G., Tekinerdogan, B., Kumar, S., & Shukla, S. (2022). Applications of deep learning for phishing detection: a systematic literature review. *Knowledge and Information Systems*, 64(6), 1457-1500.
- [3] Gogoi, B., & Ahmed, T. (2022, November). Phishing and Fraudulent Email Detection through Transfer Learning using pretrained transformer models. In *2022 IEEE 19th India Council International Conference (INDICON)* (pp. 1-6). IEEE.
- [4] Peng, T., Harris, I., & Sawa, Y. (2018, January). Detecting phishing attacks using natural language processing and machine learning. In *2018 IEEE 12th international conference on semantic computing (icsc)* (pp. 300-301). IEEE.
- [5] Al-Ahmadi, S., Alotaibi, A., & Alsaleh, O. (2022). PDGAN: Phishing detection with generative adversarial networks. *Ieee Access*, 10, 42459-42468.

BALADE 1

Modélisation de fluides assisté par moteurs de jeu (Unreal Engine 5)

Strazzeri Ilario¹ (ilario.strazzeri@condorcet.be) ; Quinten Julien¹ ; Demarbaix Anthonin¹¹ Science and Technology Research Unit, Haute École Provinciale de Hainaut Condorcet, Bd Solvay 31, 6000, Charleroi

MOTS-CLÉS : SIMULATION, VIRTUALISATION, FLUIDES, MOTEURS DE JEU

Les simulations de fluides rencontrent des problèmes concernant leur temps de calcul en pré-traitement et leur facilité de visualisation des résultats dans le cadre du post-traitement. Cette problématique mène à la création de ce projet lié à la modélisation de fluides à l'aide d'un moteur de jeu. Plus précisément, il s'agira la modélisation d'un fluide interagissant avec des bâtiments. De plus, une fois la simulation réalisée, une séquence d'image déterminée est présentée en sortie et contraint le client à visualiser une certaine partie du projet (post-traitement). Si celui-ci demande la visualisation d'autres plans de vue, une autre simulation doit être réalisée.

En ce sens, l'objectif est de réaliser via un pré-traitement du moteur de jeu, un gain de temps de calcul pour la simulation mais aussi de permettre au client de parcourir facilement et rapidement l'ensemble des résultats qui lui seront fournis au travers d'une modélisation réalisée en post-traitement dans le moteur de jeu. Le point le plus important concerne le post-traitement et sera l'élément sur lequel porte ce travail de recherche.

Le projet s'initialise par la création d'un émetteur de particule au sein du moteur de jeu Unreal Engine 5.3.2 via son plugin natif « Niagara System ». Partant des différents paramètres, des cas tests sont réalisés pour obtenir une première modélisation du comportement des particules au sein du système, dont l'ensemble forme la modélisation du fluide dans le moteur de jeu.

Une fois le modèle créé, il est appliqué au cube de Silsoe [1], un objet utilisé dans des recherches liées à la dynamique des fluides, particulièrement pour des études de la dispersion atmosphérique. Cela est intéressant notre projet qui concerne une modélisation de l'air et de ses interactions entre les bâtiments. Une comparaison est ensuite réalisée entre les résultats de l'expérimentation réelle et de notre simulation autour de ce cube dans le moteur de jeu. Cela permet d'affiner le modèle en modifiant les paramètres du plugin pour rapprocher la simulation au plus proche d'un comportement de fluide réel, le tout en y appliquant d'éventuels coefficients correcteurs.

Basé sur les recherches de Harwood et al. [2] ainsi que Yan et al. [3], une création de résultats visuels dans un programme sera alors réalisée en utilisant le modèle final défini à l'étape précédente. Ce programme permettra de modéliser un fluide et ses interactions avec des objets environnants.

Références

- [1] P. J. Richards, R. P. Hoxey, B. D. Connell, and D. P. Lander, "Wind-tunnel modelling of the Silsoe Cube," *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, vol. 95, no. 9–11, pp. 1384–1399, Oct. 2007, doi: 10.1016/j.jweia.2007.02.005.
- [2] A. R. G. Harwood and A. J. Revell, "An Interactive, Virtual Wind Tunnel using Virtual Reality and Unreal Engine 4," *School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering, The University of Manchester* 2019.
- [3] J. Yan, K. Kensek, K. Konis, and D. Noble, "Cfd visualization in a virtual reality environment using building information modeling tools," *Buildings*, vol. 10, no. 12, pp. 1–21, Dec. 2020, doi: 10.3390/buildings10120229.

6. Effets de l'alimentation sur l'humain / les animaux

BALADE 2

Analyse de l'impact de la quantité et de la qualité du sommeil sur les habitudes de grignotage.

Chanteux, Alix¹ (alix.chanteux@student.hepl.be) ; Winandy, Marie¹ ; Schreurs, Anne²

¹ Haute École de la Province de Liège, Département Sciences de la Santé

² Saveur & Bien-être

MOTS-CLÉS : SOMMEIL ; GRIGNOTAGE ; SATIÉTÉ ; PSQI ; DIÉTÉTIQUE

Caféine, tabac, lumière bleue, horaires de travail nocturne, stress, ... autant de raisons qui peuvent être responsables d'une diminution globale de la quantité et de la qualité du sommeil dans notre société occidentale. De nombreuses études démontrent une baisse globale de la qualité et de la quantité du sommeil dans la population. En parallèle, d'autres études pointent du doigt l'augmentation du grignotage et de sa densité calorique comme un des nombreux facteurs responsables de l'augmentation mondiale du taux d'obésité.

