

16 mars  
2023



'23

**JOURNÉE  
DES  
CHERCHEURS**



**EE**  
EN HAUTE ÉCOLE

**RECUEIL DES ABSTRACTS**

8h45 - 9h30 *Accueil et Introduction*

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

1

Mesures des  
polluants air/sols

2

Mouvements  
et mobilité

3

Motivations et  
compétences des  
enseignant.e.s

4

De la distance dans  
l'enseignement

5

Transition(s)

11h10 - 12h00 **BALADE POSTERS - SERIE 1**

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

6

Outils techno-  
logiques dans les  
relations  
thérapeutiques

7

Muscles

8

Genre et violences  
basées sur le genre

9

Maîtrise du français

10

De l'invisible  
dans le soin

11

Les mots et leur  
portée politique

13h10 - 14h00 *Lunch et réseautage*

14h00 - 14h50 **BALADE POSTERS - SERIE 2**

15h00 - 17h00 **COMMUNICATIONS ORALES - SESSIONS PARALLÈLES 3**

12

Technologies pour  
et/ou avec la nature

13

Développements  
technologiques de  
pointe et  
applications

14

Facteurs de réussite  
dans l'enseignement  
supérieur

15

Réflexions  
méthodologiques sur  
la recherche  
collaborative

16

Vers l'autonomie  
et pour une approche  
inclusive

17h00 - 18h00 *Cocktail et réseautage*

# INTRODUCTION

L'équipe de SynHERA est heureuse de vous accueillir lors de sa 8<sup>e</sup> édition de la Journée des Chercheurs en Haute École (JdCHE) le 16 mars 2023, sur le campus de l'Ourthe (Haute École Libre Mosane – HELMo – Liège).

Le programme de la JdCHE est, encore une fois, très riche : 46 communications orales et 26 posters sont proposés par les (enseignant·e·s)-chercheur·rice·s des Hautes Écoles et des Centres de recherche associés de la Fédération Wallonie-Bruxelles.

Ce recueil vous permet de donner un aperçu du programme envisagé en portant à votre attention le résumé des interventions du 16 mars 2023 (communications orales et posters confondus).

En consultant le programme de la journée (*cf. supra*), certain·e·s constateront quelques adaptations, toutes inspirées des formulaires d'évaluation des éditions précédentes, visant à favoriser le réseautage et à donner l'opportunité aux présentat·eur·rice·s posters d'en consulter également d'autres, ce qui se matérialisera par deux balades posters différentes à deux moments de la journée.

Bonnes lectures.

Anh Thy, Cédric, Hélène, Michele, Odile

Le comité organisateur JdCHE 2023.

# Table des matières

|  |          |
|--|----------|
| <b>Programme de la journée du 16 mars 2023</b> .....   | <b>2</b> |
| <b>Introduction</b> .....  | <b>3</b> |
| <b>Résumés des communications orales</b> .....   | <b>9</b> |
| 1. Sessions parallèles 1 : 09h30 - 11h00 .....   | 10       |
| 1. Mesures des polluants air/sols .....  | 10       |
| Mesure du <sup>137</sup> Cs dans les mousses et les sols et étude de la dispersion environnementale de ce radioélément avec l'appui de techniques GIS. ....                    | 10       |
| Détermination des métaux dans les matrices apicoles en vue d'évaluer leur usage en tant que bio-indicateur de la qualité de l'environnement. ....                              | 12       |
| Etat des lieux de l'activité biologique des sols viticoles belges, impact des pratiques culturales et du contexte pédologique. ....  | 13       |
| 2. Mouvements et mobilité .....  | 14       |
| Variabilité et grandeurs invariantes de la marche à long terme chez l'individu sain .....  | 14       |
| L'élaboration de la dynamique psychomotrice par une lecture intégrée des fonctions instrumentales et relationnelles du bénéficiaire en vue d'un bilan en psychomotricité ..... | 16       |
| La canne Wheeleo® est-elle plus avantageuse que l'aide technique de marche habituelle des personnes âgées à risque de chute sans antécédent neurologique ? .....               | 17       |
| 3. Motivations et compétences des enseignant.e.s .....   | 18       |
| Néopass Stages : une étude longitudinale du développement de la compétence à faire la classe chez les stagiaires instituteurs primaires .....                                  | 18       |
| Profils et motivations des candidats à une seconde carrière professionnelle dans l'enseignement primaire .....   | 19       |
| Comment les enseignants savent-ils s'ils sont bons? L'émergence du Sentiment de Réalisation Professionnelle .....  | 20       |
| 4. De la distance dans l'enseignement .....  | 21       |
| « Justes » distances de l'enseignant et autonomisation des élèves .....  | 21       |
| De prof en proche : quels dispositifs pour favoriser la relation prof-étudiant dans les Hautes écoles ? .....  | 22       |
| Analyse des facteurs de motivation des enseignants du supérieur à suivre un programme d'accompagnement à la création de dispositifs hybrides .....                             | 23       |
| 5. Transition(s) .....   | 24       |
| FMTTN, STEM et Développement durable. Le cas particulier des FABLAB .....  | 24       |
| RENOLAB4SCHOOL : le design pour accompagner les écoles vers une rénovation énergétique .....   | 25       |
| Dimensions subjectives et culturelles de la transition : expérimenter une aventure collective d'immersion en nature avec des jeunes en Haute-Ecole .....                       | 26       |
| 2. Sessions parallèles 2 : 12h10 - 13h10 .....   | 27       |
| 6. Outils technologiques dans les relations thérapeutiques .....   | 27       |

|     |  |    |
|-----|--|----|
|     | Développement d'un outil de prévention et promotion de la santé à destination des salles d'attente des médecins généralistes en Ardenne .....  | 27 |
|     | Technologies innovantes pour la santé Mentale : approche socio-anthropologique et clinique – une étude du nord-ouest de l'Europe .....   | 28 |
| 7.  | Muscles.....   | 29 |
|     | Myofascial stiffness in the cervical spine in different positions of mouth opening with and without resistance .....   | 29 |
|     | La pratique de la guitare en rééducation favorise-t-elle la volition ainsi que la récupération sensorimotrice chez le patient atteint de SEP ? .....                                       | 30 |
| 8.  | Genre et violences basées sur le genre .....   | 31 |
|     | Comment mieux intégrer le genre et les rôles genrés dans l'accompagnement des jeunes femmes et jeunes hommes âgés de 15 à 24 ans vivant avec une maladie chronique?.....                   | 31 |
|     | Former les étudiant.e.s sages-femmes au repérage des violences conjugales durant la grossesse. ....  | 32 |
| 9.  | Maîtrise du français .....   | 33 |
|     | Les pratiques langagières orales des étudiant-es des hautes écoles : focus méthodologique sur notre enquête .....  | 33 |
|     | Outils à destination des enseignants de FLE en DASPA .....   | 34 |
| 10. | De l'invisible dans le soin .....  | 35 |
|     | L'autohypnose pour les douleurs de membres fantômes : Une étude de cas multiples .....   | 35 |
|     | Parler de l'essentiel avec les personnes en fin de vie : Spirit4Pal, un projet de sensibilisation et de recherche .....  | 36 |
| 11. | Les mots et leur portée politique .....  | 37 |
|     | Enjeux méthodologiques, théoriques et didactiques de l'anthropologie de la réception : Le cas de la littérature belge de langue française en République Socialiste du Vietnam.....         | 37 |
|     | Le traitement politique du port de signes convictionnels par les étudiants. D'un révélateur de modèles normatifs du principe constitutionnel de neutralité de l'enseignement officiel..... | 38 |
| 3.  | Sessions parallèles 3 : 15h00 - 17h00 .....  | 39 |
| 12. | Technologies pour et/ou avec la nature .....   | 39 |
|     | Une levure en Or,... C'est Sublimus!.....  | 39 |
|     | Développement d'une microbille de miel permettant de délivrer progressivement ses principes actifs dans le cadre de soins de plaies.....   | 40 |
|     | Innovations Entomologiques pour des compléments Alimentaires (INSECTA) .....   | 41 |
|     | Décontamination et amélioration des semences céréalières par torche plasma à pression atmosphérique, avancement du projet PlasmaSeed.....  | 42 |
| 13. | Développements technologiques de pointe et applications .....  | 43 |
|     | Apprentissage IoT fédéré accéléré à l'aide de l'apprentissage profond distribué .....  | 43 |
|     | Mise au point d'une méthode de simulation pour l'aide à la conception de chaînes mécatronique au moyen de modèles multi-physiques complets .....   | 44 |
|     | Projet PuMA — Caractérisation de substrats hautement résistifs par système résonant, de la conception aux tests expérimentaux.....   | 45 |
|     | DidRen VR, l'application de réalité virtuelle évaluant la mobilité cervicale VS la loi de Fitts.....   | 46 |
| 14. | Facteurs de réussite dans l'enseignement supérieur .....   | 47 |

|  |           |
|--|-----------|
| Les étudiants en difficulté de valider leur programme de 1 <sup>ère</sup> Bac professionnalisant : et si c'était une question de mise en tension entre des projets de formation distincts ? Les cas des futurs enseignants et assistants sociaux. ....         | 47        |
| Influence du genre sur la réussite des études : Analyse à travers diverses situations d'apprentissage et d'évaluation. ....  | 48        |
| Évaluation continue par compétences : motiver les étudiants à s'impliquer régulièrement pour les mener vers la réussite .....  | 49        |
| <b>15. Réflexions méthodologiques sur la recherche collaborative .....</b>   | <b>50</b> |
| Présentation des résultats intermédiaires du Projet Bridge portant sur la notion d'ingénierie sociale – Etudes de cas : Autriche, Belgique, France et Roumanie. ....   | 50        |
| Une recherche collaborative au préscolaire : résultats et démarche co-construits .....   | 51        |
| Un espace de recherche collaborative comme levier de développement professionnel pour des formateurs en enseignement .....   | 52        |
| La résolution collaborative de problèmes en FIE : Collaborer pour apprendre à résoudre des problèmes, résoudre des problèmes pour apprendre à collaborer.....  | 53        |
| <b>16. Vers l'autonomie et pour une approche inclusive .....</b>   | <b>54</b> |
| L'étude des déterminants de la participation du public dans les pratiques en santé communautaire déployées au sein d'activités collectives parmi les services de la première ligne de soins et de santé en Belgique francophone : focus sur les émotions. .... | 54        |
| Réhabilitation communautaire au profit des personnes suivant un parcours psychiatrique au Burundi .....  | 55        |
| Présentation d'une démarche orthopédagogique pour une meilleure inclusion des personnes en situation de handicaps invisibles au sein des services publics bruxellois .....   | 56        |
| Exploration des mécanismes de prise de décisions par et pour les personnes présentant des difficultés cognitives et résidant en maison de repos .....  | 57        |

## Résumés des communications Posters ..... 58

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Développements numériques .....</b>   | <b>59</b> |
| ● Digital Twin Supervision : jumeau numérique pour de la maintenance prédictive de systèmes de sécurité.....  | 59        |
| ▶ Logiciel d'analyse de l'impact de navires sur des structures maritimes fluviales. ....  | 60        |
| Projet <i>COLLFOWT</i> .....  | 60        |
| ● Détection dynamique des maliciels à l'aide de convolutions et de LSTM.....  | 61        |
| <b>2. Technologies adressées au (para)médical .....</b>   | <b>62</b> |
| ▶ Projet Dynalist .....   | 62        |
| ● Développement d'un cadre méthodologique liant les propriétés des matériaux complexes à la réaction mécanique des semelles fonctionnelles utilisées en podologie ..... | 63        |
| ▶ Génération d'un tissu vasculaire après implantation de la matrice biorésorbable innovante MIBREAST chez l'animal. ....  | 64        |
| ● ACCroCHe : Analyse des Contaminations CROisées chez les soignants en intra-extra Hospitalier en Région wallonne. ....   | 65        |
| <b>3. Cas d'études liés à la section 'kinésithérapie' .....</b>   | <b>66</b> |