L'objectif de ce travail est de répondre à la question: "Chez des adultes, quel est l'impact de la quantité et de la qualité du sommeil sur les habitudes de grignotage ?". Pour ce faire, nous avons réalisé une étude transversale sur base d'un échantillon de 250 adultes (sans diabète de type I, II ou prédiabète). Afin d'étudier s'il était possible de faire un lien entre la qualité du sommeil et divers aspects du grignotage, le "Pittsburgh Sleep Quality Index" (PSQI) de chaque participant a été calculé puis mis en relation avec ses habitudes en termes de grignotage. Le PSQI est un questionnaire permettant de calculer un score d'auto-évaluation de la qualité du sommeil basé sur diverses de ses composantes. Ce score s'étend de 0 à 21 et, plus il augmente, moins le patient bénéficie d'un sommeil de qualité. Le calcul de ce score a été automatisé à l'aide de *Microsoft Excel*®. Les informations ont été récoltées à l'aide d'un questionnaire *Google Forms*® diffusé à la fois sur les réseaux sociaux ainsi qu'au sein de la patientèle de Mme. SCHREURS, diététicienne indépendante.

La mise en relation du score PSQI et du nombre de grignotages par jour a permis d'objectiver que plus le score PSQI augmente, signifiant que la qualité du sommeil diminue, plus le nombre de grignotages sur la journée augmente, et ce, de manière statistiquement significative ($p = 0,002$). D'autres relations ont également pu être mises en évidence, mais cette fois-ci de manière non significative : la quantité subjective consommée lors d'un grignotage serait plus importante lorsque le PSQI augmente ; la fréquence à laquelle les répondants cèdent à la tentation du grignotage serait plus importante lorsque la qualité du sommeil diminue.

En conclusion, ce travail a permis de démontrer qu'il existe un lien entre la quantité/qualité du sommeil et la fréquence des grignotages, et de mettre en lumière de potentielles autres relations, notamment entre la qualité du sommeil et la quantité consommée lors d'un grignotage ou la tendance à céder à la tentation du grignotage. Cette recherche a donc permis de confirmer l'intérêt d'un sommeil de qualité dans la prise en charge hygiéno-diététique.

Références

- Buysse D. et al. (1989). The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*, Vol 28 (2), pp. 193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Mattes R. (2018). Snacking: A cause for concern. *Physiology & Behavior*, Vol 193, partie B, pp. 279-283. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.02.010>
- Taheri S. et al. (2004). Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. *Plos medicine*, Vol 1 (3), pp. e62. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.0010062>
- Magee C. et al. (2009). Acute sleep restriction alters neuroendocrine hormones and appetite in healthy male adults. *Sleep and biological rhythms*, Vol 7 (2), pp. 125-127. <https://doi.org/10.1111/j.1479-8425.2009.00396.x>
- Golem D. et al. (2014). An integrative review of sleep for nutrition professionals. *Advances in nutrition*, 5(6), pp. 742-759. <https://doi.org/10.3945/an.114.006809>

BALADE 1

Evaluation des apports alimentaires spontanés des patients post- soins intensifs afin de déterminer s'ils correspondent à leurs besoins énergétiques mesurés par calorimétrie indirecte : comparaison avec les équations prédictives.

Steenbruggen, Estelle¹ ; Gouverneur, François¹ ; Nihant, Nicole (nicole.nihant@hepl.be)² , Rousseau Anne-Françoise³

¹Haute Ecole de la Province de Liège (HEPL)- Campus Barbou, département Sciences de la santé, Liège, Belgique - Étudiant.e

² Diététique, Haute École de la Province de Liège (HEPL)- Campus Barbou, département Sciences de la santé, Liège, Belgique

³Soins Intensifs, CHU de Liège, site Sart Tilman, Liège, Belgique

MOTS-CLÉS : BESOINS ÉNERGÉTIQUES, CALORIMÉTRIE INDIRECTE, APPORTS SPONTANÉS, PATIENT POST-SOINS INTENSIFS

Les besoins énergétiques journaliers réels des patients ayant séjourné dans une unité de soins intensifs (USI) sont actuellement inconnus. Peu d'études abordent cette phase de récupération. Cette étude clinique vise à mesurer la dépense énergétique de repos (mDE) par calorimétrie indirecte (CI) chez les patients venant en consultation à la clinique post-soins intensifs, puis à comparer ces résultats à leurs apports énergétiques (AE) ainsi qu'aux estimations des formules prédictives (pDE) : Harris-Benedict, Henry et Mifflin-St Jeor.

Les patients ayant séjourné au moins 7 jours USI, sans confusion mentale, ne nécessitant pas d'oxygénothérapie, parlant français et ayant donné leur consentement ont été inclus dans l'étude. Les apports énergétiques (AE) ont été déterminés à l'aide du logiciel Nubel Pro. La dépense énergétique de repos (mDE) a été mesurée à l'aide du calorimètre Q-RNG (Cosmed) en mode canopy. Les mDE obtenus par calorimétrie indirecte (CI) ont été comparés aux estimations de la pDE selon les formules de Harris-Benedict, Mifflin-St Jeor et Henry. Les besoins énergétiques journaliers ont été calculés en multipliant la mesure de la mDE et la pDE par le niveau d'activité physique (NAP), afin de comparer ce besoin aux apports énergétiques (AE) des patients, ainsi qu'à la valeur moyenne de référence de 35 kcal/kg/j recommandée généralement en cas de dénutrition.

10 patients ont été recrutés (60 % de femmes, âge moyen de 54 ans [23 à 74 ans], indice de masse corporelle moyen de 30,4 [22,4 à 43,5] kg/m²). La médiane de la mDE était de 1643,5 kcal (écart-interquartile : 668,9 kcal), soit 35,3 kcal/kg/j (écart-interquartile 7,8 kcal/kg/j), ce qui correspond à la valeur moyenne de 35 kcal/kg/j. Les estimations de la pDE à partir des formules prédictives étaient inférieures aux valeurs mesurées par calorimétrie indirecte, avec un déficit médian de 322,4 kcal pour la formule de Henry, 277 kcal pour celle de Harris-Benedict et 361 kcal pour Mifflin-St Jeor. Le besoin énergétique journalier médian calculé par calorimétrie indirecte s'élevait à 2300,5 kcal (écart-interquartile : 901,5 kcal). En revanche, les AE des patients étaient inférieurs à la mDE, avec un déficit de 29 %.