|   |    |
|---|----|
| ▶ Une nouvelle formule de prédiction de la FiO <sub>2</sub> chez le patient ventilant spontanément et oxygéné par canules nasales .....   | 66 |
| ● Analyse de la motricité des membres supérieurs à l'aide des « BlazePods » chez le patient parkinsonien. ....  | 67 |
| 4. Apprendre par la pratique dans le domaine paramédical .....  | 68 |
| ▶ Présentation du projet Erasmus+ SCALENEo : développement d'un outil pour l'apprentissage du raisonnement clinique en kinésithérapie musculo-squelettique.....   | 68 |
| ● HEAL – intersHips in futurE hospitALS .....   | 69 |
| 5. L'enseignement face aux défis sociétaux .....  | 70 |
| ▶ Vers un enseignement structurel de l'économie circulaire en Haute Ecole au travers d'une pédagogie active et innovante .....  | 70 |
| ● Level up : L'enseignement à distance et hybride en perspectives locale et globale : étude des rapports entre prescrits et action critique en Haute École lors du confinement et suite à celui-ci. ....                        | 71 |
| ▶ Que faire de l'éveil aux langues ? représentations et stratégies didactiques autour d'un prescrit disciplinaire nouveau (M1-P2).....  | 73 |
| 6. (Petite) Enfance .....   | 74 |
| ● Mise en place d'un dispositif d'éducation à l'alimentation saine de base dans le cadre du cours d'éducation physique de primaire. ....  | 74 |
| 7. Entreprises familiales et maternité.....   | 75 |
| ● How can motherhood impact daughter's career in family businesses? Intrafamily perception. ....  | 75 |
| 8. Technologies plus efficaces et plus respectueuses de l'environnement .....   | 76 |
| ▶ Analyse environnementale du déploiement à grande échelle de modules photovoltaïques intégrés aux bâtiments et infrastructures. ....   | 76 |
| ● Étude et développement de la technologie Beamforming sur Zynq UltraScale+ RFSoc Projet MANARADIO.....   | 78 |
| ▶ THERMPOCOMP : La conception d'un calibre de référence numérique pour la fabrication additive composite fibres longues dans le développement d'un modèle numérique stimulant un contrôle non destructif par thermographie..... | 80 |
| ● Projet IndTherm – Choix d'un traitement d'images optimal pour du contrôle non destructif en thermographie inductive .....   | 81 |
| 9. Les mondes du vivant .....   | 82 |
| ▶ Multiplication d'orchidées indigènes par les techniques de culture <i>in vitro</i> . ....   | 82 |
| ● Préférence des agriculteurs béninois concernant les traits variétaux et gestion traditionnelle du flétrissement de la tomate ( <i>Ralstonia solanacearum</i> ) .....  | 83 |
| ▶ Mise au point d'une méthode d'identification de plantes par « DNA Metabarcoding » .....   | 84 |
| ● Évaluation In vitro d'additifs alimentaires pour maintenir les niveaux de fermentation ruminale dans des conditions de stress thermique .....   | 85 |
| ▶ Impact des fongicides cupriques, et de l'accumulation de l'éléments cuivre, sur l'activité biologique des microorganismes présents dans les sols cultivés .....   | 86 |



# RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS ORALES

*16 mars  
2023*



# RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS ORALES

## 1. SESSIONS PARALLÈLES 1 : 09H30 - 11H00

### 1. Mesures des polluants air/sols

#### Mesure du $^{137}\text{Cs}$ dans les mousses et les sols et étude de la dispersion environnementale de ce radioélément avec l'appui de techniques GIS.

Licour, Caroline<sup>1,2</sup> ([clicour@he2b.be](mailto:clicour@he2b.be)) ; Almeida, Pedro<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Bruxelles-Brabant - ISIB, Laboratoire de Physiques nucléaire et médicale, Rue royale, 150, Bruxelles

<sup>2</sup> IRISIB, Institut de recherche, Rue royale, 150, Bruxelles

<sup>3</sup> Beira Interior University (DECA), Geobiotec, 6201-001 Covilhã, Portugal

**Mots-clés :** radioécologie,  $^{137}\text{Cs}$ , dispersion, environnement, GIS

Le projet ARCA, Assessment of Radio Caesium in Antarctic Peninsula, est un projet 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.

Ce projet se propose d'étudier les processus de mobilisation et de dispersion de la radioactivité dans l'environnement par la mesure des radioisotopes naturels et artificiels dans divers milieux et par la recherche de corrélations entre les activités mesurées et différents facteurs liés à la dispersion des espèces radioactives.

Les échantillons traités sont des végétaux tels que les mousses et les lichens, des prélèvements de sols et des particules aéroportées. Les mousses sont particulièrement intéressantes car, n'ayant pas de racines et étant non vascularisées, elles incorporent leurs nutriments directement après déposition sur leurs structures. Ces échantillons ont été récoltés dans des zones soumises à un climat rude et à variabilité saisonnière forte, tels que les Hautes Fagnes en Belgique, le Canton du Valais en Suisse et la Serra da Estrela au Portugal. La radioactivité artificielle est déterminée par le biais du  $^{137}\text{Cs}$ , un élément radioactif libéré lors des essais nucléaires atmosphériques et lors d'accidents nucléaires tels que celui de Tchernobyl. 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.

Une première corrélation a pu être établie entre l'activité naturelle des sols et l'activité mesurée dans les mousses. Ceci montre l'importance de la mobilisation des radioisotopes par l'érosion et le transfert de ceux-ci par voie aérienne avant leur incorporation dans les mousses.

L'origine locale ou lointaine des radioisotopes détectés dans les plantes a également été investiguée. Il semble que le transport local soit un des principaux moteurs de l'incorporation des radioisotopes naturels dans les mousses. En ce qui concerne le  $^{137}\text{Cs}$ , 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 résultats obtenus offrent des perspectives d'extension à l'étude du transport des radioéléments dans les milieux polaires, zones isolées et dont les espèces végétales sont constituées majoritairement de mousses.

Ce projet a reçu le soutien de WBE (Wallonie Bruxelles Enseignement).

#### Références

- [1] Licour, C., Almeida, P. (2022) Assessment of radio cesium in mosses and lichens in central Portugal and geographic distribution using GIS. *5<sup>th</sup> International Conference on Radioecology and Environmental radioactivity*, 4-9 September 2022, Oslo (Norway)
- [2] Licour, C., Tondeur, F., Gerardy, I., Medaghri Alaoui, N., Dubois, N., Perreaux, R., Gerardy, N., Christiaens, D. (2017)  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{222}\text{Rn}$  and permeability of Belgian soils in relation with indoor radon risk. *Radiation Protection Dosimetry* 177 (1-2), 168-172. DOI : 10.1093/rpd/nrx163
- [3] De Heyn, V., Cinelli, G., Ciotoli, G., Tondeur, F., Dehandschutter, B., Licour, C., Gerardy, I. (2017) First steps in the multivariate analysis of Belgian radon data. 2nd International workshop on the European atlas of natural radiation. Verbania, 6-9 Nov. 2017. JRC Conference and workshop reports, ed. T.Tollefsen, G. Cinelli, M. De Cort. DOI:10.2760/7074

- [4] Mezaki, Y., Kato, S., Nishikawa, O., Takashima, I., Tsubokura, M., Minowa, H., Asakura, T., Matsuura, T., Senoo, H. (2019) Measurements of radiocesium in animals, plants and fungi in Svalbard after the Fukushima Daiichi nuclear power plant disaster. *Heliyon* 5 e03051. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e03051
- [5] Zhong, Q., Du, J., Puigcorbé, V., Wang, J., Wang, Q., Deng, B., Zhang, F. (2019) Accumulation of natural and anthropogenic radionuclides in body profiles of Bryidae, a subgroup of mosses. *Environmental Science and Pollution Research* 26:27872–27887. DOI: 10.1007/s11356-019-05993-3

## Détermination des métaux dans les matrices apicoles en vue d'évaluer leur usage en tant que bio-indicateur de la qualité de l'environnement.