En conclusion, les besoins énergétiques journaliers mesurés par calorimétrie indirecte se rapprochent de 35kcal/kg/j. Aucune des formules prédictives n'est adéquate pour estimer précisément ces besoins. De plus, la majorité des patients présentent des apports énergétiques (AE) insuffisants pour couvrir leurs besoins énergétiques mesurés par CI. Ces résultats doivent être confirmés sur un plus grand nombre de participants.

Références

- Conseil & Supérieur de la Santé. (2016). Recommandations nutritionnelles pour la Belgique— 2016. https://www.health.belgium.be/sites/default/files/uploads/fields/fpshealth_theme_file/css_9285_avis_rec_nutr.pdf
- Rousseau, A.-F., Fadeur, M., Colson, C., & Misset, B. (2022). Measured Energy Expenditure Using Indirect Calorimetry in Post-Intensive Care Unit Hospitalized Survivors : A Comparison with Predictive Equations. *Nutrients*, 14(19), 3981. <https://doi.org/10.3390/nu14193981>

BALADE 2

Sources protéiques fourragères comme stratégies alimentaires visant à réduire la dépendance aux importations de matières premières en production aviaire biologique d'œufs

Dangoxhe, Eric¹ ; Bellanca, Alessia² ; Dufasne, Isabelle³ ; El Abbas, Sophie¹³ ; Hamim, Abbas³ ; Hornick, Jean-Luc³ ; Rivière, John² (john.riviere@condorcet.be) ; Gielen, Yves¹ ; Lanterbecq, Deborah²

¹ Centre des technologies agricoles - Haute École Charlemagne

² Laboratoire de biotechnologie et biologie appliquée- Haute École Provinciale du Hainaut-Condorcet

³ Université de Liège

MOTS-CLÉS : FOURRAGES ; ŒUFS ; MICROBIOTE ; VOLAILLES ; AGRICULTURE BIOLOGIQUE

La production avicole biologique en Belgique fait face à des défis majeurs, notamment une forte dépendance aux importations de protéines, en particulier le tourteau de soja, source essentielle d'acides aminés pour les volailles, et un accès limité à la vitamine B2 d'origine biologique. Ces contraintes augmentent les coûts de production et limitent l'autonomie des fermes.

Ce projet, financé par la Fédération Wallonie-Bruxelles (FW-B) au travers de l'action FRHE, vise à identifier des sources de protéines alternatives, produites localement, pour réduire la dépendance des éleveurs wallons aux matières premières importées. Les recherches s'étendront sur 2 ans et se concentreront sur des légumineuses, comme la luzerne et le trèfle violet, reconnues pour leurs apports en protéines, vitamines, et fibres.

Plusieurs études récentes soutiennent l'intérêt de ces légumineuses. En effet, Grela et al. (2020) ont montré que l'ajout de concentré de luzerne dans l'alimentation des poules pondeuses améliore la qualité des œufs sans affecter leurs performances. D'autre part, la littérature met également en évidence que la supplémentation en complément alimentaire, améliore la santé intestinale et la qualité des œufs (Yang et al. 2022). Plus récemment, Xu et al. (2023) ont montré que l'enrichissement en fibres et en protéines améliore le microbiote intestinal des volailles. Ces études justifient l'exploration des fourrages locaux dans l'alimentation avicole biologique.

La méthodologie repose sur des essais expérimentaux avec des poules pondeuses, comparant des régimes alimentaires intégrant des fourrages à des régimes conventionnels. Les performances zootechniques seront évaluées, notamment le taux de ponte et la qualité des œufs. Des analyses physicochimiques des fourrages, œufs et excréments seront effectuées pour évaluer les apports en nutriments et l'impact sur la qualité des œufs. En parallèle, une étude du microbiote intestinal via séquençage à haut débit (Illumina MiSeq) analysera les effets des régimes alimentaires sur les populations bactériennes et fongiques et leur influence sur la santé intestinale des poules.

Les données collectées incluront des mesures zootechniques, des échantillons biologiques (excréments et œufs), ainsi que des données financières sur les coûts des régimes et leur impact économique. L'analyse de ces données permettra de mettre en évidence des associations entre l'alimentation, la santé des poules et leurs performances.

Les résultats attendus incluent une réduction significative de l'usage de tourteau de soja, une meilleure autonomie alimentaire pour les élevages biologiques wallons, et une amélioration de la qualité nutritionnelle des œufs. Enfin, ces solutions devraient réduire les coûts pour les éleveurs et contribuer à une agriculture plus durable, avec une empreinte carbone réduite grâce à une meilleure gestion des ressources locales.

Références

Grela et al. (2020). Effects of dietary alfalfa protein concentrate supplementation on performance, egg quality, and fatty acid composition of raw, freeze-dried, and hard-boiled eggs from Polbar laying hens. *Poultry Science*, Volume 99, Issue 4, April 2020, Pages 2256-2265

Yang et al. (2022). Effects of fenugreek seed extracts on growth performance and intestinal health of broilers. *Poultry Science*, Volume 101, Issue 7, July 2022, 101939

Xu et al. (2023). Ovary metabolome and cecal microbiota changes in aged laying hens supplemented with vitamin. *Poultry Science* Volume 103, Issue 6, June 2024, 103760

7. En symbiose avec la nature

BALADE 1

Impact de la levure sur le profil aromatique final des rhums – A-Rhum

Sale, Milovan ^{1,2} (msale@meurice.org); Paté, Philippe ^{1,2}; Van Nederveelde Laurence ¹

¹ Unité de Recherche Brasserie et Industrie alimentaire, LABIRIS, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht (Belgique)

² Meurice R&D - Laboratoire de Sciences & Technologies alimentaires, Meurice R&D, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht.

MOTS-CLÉS : RHUM, PROFIL AROMATIQUE, LEVURE

Un Rhum Blanc Agricole est bien plus que de l'éthanol ou que le résultat d'une distillation d'un jus de canne fermenté. Ce qui fait un Rhum Blanc Agricole, ce sont aussi les arômes développés lors de la fermentation et conservés à travers la distillation^A.

Aujourd'hui, dans l'espoir de leur apporter une dimension aromatique supérieure voir unique, le vieillissement de boissons alcoolisées est réalisé dans des fûts ayant contenu d'autres boissons alcoolisées. Le désir des fabricants de boissons alcoolisées est donc d'aller toujours plus loin dans l'amélioration de la qualité aromatique^B. Travail que les brasseurs ont entamé depuis longtemps par leurs recherches sur les levures et leurs apports aromatiques.

Le projet A-Rhum est basé sur l'étude, par chromatographie gazeuse-spectrométrie de masse et analyse sensorielle, des profils aromatiques obtenus à partir de la fermentation de jus de cannes, et au départ d'un succédané (mélasse et sucre), au moyen de différentes levures de type *Saccharomyces*^C. Il s'articule autour du suivi de l'apparition de notes aromatiques spécifiques à certaines levures et leur évolution lors de la distillation et du vieillissement en fût^D.

Dans un premier temps, les rhums commerciaux ciblés ont été caractérisés aromatiquement par GC-MS et cartographiés par l'analyse en composante principale (ACP). Ceci a permis de montrer des caractéristiques spécifiques de certains rhums commerciaux comme la présence d'aldéhydes, d'esters courts ou longs. Cette cartographie a aussi permis de distinguer les rhums blancs des rhums bruns.

Ensuite, douze essais (bières) de fermentation standardisée (mélasse et sucre, à l'échelle 1L) à partir de douze levures différentes ont été réalisés. Leurs profils aromatiques (GC-MS et analyse sensorielle AS) ont permis de sélectionner 4 bières (ou 4 levures) développant un profil de qualité supérieure. Les 4 bières ont été distillées et leurs distillats respectifs ont été analysés par GC-MS, et AS. La projection ACP des analyses a démontré que les bières et les distillats respectifs présentent les mêmes spécificités, montrant un lien fort entre les deux produits.

Le positionnement des 4 distillats au niveau de la carte ACP des rhums commerciaux montre qu'une des levures en particulier permet d'être plus proche de certains rhums tout en conservant son caractère spécifique (fruité). C'est cette dernière qui est sélectionnée pour le vieillissement accéléré (30°C) en fût. Cette étape montre clairement qu'au cours du temps (8 semaines) le profil aromatique du distillat évolue vers les profils de rhums vieux.

En conclusion, la sélection de la levure joue un rôle déterminant sur le profil final d'un rhum. Elle permet d'obtenir un produit proche des références commerciales tout en gardant sa spécificité.

Références

AJacques K., Lyon T. and Kelsall D. The Alcohol Textbook, 4th ed.; Nottingham University Press: Nottingham, UK, 2003.

BMangwanda T., Johnson J.B., Mani J.S., Jackson S., Chandra S., McKeown T., White S. and Naiker M. Processes, Challenges and Optimisation of Rum Production from Molasses—A Contemporary Review. *Fermentation*. 2021, 7, 21.

CWalker G.M. and Stewart G.G. *Saccharomyces cerevisiae* in the production of fermented beverages. *Beverages* 2016, 2, 30.

DNicol, D. Rum. In *Fermented Beverage Production*, 2nd ed.; Lea, A.G., Piggott, J.R., Eds. Springer: Boston, MA, USA, 2003.

BALADE 2

Production of Black Soldier Flies (*Hermetia illucens*, Stratiomyidae) from fish residues

Zaouite, Imad^{1,2} (Imad.zaouite@student.umons.ac.be) ; Gosselin, Matthias
(mathias.gosselin@condorcet.be)³

¹ University of Mons (UMONS), Research Institute for Biosciences, Biology of Marine Organisms and Biomimetics Unit, 23 Place du Parc, B-7000 Mons, Belgium.

² Research Team in Agricultural and Aquacultural Engineering, Department of Biology, Polydisciplinary Faculty of Larache, Abdelmalek Essaâdi University, Tetouan 93030, Morocco.

³ Laboratory of Entomology, Haute Ecole Provinciale de Hainaut-Condorcet, Rue de la sucrerie, 10, 7800 Ath, Belgium.

MOTS-CLÉS : EDIBLE INSECTS, PROTEINS, WASTE, AQUACULTURE, SUSTAINABLE DEVELOPMENT , BLACK SOLDIER FLY

Aquaculture in Morocco is primarily sustained by fishmeal, which impacts the sustainability of the sector. This fishmeal could be replaced by black soldier fly (BSF) larvae, which have a lower environmental impact and can be produced locally from fish waste. Using BSF as a feed alternative offers a more sustainable and environmentally friendly solution for aquaculture while promoting the circular economy by valorizing organic waste.

In this project, the rearing parameters will be optimized according to the standardized Black Soldier Fly (BSF) rearing protocol such as climatic conditions (27°C, 60-80% RH). The feeding rate per trays is set at 200-500 mg of dry diet per larva, which is like industrial rearing conditions. Larvae with a mean initial weight of 0.0671 ± 0.0015 (g) will then be reared in each tray (triplicates) ;400 larvae per tray (17x12.8x7cm), according to the selected diets from fish residues (25, 50 and 75 %) and a control diet. Each day, fifty larvae will be weighed using an analytical balance. The diets are prepared based on their water content (70%) and the carbon-to-nitrogen (C/N) ratio.