Ploegaerts, Grégory<sup>1</sup> ([gploegaerts@spfb.brussels](mailto:gploegaerts@spfb.brussels)) ; Bynens, César<sup>2</sup> ; DeCoster, Anthony<sup>2</sup> ; Desmecht, Didier<sup>1</sup> ; El Marabet, Ayoub<sup>2</sup> ; Ernould, Sonia<sup>1</sup> ; Gosez, Marvin<sup>2</sup> ; Huyghes, Martin<sup>2</sup> ; Kamili, Anouar<sup>2</sup> ; Qalam, Younes<sup>2</sup> ; Raspoet, Olivia<sup>2</sup> ; Taddeo, Patrick<sup>2</sup> ; Zaaboul, Basma<sup>2</sup> ; Dubois, Vincent<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Meurice R&D

<sup>2</sup> Stagiaires de la HE Léonard De Vinci (Institut Paul Lambin), la HE de la ville de Liège, la HE Condorcet, la HE Lucia de Brouckère et de l'Institut Redoutté Peiffer

**Mots-clés :** Métaux lourds, environnement, bioindicateur, analyse de traces, miel, abeilles, cire d'abeille

La croissance démographique et l'activité humaine qui en découle font pression sur notre environnement. Si les mouvements écologiques mettent en avant depuis ces dernières années la préservation de notre milieu, le point de départ de ces nouvelles actions et réformes passe par une mesure efficace de l'impact qu'a la présence de polluants. C'est dans ce contexte que les scientifiques se sont tournés notamment vers l'usage d'indicateurs biologiques afin de monitorer la qualité de notre milieu. On pense aux analyses et observations faites sur des lichens ou encore des mollusques mais également plus récemment sur des abeilles et le miel qu'elles produisent.

Notre étude a débuté suite à une demande des apiculteurs en zone Bruxelloise qui souhaitent avoir une connaissance de la teneur en métaux lourds présents dans les miels qu'ils récoltent. L'AFSCA ne leur fournit en effet que les valeurs pour les produits phytosanitaires. Après la mise au point et validation des méthodes de dosages (article soumis à publication), les analyses n'ont heureusement rien révélé de marquant dans les miels de Bruxelles et de ses environs. Pour de qui est de l'usage en tant que bio-indicateur comme le suggèrent plusieurs études, nous avons observé que s'il existe quelques tendances, celles-ci restent très faibles et rendent cette matrice difficilement exploitable en tant que tel. Un cas isolé d'un miel contaminé par du plomb est investigué en fonction de sa position géographique et des activités humaines proches mais nous montrerons que nous ne sommes pas parvenus à expliquer l'origine des concentrations anormales.

Nous nous sommes donc tournés vers l'analyse d'autres matrices apicoles que le miel telles les abeilles et la cire. Une première campagne d'échantillonnage a été réalisée en période de pandémie et révèle effectivement des concentrations en métaux plus élevées dans les abeilles que dans le miel. Rien par contre n'a pu être mis en évidence du côté des cires. Pour éviter tout biais lié à la baisse d'activité humaine durant cette période, une seconde campagne a eu lieu de manière plus ciblée cette année-ci. A l'heure d'écrire ces lignes, les analyses sont en cours et permettront, nous l'espérons, d'affiner au mieux l'évaluation de l'outil « matrice apicole » en tant que bio-indicateur.

Notre exposé parlera des résultats obtenus dans les échantillons de miel et de nos investigations pour tenter de retrouver une corrélation en tant que bio-indicateur. Les concentrations retrouvées dans les abeilles et les cires seront également présentées afin de montrer l'intérêt de se diriger plutôt vers ces autres matrices.

### Références (Entre autres)

- [1] Badiou-Bénéteau, A., A. Benneveau, F. Géret, H. Delatte, N. Becker, J.L. Brunet, B. Reynaud, et L.P. Belzunces. 2013. « Honeybee Biomarkers as Promising Tools to Monitor Environmental Quality ». *Environment International* 60 (octobre): 31-41. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2013.07.002>.
- [2] Smith, Kate E., Dominique Weis, Marghalery Amini, Alyssa E. Shiel, Vivian W.-M. Lai, et Kathy Gordon. 2019. « Honey as a Biomonitor for a Changing World ». *Nature Sustainability* 2 (3): 223-32. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0243-0>.
- [3] Solayman, Md., Md. Asiful Islam, Sudip Paul, Yousuf Ali, Md. Ibrahim Khalil, Nadia Alam, et Siew Hua Gan. 2016. « Physicochemical Properties, Minerals, Trace Elements, and Heavy Metals in Honey of Different Origins: A Comprehensive Review: Minerals and Trace Elements in Honey ... ». *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 15 (1): 219-33. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12182>.
- [4] Zarić, Nenad M., Konstantin Iljević, Ljubiša Stanisljević, et Ivan Gržetić. 2017. « Use of honeybees (*Apis mellifera* L.) as bioindicators for assessment and source appointment of metal pollution ». *Environmental Science and Pollution Research* 24 (33): 25828-38. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-0196-7>.

## Etat des lieux de l'activité biologique des sols viticoles belges, impact des pratiques culturales et du contexte pédologique.

Stalport Anouck<sup>1</sup> ([anouck.stalport@condorcet.be](mailto:anouck.stalport@condorcet.be)); Louvieaux, Julien<sup>1,2</sup>; Desoignies, Nicolas<sup>3</sup>; Rivière, John<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut – Condorcet, Laboratoire d'Ecophysiologie végétale appliquée. Département Agrobiosciences et Chimie. Ath, Belgique.

<sup>2</sup> Université Libre de Bruxelles – Crop Production and Biostimulation Laboratory. Ecole de Bioingénierie de Bruxelles, Belgique.