For each tested diet, various parameters related to the efficiency of substrate bioconversion (ECI or FCE) are measured, along with physiological parameters such as developmental time, survival rate, mass gain, and protein percentage.

The final results indicate a mean larval weight of 0.2155 ± 0.0022 g for the control diet, with values of 0.2137 ± 0.0079 g, 0.2161 ± 0.0107 g, and 0.2262 ± 0.0068 g for diets containing 25%, 50%, and 75% fish waste, respectively. Survival rates were 94% for the control, 100% for the 25% fish waste diet, 94% for the 50% diet, and 86% for the 75% diet. Growth rates were 0.0183 g/day for both the control and the 25% diet, 0.0189 g/day for the 50% diet, and 0.0199 g/day for the 75% diet. These growth rates notably exceed those reported by (Team Acres et al., 2022), who observed a maximum growth rate of 0.01 g/day on germinated barley.

For substrate efficiency, DMR% values of 43%, 45%, 55%, and 60% were observed for diets containing 0%, 25%, 50%, and 75% fish waste, respectively. These results fall within the observed range from (Grassauer et al., 2023), who found DMR values ranging from 12.7% to 75.5%, with an average of 43.5%. For FCE, the results were 49%, 55%, 46%, and 41%, respectively. These values are higher than those reported in literature, such as the maximum FCE of 46% for industrial wastewater (Team Acres et al., 2022) and a range of 2.9% to 60.8% (average 23.8%) reported by (Grassauer et al., 2023).

Références

Grassauer, F., Ferdous, J., Pelletier, N., 2023. Manure Valorization Using Black Soldier Fly Larvae: A Review of Current Systems, Production Characteristics, Utilized Feed Substrates, and Bioconversion and Nitrogen Conversion Efficiencies. *Sustainability* 15, 12177. <https://doi.org/10.3390/su151612177>

Team Acres, Team Schimmels, Onkruiden en Plagen, Wevers, K., Elissen, H., Van Rozen, K., Van Der Weide, R., Bussink, W., Postma, R., 2022. Growth of BSF (black soldier fly, *Hermetia illucens*) larvae on organic waste streams of potato processing and malting industries in the Netherlands : Experiment March 2021. Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Business Unit Field Crops, Wageningen. <https://doi.org/10.18174/559066>

BALADE 1

Assessment of natural biofloculants produced by bacterial consortium for sludge decantation in wastewater treatment plants.

Dessard, Pierre¹; Schyns, Gaetan²; Vreuls, Christelle²; Gennaux, Christian³; Janssens, Olivier¹; Quinting, Birgit¹ (b.quinting@helmo.be)

¹ Haute École Libre Mosane, Unité de recherche Gramme, Informatique et Biotechnique, Liège, Belgium

² Celabor Research Center, Environmental Department, Herve Belgium

³ Idrabel, Wavre, Belgium

MOTS-CLÉS : WASTEWATER TREATMENT PLANT, SLUDGE, BIOFLOCULANT, VALORISATION, AGRICULTURE

Flocculation is a physicochemical process widely used in wastewater treatment plants (WWTP) to separate particles and colloids from water. Currently, sludges resulting from wastewater treatment are separated from water via the use of chemical flocculant prior to dewatering. There are 3 classes of flocculants: inorganic (aluminum sulfate, polyaluminum chloride), organic (polyacrylamide) and natural flocculants (chitosan, alginate, microbial flocculants). While the natural flocculants are too expensive, inorganic and organic flocculating agents are widely used in water treatment because of their strong flocculating activity and low cost. However, these substances may cause health and environmental problems. For example, the acrylamide monomer is non-degradable in nature and neurotoxic and carcinogen. The resulting sludges are either valorized in agriculture or incinerated. Sludges have to fulfill quality requirements to be valorized in agriculture and the addition of chemical polyelectrolyte flocculant too often lead to contaminations that prevent their valorization in agriculture.

Biofloculants, extracellular polymers produced by microorganisms during their growth under certain media conditions, are an interesting alternative. Beside their flocculating activity, they are safe and biodegradable. In recent years, many studies have been undertaken with different microorganisms (algae, fungi, bacteria and actinomycetes) having biofloculant properties. Although many biofloculants have been produced by different microbes, low flocculating activity and high production costs have been limiting factors hindering large-scale production (Okaiyeto, 2013).

The BIOFLOC project aims to elaborate and validate the production of a natural biodegradable flocculant for the sludge decantation in WWTP and to ensure quality of the water and of the sludge according to the Water Framework Directive (2000/60/EC). These goals will be achieved by the use a mixed culture of strains (Luvuyo, 2013). The cost of production will be reduced by using low-cost substrates in grow media (Cantabella, 2021) and the production under non-sterile culture conditions.

These biofloculants could find attractive and huge applications throughout Europe as the amount of sludge generated in WWTP increases constantly due to the growing number of WWTP and WWTP connected sites. As an example, in Wallonia, more than 43 000 tons of dry matter sludge were generated in 2023 in the 434 existing WWTP. In 2022, 55% of the sludge in Walloon Region were valorized in agriculture. The rest had to be incinerated given that the sludge did not satisfy quality criteria regarding to heavy metals, or organic pollution or fertilizing properties ... The project results are of essential importance for the companies able to produce flocculants and biofloculants, managing the WWTP, managing the sludge (agriculture or incineration).

Références

- Okaiyeto K, Nwodo UU, Mabinya LV, Okoh AI. Characterization of a biofloculant produced by a consortium of *Halomonas* sp. Okoh and *Micrococcus* sp. Leo. *Int J Environ Res Public Health*. 2013 Oct 16;10(10):5097-110.
- Luvuyo N, Nwodo UU, Mabinya LV, Okoh AI. Studies on biofloculant production by a mixed culture of *Methylobacterium* sp. Obi and *Actinobacterium* sp. Mayor. *BMC Biotechnol*. 2013 Aug 1;13:62.
- Cantabella D, Dolcet-Sanjuan R, Solsona C, Vilanova L, Torres R, Teixidó N. Optimization of a food industry-waste-based medium for the production of the plant growth promoting microorganism *Pseudomonas oryzihabitans* PGP01 based on agro-food industries by-products. *Biotechnol Rep (Amst)*. 2021 Sep 16;32:e00675.

BALADE 2

Évaluation des espèces horticoles et sauvages présentes dans les haies de vignobles belges en tant qu'hôtes potentiels de *Drosophila suzukii*Stalport, Anouck^{1,2} (anouck.stalport@condorcet.be) ; Delhaye, Antoine²¹ Haute École Provinciale en Hainaut Condorcet, département AgroBioSciences et Chimie² Régie Provinciale CERA-CondorcetMOTS-CLÉS : *DROSOPHILA SUZUKII*, VIGNE, PLANTES HÔTES, ESPÈCES INVASIVES, MOUCHERON ASIATIQUE

Le moucheron asiatique ou *Drosophila suzukii*, est une espèce invasive polyphage endémique d'Asie du Sud-Est (Cini, Ioriatti, & Anfora, 2012). Elle possède un ovipositeur dentelé qui lui permet de pondre ses œufs dans des fruits mûrs non abimés, menaçant la production de nombreux fruits tels que le raisin (Kehrli, et al., 2022). Elle se reproduit rapidement et affecte la qualité du raisin, pouvant provoquer des pertes économiques importantes (Kenis, et al., 2016). Les dégâts provoqués sur le raisin peuvent être directs par les piqûres et le développement de la larve dans la baie, mais aussi indirects car ces lésions constituent une porte d'entrée pour d'autres pathogènes : bactéries acétiques, *Botrytis cinerea*, drosophiles indigènes, etc. (Cini, Ioriatti, & Anfora, 2012). Les moyens de lutte existants alternatifs aux produits phytosanitaires ont une efficacité variable et sont souvent onéreux à mettre en place à l'échelle d'une parcelle de vigne (Baroffio, Kuonen, Marazzi, & Wieland, 2017).

Cette étude vise à mieux connaître les plantes hôtes de la drosophile en Belgique afin d'aménager l'environnement du vignoble de manière à limiter la pression du moucheron tout en conservant une biodiversité importante. En pratique, l'objectif de cette étude est d'identifier les espèces et les types d'environnement présents autour du vignoble favorables à son développement. Si d'autres études similaires ont déjà été menées dans d'autres pays, aucune n'a encore été effectuée en Belgique (Ardin, 2017; Kenis, et al., 2016).

L'étude a été menée sur 4 parcelles issues de 3 vignobles belges durant la saison 2024. Sur ces parcelles, 2 types de données ont été collectées dans les haies entourant les vignobles d'étude (i) les fruits de toutes les espèces (8 horticoles dont vigne et 12 sauvages) pouvant potentiellement jouer un rôle comme support dans la reproduction de la drosophile ont été prélevés à maturité, incubés en laboratoire et le nombre d'adultes émergents comptabilisés ; (ii) des pièges attractifs ont été installés afin d'évaluer la pression dans différentes configurations (sites isolés ou haie), relevés chaque semaine et le nombre d'adultes piégés comptabilisé.

Les résultats montrent le rôle relais des espèces suivantes : *Prunus avium*, *Prunus padus*, *Rubus sp.*, *Sambucus racemosa*. Cependant, les espèces suivantes ne semblent pas participer à la multiplication du moucheron : *Crataegus sp.*, *Euonymus europaeus*, *Lonicera periclymenum*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Sorbus aucuparia*, *Symphoricarpos sp.*. De plus, il a été mis en évidence que les sites abrités et gardant l'humidité constituent un abri privilégié pour la drosophile suzukii par rapport aux endroits isolés bien aérés.

Références

- Ardin, S. (2017). A review of fruiting plant species as potential dead-end hosts of *Drosophila suzukii*. Agriculture & Horticulture Development Board.
- Baroffio, C., Kuonen, F., Marazzi, C., & Wieland, S. (2017). Stratégie de lutte contre *Drosophila suzukii*: efficacité des pièges, des attractifs et des filets. Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture, 49(4), pp. 212-216.
- Cini, A., Ioriatti, C., & Anfora, G. (2012). A review of the invasion of *Drosophila suzukii* in Europe and a draft research agenda for integrated pest management. Bulletin of Insectology, 65(1), pp. 149-160.
- Kehrli, P., Vonlanthen, L., Linder, C., Monnier, J., Cara, C., Jelmini, L., Stäheli, N. (2022). Optimisation de l'échantillonnage d'infestation par *Drosophila suzukii* dans les vignes. Vignes et vergers(7), pp. 14-17.
- Kenis, M., Tonina, L., Eschen, R., Sluis, B. v., Sancassani, M., Mori, N., Helsen, H. (2016). Non-crop plants used as hosts by *Drosophila suzukii* in Europe. Journal of Pest Science, pp. 735-748.

8. Différentes sources de soins

BALADE 1

Être sage-femme : tisser l'intime, le sacré et le médical - un travail invisible -

Molera Gui, Marie¹ (molerama@gmail.com) ; Lemay, Céline^{2,3,4,5} ; Lefebvre, Floriane¹

¹ Haute Ecole Libre de Bruxelles Ilya-Prigogine

² Université du Québec à Trois-Rivières

³ Centre d'études interdisciplinaire sur le développement de l'enfant et la famille

⁴ Chaire Claire-Bonenfant-Femmes, Savoirs et Société

⁵ Réseau Québécois en études féministes

MOTS-CLES : SAGE-FEMME ; IDENTITE PROFESSIONNELLE ; SACRE ; INTIME, MEDICAL

En Belgique, les accouchements se déroulent majoritairement en intra-hospitalier. Le rôle de la sage-femme (SF) en salle d'accouchement implique de concilier des données objectivables et contrôlables avec une expérience vécue, intime, marquée par les émotions et les incertitudes. Ce travail est enraciné dans un exercice d'équilibre inhérent et essentiel à « l'être sage-femme ». Notre objectif est de comprendre comment la SF hospitalière belge lie la dimension médicale, intime et sacrée dans sa pratique en salle d'accouchement.