<sup>3</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut – Condorcet, Phytopathology Microbial and Molecular Farming Laboratory. Département Agrobiosciences et Chimie. Ath, Belgique.

<sup>4</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut – Condorcet, Laboratoire Biotechnologie et de Biologie appliquée. Département Agrobiosciences et Chimie. Ath, Belgique.

**Mots-clés :** *Activité biologique des sols, viticulture belge, biomasse microbienne, pratiques culturales, matière organique*

Le développement de la viticulture en Belgique est en pleine croissance. En effet, la superficie cultivée a plus que quintuplé au cours des 10 dernières années, en passant de 131 ha en 2011 à 695 ha en 2021.

La vigne est une culture pérenne, mise en place sur la même parcelle pour plusieurs dizaines d'années. Les pratiques culturales mises en place doivent être réfléchies sur le long terme. Or, la vigne est une des cultures les plus consommatrices de produits de protection des plantes en Europe. Par exemple, en France, bien que la viticulture ne représente que 3% de la surface cultivée, le secteur comptabilise à lui seul 20% de la consommation en fongicides du pays. Ces pesticides peuvent avoir un impact sur la microbiologie des sols. En Belgique, de nombreux viticulteurs ont recours à des cépages sélectionnés pour leurs résistances aux maladies (dits « interspécifiques ») couvrant actuellement plus d'un quart de l'encépagement, permettant une réduction significative de l'utilisation de fongicides.

D'autres paramètres sont également connus pour impacter l'activité biologique des sols comme les pratiques favorisant le stockage de carbone dans les sols (enherbement, apports d'engrais organiques), le travail du sol, ou encore le type de sol (texture, statut acido-basique et statut humique).

Cette étude a pour but de quantifier et de caractériser l'activité biologique des sols de vignobles belges implantés depuis au moins 5 ans, de la corréler aux caractéristiques physico-chimiques et aux pratiques culturales, à travers l'étude de 4 paramètres : (i) la biomasse microbienne vivante par fumigation-extraction au chloroforme, (ii) l'activité biologique des microorganismes du sol par respirométrie, (iii) l'activité enzymatique du sol par mesure de l'hydrolyse de la fluorescéine diacétate (FDA) et (iv) la diversité génétique des communautés microbiennes des sols par extraction de l'ADN et séquençage haut-débit (NGS).

Les premiers résultats mettent en évidence le caractère limitant du pH sur l'activité biologique globale des sols, essentiellement lié à la nature du sol. Interviennent ensuite les pratiques culturales et l'historique de la parcelle, principalement à travers leur impact sur le du taux de matière organique.

Au-delà des résultats obtenus dans cette étude, celle-ci vise aussi à faire un état des lieux permettant de réaliser un suivi sur le long terme de l'impact des pratiques culturales et de l'évolution des paramètres d'activité biologique des sols viticoles belges.

### Références

- [1] AFNOR FD U44-163, 2018. Amendements organiques et supports de culture Caractérisation de la matière organique par la minéralisation potentielle du carbone et de l'azote
- [2] AMATO M., LADD J.N., 1988. Assay for microbial biomass based on ninhydrin-reactive nitrogen in extracts of fumigated soils. *Soil Biology and Biochemistry*. Vol 20, N°1, 107-114.
- [3] GREEN V.S., STOTT D.E., DIACK M. (2006). Assay for fluorescein diacetate hydrolytic activity: optimization for soil samples. *Soil Biology & Biochemistry*, 38, 693-701.
- [4] JOERGENSEN R.G. 1996. Quantification of the microbial biomass by determining ninhydrin-reactive N. *Soil Biology and Biochemistry*. Vol 28, N°3, 301-306.
- [5] SCHUMACHER T., EYNARD A., CHINTALA R. (2014). Rapid cost-effective analysis of microbial activity in soils using modified fluorescein diacetate method. *Environmental science and pollution research international*, 22, 4759-4762.

## 2. Mouvements et mobilité

### Variabilité et grandeurs invariantes de la marche à long terme chez l'individu sain

Buisseret, Fabien<sup>1, 2, 3</sup>; Piccinin, Florence<sup>2</sup> ([piccininf@helha.be](mailto:piccininf@helha.be)); Dehouck, Victor<sup>4, 5</sup>; Boulanger, Nicolas<sup>4</sup>; Henry, Guillaume<sup>2</sup>; White, Olivier<sup>5</sup>; Dierick, Frédéric<sup>1, 6, 7</sup>

<sup>1</sup> CeREF-Technique, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium

<sup>2</sup> Forme and Fonctionnement Humain Laboratory, Department of Physical Therapy, Haute Ecole Louvain en Hainaut, rue Trieu Kaisin 136, 6061 Montignies-sur-Sambre, Belgium

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

<sup>4</sup> Service de Physique de l'Univers, Champs et Gravitation, UMONS Research Institute for Complex Systems, Université de Mons, 20 Place du Parc, 7000 Mons, Belgium

<sup>5</sup> Cognition, Action et Plasticité Sensorimotrice (CAPS), INSERM UMR1093, UFR STAPS, Université de Bourgogne Franche-Comté, BP 27877, 21078 Dijon, France

<sup>6</sup> Laboratoire d'Analyse du Mouvement et de la Posture (LAMP), Centre National de Rééducation Fonctionnelle et de Réadaptation—Rehazenter, Rue André Vésale 1, 2674 Luxembourg, Luxembourg

<sup>7</sup> Faculté des Sciences de la Motricité, UCLouvain, Place Pierre de Coubertin 2, 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium

**Mots-clés :** Marche, Variabilité, Métronome, Invariant adiabatique, Espace des phases.

De nombreuses études ont analysé la marche humaine chez un individu sain sous l'angle de la variabilité de la marche en utilisant des outils d'analyse fractale (Phinyomark, 2020). Notre projet adopte le point de vue inverse, en tentant de déterminer si des paramètres invariants peuvent être mis en évidence durant la marche à long terme. La Mécanique suggère que les grandeurs appelées « invariants adiabatiques » - le produit de la fréquence par l'énergie cinétique moyenne sur les différents cycles d'un mouvement quasipériodique - sont de bons candidats. Une première application de ce concept à des mouvements rythmiques de l'avant-bras a été réalisée (Kugler, 1990) mais, à notre connaissance, aucun lien entre invariant adiabatique et marche n'a été réalisé jusqu'ici.