Pour ce faire, une recherche documentaire a été menée sur CAIRN.INFO, ScienceDirect, EM consult, Google.Scholar, Open Edition Journals, autour des aspects médicaux (n=18), sacrés (n=15) et intimes (n=14) de l'accouchement hospitalier. Nous avons sélectionné des textes issus de revues scientifiques et professionnelles ainsi que de la littérature grise, en intégrant différentes disciplines telles que la maïeutique, l'anthropologie, la philosophie, etc.

Ainsi, l'aspect médical rend l'accouchement intelligible par la réalisation de recherches biomédicales, l'utilisation de technologies et la standardisation de la physiologie. De tels travaux donnent un cadre concernant la physiologie et permettent de proposer des recommandations améliorant la morbidité. L'aspect sacré est défini comme une expérience inhérente à l'existence humaine, indépendante du lieu ou du degré de médicalisation de l'accouchement. Tenir le sacré de l'accouchement soutient alors l'élaboration de sens (Lemay & Hastie, 2017). L'aspect intime est composé de ce qui est au plus profond de chacun, de connexions authentiques, ainsi que de partage des vécus menant à leur validation sociale (Durnova & al., 2022). La SF adopte donc une posture exigeante, reposant sur des aspects médicaux, sacrés et intimes. L'essentiel de l'art SF est invisible et pourtant indispensable à la sécurité (Lanquetin, 2019).

Nous discutons l'émergence de plusieurs dimensions à la « posture SF ». Celle de gardienne de la physiologie et de « l'espace » (Lemay, 2007) indispensable pour tenir ensemble la globalité de l'accouchement et soutenir l'empowerment. Ensuite, celle de praticienne autonome qui évalue les situations à risque et porte la responsabilité de collaborer avec d'autres professionnels. L'un des enjeux de la pratique SF est sa position au carrefour des savoirs et des personnes. Enracinée dans une démarche « evidence-based », elle pourrait davantage se centrer sur la femme grâce à la « sagesse pratique » et à sa délibération prudente et éthique (Lemay, 2007).

En conclusion, s'intéresser à ces aspects fait apparaître un espace de co-construction d'un langage, d'un paradigme et d'une identité propres aux SF et au plus proche de l'expérience vécue. Il semble essentiel d'étoffer les connaissances actuelles par les récits de naissances et des concepts philosophiques. Ceci permettrait d'améliorer les accompagnements en agissant tant au niveau relationnel, que structurel ou politique.

Références

- Durnova, A., Formankova, L., Hejzlarova, E. (2022). Empowerd or patronized ? The role of emotions in policies and professional discourses on birth care [Encapacité ou traités avec condescendance ? Le rôle des émotions dans les politiques publiques et les discours professionnels sur les soins liés à l'accouchement]. *Critical Social Polocy*, 42(1), 129-149. <https://doi.org/10.1177/02610183211001494>
- Lanquetin, J-P. (2018). Rendre visible le travail invisible ? Prendre soin du travail pour travailler le « prendre soin ». *Rhizome*, 1(67), 39-46. <https://doi.org/10.3917/rhiz.067.0039>
- Lemay, C. (2007). « Etre là » : étude du phénomène de la pratique sage-femme au Québec dans les années 1970-1980. [Thèse de doctorat, Faculté des études supérieures, Université de Montréal]. Université de Montréal. https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/bitstream/handle/1866/17221/Lemay_Celine_2007_these.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lemay, C. & Hastie, C. (2017). Holding sacred space in labour and birth : weaving presence, consciousness and guardianship (Tenir l'espace sacré pendant le travail et l'accouchement : tisser la présence, la conscience et la posture de gardienne). Dans S. Crowther & J. Hall (dirs.), *Spirituality and childbirth* (pp. 99-116), Routledge. <https://research-repository.griffith.edu.au/bitstream/handle/10072/384812/Hastie221384.pdf?sequence=1>

BALADE 2

PhyPhox© : système de détection des mouvements segmentaires des patients alités aux soins intensifs : une étude métrologique

Duprez Frédéric (frederic.duprez@condorcet.be)^{1,2} ; Bisman Alix^{1,2} ; Hickman Cheryl^{1,2} ; Cuvelier Grégory^{1,2}

¹ HE Condorcet Tournai, Dpt Sciences de la motricité 7500 Tournai

² URICE Epicura Hornu, 63 rue de Mons 7301 Hornu

MOTS CLÉS : SOINS INTENSIFS, AMYOTROPHIE, MOBILISATION

La mobilisation précoce est largement utilisée chez les patients des soins intensifs (SI). En général, ces patients effectuent des exercices de revalidation sous la supervision d'un kinésithérapeute. Cependant, en l'absence du personnel de soins aux côtés du patient, il est difficile de connaître la quantité de mouvement réalisée de manière autonome. Cette situation est préoccupante, car la quantité de mouvement effectuée a un effet direct sur la capacité de récupération fonctionnelle du patient. À ce jour, il n'existe aucun moyen de monitorer en continu la quantité de mouvement effectuée par le patient tout au long du nyctémère. Le logiciel PhyPhox© est disponible en téléchargement gratuit sur smartphone via la plateforme Play Store©. Classiquement, le logiciel PhyPhox© permet à un smartphone d'analyser et de présenter graphiquement les données issues de son accéléromètre tridimensionnel intégré. Bien que sensible aux accélérations tridimensionnelles, l'utilisation brute de l'application sur un smartphone ne permet pas de distinguer avec une grande exactitude les différents mouvements effectués par un patient alité. Afin d'optimiser son utilisation clinique chez les patients hospitalisés, nous avons développé un Système d'Amélioration de la Sensibilité du Smartphone équipé du PhyPhox© (SASSP). L'objectif de notre étude, menée sur banc, était de comparer les performances de détection des accélérations tridimensionnelles d'un smartphone utilisant PhyPhox© dans deux configurations différentes.

a) Smartphone + PhyPhox© utilisé de façon classique (FC)

b) Smartphone avec le SASSP + PhyPhox© (SASSP)

Les deux systèmes (FC et SASSP) ont été testés à l'aide d'un Smartphone GALAXY™ Samsung A10. Dans des conditions expérimentales standardisées, nous avons analysé la sensibilité, la fidélité et la fiabilité des deux dispositifs (FC et SASSP) en testant de façon fidèle, l'impact de chutes de différentes masses sur le matelas d'un lit d'hôpital. L'expérimentation a été réalisée de façon randomisée et en aveugle.

Les résultats montrent que le SASSP présente un meilleur niveau de sensibilité, de fidélité et de fiabilité que le système FC.

Ces résultats indiquent que, dans une future étude clinique, le dispositif SASSP pourrait améliorer la détection des mouvements des patients alités sur une période déterminée.

BALADE 1

Impact de l'utilisation d'un exosquelette de type Atalante X dans la rééducation à la marche pour des patients non-ambulateurs en phase subaiguë d'AVC.

Dorban, Gauthier¹ (gauthier.dorban@hers.be) ; Desset, Guillaume ; Van Dijck, Rowdy¹ ; Jacquelin, Denis¹ ; Tubez, François¹.

¹ Haute École Robert Schuman, département Santé, section Kinésithérapie, Libramont, Belgique.

MOTS-CLÉS : ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL (AVC) - RÉÉDUCATION À LA MARCHÉ - EXOSQUELETTE – ENDURANCE - ÉQUILIBRE

L'AVC affecte plus de 15 millions de personnes chaque année et laisse des séquelles dévastatrices pour un tiers de ces victimes. Les troubles de la marche constituent le plus grand défi dans la prise en charge de ces patients. Cependant, la rééducation à la marche conventionnelle chez des personnes non ambulateurs est souvent insatisfaisante en raison de sa complexité et de sa difficulté de standardisation. L'intégration de nouvelles technologies, comme la Rééducation à la Marche Assistée par Robot (RAGT), offre des perspectives prometteuses en permettant une marche précoce et proche des activités quotidiennes (1-2).

Cette étude vise à évaluer l'impact d'une rééducation combinant exosquelette et rééducation kinésithérapeutique conventionnelle sur la marche, l'équilibre et le bien-être des patients non-ambulateurs en phase subaiguë d'AVC.

Treize volontaires ont été recrutés pour cette étude. Avant d'être répartis aléatoirement en deux groupes, les participants ont été évalués à l'aide de plusieurs tests : le Fonctionnal Ambulation Category (FAC), le Tinetti, le Six-Minute-Walk Test et le Patient Health Questionnaire-9. Le groupe contrôle (GC) a suivi neuf séances hebdomadaires de thérapie conventionnelle à la marche, chacune durant 45 minutes. Dans le groupe expérimental (GE), deux de ces séances ont été remplacées par des séances utilisant un exosquelette. L'expérimentation s'est déroulée sur une période de quatre semaines.

Les résultats ont révélé une amélioration significative au sein du groupe expérimental pour tous les tests effectués ($p < 0,05$). Dans le groupe contrôle, le FAC ($p = 0,018$) et le Tinetti ($p = 0,043$) ont montré une amélioration significative. Cependant, aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les deux groupes à l'issue des 4 semaines de traitement ($p > 0,05$).

Cet essai contrôlé randomisé sur des patients non-ambulateurs en phase subaiguë d'AVC est innovant. Il a permis de tester l'efficacité d'une pratique de terrain et les résultats ont été analysés sous l'angle clinique. Néanmoins, l'échantillon est faible pour produire des conclusions robustes et la bibliographie de références est, actuellement, restreinte.

Les résultats suggèrent que l'exosquelette peut être un outil bénéfique dans l'arsenal thérapeutique du kinésithérapeute pour la rééducation à la marche des patients non ambulateurs en phase subaiguë d'AVC. Il pourrait être utilisé en complément de la rééducation conventionnelle.

Références

- (1) Mehrholz J, Thomas S, Kugler J, Pohl M, Elsner B. Electromechanical-assisted training for walking after stroke. *Cochrane Database Syst Rev.* 22 oct 2020;10(10):CD006185.
- (2) Lee YH, Ko LW, Hsu CY, Cheng YY. Therapeutic Effects of Robotic-Exoskeleton-Assisted Gait Rehabilitation and Predictive Factors of Significant Improvements in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Bioeng Basel Switz.* 12 mai 2023;10(5).

UNE JOURNÉE ORGANISÉE AVEC LA COLLABORATION
DE LA HAUTE ÉCOLE GROUPE ICHEC - ECAM - ISFSC



Promenade de l'Alma, 50
1200 Woluwé-Saint-lambert

SYNHERA



Rue des Pieds d'Alouette, 39
5100 Naninne
Belgique



Rue des Pères Blancs, 4
1040 Bruxelles
Belgique



0032 81 41 38 12



info@synhera.be



www.synhera.be

N° d'entreprise : 0465.901.193

IBAN : BE62 3631 3585 0661

RPM : Liège, Division Namur

AVEC LE SOUTIEN DE :