Dans notre étude, 24 participants ont marché sur un tapis roulant pendant 3x10 minutes. La trajectoire de leur centre de gravité a été enregistrée par un système optoélectronique Vicon® et la durée des cycles de marche successifs avec le tapis de marche. Les premières 10 minutes étaient une phase d'habituation au tapis roulant. Les 2x10 minutes restantes étaient les conditions expérimentales : une première étape en condition contrôle (marche à vitesse spontanée) et une seconde étape à vitesse spontanée avec ajout d'un métronome fixé sur la fréquence de pas de la condition contrôle. La perturbation auditive générée par le métronome a pour but de tester la robustesse des grandeurs invariantes calculées. D'autres grandeurs quantifiant la variabilité du cycle de marche ont été calculées, comme l'exposant de Hurst (Hurst, 1951), quantifiant la prévisibilité de ce de dernier.

Il apparaît que la variabilité du cycle de marche est significativement affectée par le métronome, la marche passant d'une dynamique déterministe à une dynamique quasi aléatoire, en accord avec les résultats de Terrier (2012). L'invariant adiabatique apparaît bien comme une grandeur invariante durant les 10 minutes de marche pour les 2 conditions. Sa valeur augmente significativement avec l'ajout d'un métronome, ce qui peut s'interpréter comme un coût énergétique plus grand engendré par la nécessité de respecter la contrainte imposée par le battement du métronome. Nos résultats ont par ailleurs été publiés dans notre étude (Buisseret, 2022).

En conclusion, l'invariant adiabatique est bien un indice robuste et invariant dans la marche à long terme de l'individu sain. Son invariance demeure même lorsque la variabilité apparente de la marche est fortement altérée. L'invariant adiabatique apparaît donc comme une contrainte dynamique sous-jacente gouvernant la marche.

### Références

- [1] Buisseret, F.; Dehouck, V.; Boulanger, N.; Henry, G.; Piccinin, F.; White, O.; Dierick, F. Adiabatic Invariant of Center-of-Mass Motion during Walking as a Dynamical Stability Constraint on Stride Interval Variability and Predictability. *Biology* 2022, 11, 1334.
- [2] Hurst, H.E. Long-Term Storage of Reservoirs: An Experimental Study. *Trans. Am. Soc. Civ. Eng.* 1951, 116, 770–799.
- [3] Kugler, P.; Turvey, M.; Schmidt, R.; Rosenblum, L. Investigating a Nonconservative Invariant of Motion in Coordinated Rhythmic Movements. *Ecol. Psychol.* 1990, 2, 151–189.

- [4] Phinyomark, A.; Larracy, R.; Scheme, E. Fractal Analysis of Human Gait Variability via Stride Interval Time Series. *Front. Physiol.* 2020, 11, 333.
- [5] Terrier, P.; Dériaz, O. Persistent and anti-persistent pattern in stride-to-stride variability of treadmill walking: Influence of rhythmic auditory cueing. *Hum. Mov. Sci.* 2012, 31, 1585–1597.

## L'élaboration de la dynamique psychomotrice par une lecture intégrée des fonctions instrumentales et relationnelles du bénéficiaire en vue d'un bilan en psychomotricité

Wéra , Cécile<sup>1</sup> ([c.wera@helmo.be](mailto:c.wera@helmo.be)) ; Aranha Théodora<sup>1</sup> ; Quinting, Birgit<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

**Mots-clés :** Bilan psychomoteur, dynamique psychomotrice, outil, lecture intégrée, bachelier en psychomotricité

La pratique du bilan psychomoteur prend place dans l'histoire complexe de la psychomotricité. Si les étapes suivies par les professionnels lors de la démarche d'évaluation sont globalement semblables<sup>1</sup>, il existe une grande variabilité des modalités adoptées selon l'âge du bénéficiaire, la gravité de ses troubles, le thérapeute, la structure professionnelle<sup>2</sup>, mais aussi la culture. Pour de nombreux auteurs, le bilan psychomoteur rassemble des données objectives (psychométriques) et subjectives (cliniques), il dépasse donc les résultats d'un simple test standardisé<sup>3</sup>. Il présente une vision intégrative<sup>4</sup>. La conclusion de bilan est une réflexion synthétique qui intègre la dimension relationnelle<sup>5</sup>. Cette analyse se construit sur l'expérience clinique. Le concept de dynamique psychomotrice est peu présent dans la littérature mais généralement la conclusion de bilan présente une vision globale de la personne qui s'exprime au travers de concepts synonymes.

Les chercheurs de l'équipe enseignante du cursus Psychomotricité ont obtenu un financement de HELMo afin de préciser, délimiter et modéliser le concept de dynamique psychomotrice et d'identifier les pratiques évaluatives, spécifiquement celles de la réalisation de bilans psychomoteurs. Dans le cadre de leur recherche, ils ont identifié les activités d'apprentissage qui sont des leviers ou freins et mis en évidence des critères qui contribuent à l'appropriation de la capacité « *Évaluer la dynamique psychomotrice d'un bénéficiaire et en élaborer le rapport* » du référentiel de compétence de la profession. A terme, cette recherche vise à la création d'un outil et d'un dispositif pédagogique à destination des étudiants en formation initiale pour les préparer à une lecture intégrée des fonctions instrumentales et relationnelles du bénéficiaire en vue d'un bilan en psychomotricité.

Pour atteindre ces objectifs, une revue approfondie de la littérature a été complétée par une enquête réalisée sur base d'un questionnaire validé distribué auprès de trois groupes cibles : les professionnels, les enseignants dans les cursus en psychomotricité, les étudiants devenus professionnels ou en cours de formation. Ce questionnaire portait sur les pratiques d'évaluation psychomotrice en fonction de divers paramètres : le concept de dynamique psychomotrice et les leviers ou les difficultés dans l'apprentissage de l'élaboration de cette dynamique psychomotrice.

L'enquête a permis de dresser l'état des lieux en FWB. L'analyse des résultats de l'enquête montre qu'au niveau du concept de dynamique psychomotrice, malgré une variabilité importante en fonction des publics cibles, un consensus se dégage sur 5 thématiques : le contenu, le moyen d'expression, le changement, la composante personnelle, la synergie.

L'équipe souhaite poursuivre leur recherche par la création, expérimentation et régulation d'un outil méthodologique qui aidera les étudiants à construire la dynamique psychomotrice. Elle prépare un partenariat avec d'autres HE formant des Psychomotriciens.

### Références

- [1] Leplat, F. (2007). Le bilan psychomoteur, outil incontournable à toute intervention thérapeutique. *Thérapies psychomotrices et recherches*, 150, 34-47.
- [2] Ballouard, C. (2011). *L'aide-mémoire de psychomotricité: En 25 notions*. Dunod.
- [3] Cornot, A. (2018). Synthèse des éléments de l'examen psychomoteur, conclusions, ébauche du projet thérapeutique. Dans : Jean-Michel Albaret éd., *Manuel d'enseignement de psychomotricité: 5. Examen psychomoteur et tests* (pp. 32-36). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur. coll Psychomotricité.
- [4] Albaret, J.-M. (2001). « Troubles psychomoteurs chez l'enfant », *Encyclopédie médico-chirurgicale psychiatrie pédiatrie*, 37-201-F-10, 4-101-H-30.
- [5] Saint Cast, A (2018). Introduction aux démarches diagnostiques en psychomotricité. Dans : Jean-Michel Albaret éd., *Manuel d'enseignement de psychomotricité: 5. Examen psychomoteur et tests* (pp. 25-32). Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur, coll Psychomotricité.



## La canne Wheeleo® est-elle plus avantageuse que l'aide technique de marche habituelle des personnes âgées à risque de chute sans antécédent neurologique ?

Horisberger, Zoé<sup>1</sup> ; Rousseau, Caroline ([rousseau@helha.be](mailto:rousseau@helha.be))<sup>1</sup> ;  
Fontaine, Fanny<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Louvain en Hainaut, Rue Trieu Kaisin 136, 6061 Montignies-sur-Sambre

<sup>2</sup> Maison de repos les Buissonnets, groupe Jolimont, Avenue de l'Europe 65, 7100 Saint-Vaast

**Mots-clés :** Wheeleo® - déambulateur - personnes âgées – maison de repos

Dans le domaine gériatrique, différentes aides à la marche sont proposées aux personnes âgées afin de limiter le risque de chute et favoriser leur autonomie. La Wheeleo®, une canne quadripode à roulettes, a été introduite sur le marché en 2018 dans le but d'améliorer la marche et les déplacements du quotidien (Dellicour, 2021a). Actuellement, elle est surtout utilisée en rééducation neurologique post-AVC. Elle a permis d'améliorer la cadence et la régularité du pas, et de diminuer le coût énergétique lors de la marche avec la canne quadripode classique (Deltombe et al., 2020). Ces éléments sont souvent problématiques dans la marche du senior. Cette étude porte donc sur les avantages de la canne Wheeleo® au sein d'une population gériatrique sans antécédents neurologiques et à risque de chute, en s'intéressant à son impact sur le risque de chute, la distance de marche et le ressenti du sujet.

22 sujets résidant dans une maison de repos ont participé à deux sessions de tests évaluant le risque de chute par le Tinetti et le Dynamic Gait Index (DGI), ainsi que la distance de marche par le 6 Minute Walk Test (6MWT). La première séance a été effectuée avec l'aide de marche habituelle de chaque sujet, et la seconde avec la canne Wheeleo®. Un questionnaire de satisfaction a été distribué à la fin de chaque séance.

De manière générale, peu de changements ont été constatés entre les deux séances. Un changement significatif a été observé au 6MWT ( $p=0,022$ ), montrant une diminution de celle-ci lors de la seconde séance. L'item « marche et pivot » du DGI montre une diminution du score significative à la deuxième séance ( $p=0,046$ ). Aucun changement n'a été observé pour le risque de chute. Les résultats aux questionnaires de satisfaction montrent une tendance en faveur de l'aide de marche habituelle des sujets.

Les résultats de l'étude n'ont pas démontré d'importants changements entre l'utilisation de la Wheeleo® et l'aide de marche habituelle des sujets. Une limite temporelle dans la prise de mesures a pu entraîner un manque d'adaptation, par rapport à leur aide technique personnelle, des sujets à la canne quadripode à roulettes. Lors de futures recherches sur le sujet, une plus longue période d'habituation des sujets âgés, ainsi que la sélection d'une population ne possédant pas encore d'aide à la marche pourraient être envisagées.

### Références

- [1] Dellicour, G. (2021a). Wheeleo, une nouvelle aide à la mobilité : « C'est quoi ? Quelle est son utilité ? Pour qui est-ce utile ? Quand l'utiliser ? A qui la prescrire ? ». Webinaire consulté le 23/10/2021 de <https://www.wheeleo.be/webinaire/>
- [2] Deltombe, T., Leeuwerck, M., Jamart, J., Frederick, A., & Dellicour, G. (2020). Gait improvement in adults with hemiparesis using a rolling cane : A cross-over trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 52(7), jrm00078. <https://doi.org/10.2340/16501977-2705>

### 3. Motivations et compétences des enseignant.e.s

#### Néopass Stages : une étude longitudinale du développement de la compétence à faire la classe chez les stagiaires instituteurs primaires

Blondeau, Marc<sup>1,2</sup>, ([marc.blondeau@galilee.be](mailto:marc.blondeau@galilee.be)) ; Moncarey, Coryse<sup>3</sup> ; Lambert, François<sup>1</sup> ; Van Nieuwenhoven, Catherine<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute École Galilée

<sup>2</sup> Université Catholique de Louvain

<sup>3</sup> Haute École Louvain en Hainaut

**Mots-clés :** stagiaire instituteurs primaires - stages - analyse de l'activité - vidéoformation - professionnalisation

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 instituteurs primaires 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 formateurs d'enseignants. Il se concrétise sous la forme d'une plateforme disponible sur internet qui organise et présente des capsules vidéos d'étudiants stagiaires dans les classes et les commentaires qu'ils 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 acteur plongé dans une situation avec laquelle il entretient un couplage structurel, parfois à travers des épisodes disjoints d'activités répartis sur des empanns temporels longs.

Pour comprendre leurs trajectoires de professionnalisation, 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 l'activité réalisée (Theureau, 2006). Ces autoconfrontations ont été analysées pour comprendre les trajectoires de développements de différentes dimensions de la compétence à faire classe (donner la consigne, faire parler les élèves, gérer le matériel...) (Bourbao, 2010) et construire des capsules vidéos qui servent de ressources pour la formation initiale des instituteurs primaires.

Dans notre communication, sur la base de capsules vidéos d'activités et de témoignages en autoconfrontation, nous mettrons la focale sur le développement de la manière dont les stagiaires gèrent les moments de structuration des savoirs.

#### Références

- [1] 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.
- [2] Bourbao, M. (2010). Peut-on former les maîtres à la conduite de classe ? Actes du congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation, Université de Genève.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode développée*. Octares éditions.

## Profils et motivations des candidats à une seconde carrière professionnelle dans l'enseignement primaire

Brogniet, Thomas<sup>1</sup> ([brogniett@helha.be](mailto:brogniett@helha.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Louvain en Hainaut (HELHa)

**Mots-clés :** motivation, enseignants, seconde carrière, insertion

Dans le contexte de pénurie d'enseignants que traversent un grand nombre de systèmes éducatifs, attirer des adultes d'autres milieux vers l'enseignement peut être une piste afin de pallier ce problème. En utilisant des méthodes mixtes, nous analysons les profils motivationnels de futurs instituteurs primaires engagés dans une formation raccourcie. Cette formation leur permet, à condition de réussir des tests initiaux de matière, d'obtenir leur diplôme en 3 quadrimestres de cours.

Le cadre théorique FIT-Choice (Watt & Richardson, 2007) a été utilisé afin d'évaluer quantitativement les motivations au choix de la profession enseignante de ces étudiants (N= 43, 36 femmes). Les scores des facteurs de motivation les plus élevés sont ceux des motivations de type adaptatif (Fokkens-Bruinsma & Canrinus, 2012), c'est-à-dire qu'elles seraient positivement reliées avec des comportements désirables (effort, implication et engagement dans la profession).

Afin d'identifier les facteurs motivationnels menant à la persévérance dans la formation, nous avons effectué des analyses de corrélation entre les différents facteurs du FIT-Choice et le fait d'être encore présent dans la formation après un quadrimestre. Il en ressort que deux facteurs de type *mal adapté* sont corrélés significativement avec l'abandon de la formation : le choix de l'enseignement pour la sécurité de de l'emploi ( $r=-.48$ ,  $p=.006$ ) et la volonté d'avoir du temps pour la famille ( $r=-.49$ ,  $p=.005$ ).

Des entretiens semi-dirigés ont ensuite été menés avec certains des futurs enseignants en seconde carrière afin de comprendre plus finement les raisons de leur changement de carrière (N=11). À ces fins, nous analysons également deux processus : les facteurs de détachement de l'activité professionnelle précédente (*push factors*) et les facteurs qui ont attiré les étudiants vers l'enseignement (*pull factors*) (Berger & D'Ascoli, 2011). La perte de sens dans l'activité professionnelle est un des *push factors* les plus cités. Cette dernière a été particulièrement mise en évidence par la crise du Covid.

Plusieurs profils motivationnels émergents rejoignent ceux identifiés dans la littérature (e.g. Crow et al., 1990) . Une majorité d'interviewés pourrait correspondre aux *rapatriés* car ils ont toujours voulu être enseignant mais n'ont pas réalisé leur projet pour diverses raisons. Quelques individus s'apparentent aux *convertis* car ils s'engagent dans l'enseignement à la suite d'un événement déclencheur. Finalement, un candidat peut être apparenté aux *non-convertis*.

Parallèlement à la recherche sur les profils motivationnels des étudiants, les entretiens servent de récolte d'informations sur la qualité ressentie du processus de formation. Les résultats sont analysés sur base du *Course Experience Questionnaire* (Ramsden, 1991).

### Références

- [1] Berger, J.-L., & D'Ascoli, Y. (2011). Les motivations à devenir enseignant : Revue de la question chez les enseignants de première et deuxième carrière. *Revue française de pédagogie*, 175, 113-146. <https://doi.org/10.4000/rfp.3113>
- [2] Crow, G. M., Levine, L., & Nager, N. (1990). No More Business as Usual : Career Changers Who Become Teachers. *American Journal of Education*, 98(3), 197-223. <https://doi.org/10.1086/443956>
- [3] Fokkens-Bruinsma, M., & Canrinus, E. T. (2012). Adaptive and maladaptive motives for becoming a teacher. *Journal of Education for Teaching*, 38(1), 3-19. <https://doi.org/10.1080/02607476.2012.643652>
- [4] Ramsden, P. (1991). A performance indicator of teaching quality in higher education : The Course Experience Questionnaire. *Studies in Higher Education*, 16(2), 129-150. <https://doi.org/10.1080/03075079112331382944>
- [5] Watt, H. M. G., & Richardson, P. W. (2007). Motivational Factors Influencing Teaching as a Career Choice : Development and Validation of the FIT-Choice Scale. *The Journal of Experimental Education*, 75(3), 167-202. <https://doi.org/10.3200/JEXE.75.3.167-202>

## Comment les enseignants savent-ils s'ils sont bons? L'émergence du Sentiment de Réalisation Professionnelle

Voz, Grégory<sup>1</sup> ([g.voz@helmo.be](mailto:g.voz@helmo.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre Mosane [HELMo]

**Mots-clés :** sentiment de réalisation professionnelle - insertion professionnelle - sentiment d'efficacité - socialisation - professionnalité

Dans notre travail de thèse (Voz, 2021) nous avons suivi 22 jeunes diplômés de Haute Ecole en insertion professionnelle dans l'enseignement durant 1 à 3 ans, de manière qualitative sur la base de leurs récits de vie, élaborés lors de 4 à 6 rédaction par an, corroborés par des entretiens semi-directifs en fin de recherche.

Grâce à ce travail, nous avons pu identifier auprès des enseignants bien insérés l'expression d'un sentiment qui les distingue des autres : le sentiment de réalisation professionnelle.

Celui-ci, durable et construit sur la base de reconnaissances diverses apparait comme un facteur de résistance dans le métier, renforçant le novice et lui permettant de prolonger harmonieusement son développement professionnel.

Il se construit selon des temporalités différentes pour les uns et les autres, ce qui permet d'insister sur une vision professionnalisante de l'insertion, où ce sont les expériences qui expliquent la réussite de l'insertion, plus que sur une vision développementale où c'est surtout la durée de l'insertion qui explique la réussite de celle-ci.

Plusieurs études (Bourque et al., 2009; De Stercke, 2016; Gaudreau et al., 2012; Perez-Roux, 2012) insistent sur les liens, entre le sentiment de satisfaction et/ou d'efficacité sur l'insertion dans le métier, la persévérance ainsi que l'épuisement professionnel. Ces mêmes auteurs soulignent l'importance d'étudier la construction de ces sentiments chez les enseignants en exercice.

Le sentiment mis en évidence dans notre travail ajoute à cette satisfaction les liens avec la transformation identitaire. Il conjugue ainsi les travaux de Bandura (1994) sur le Self-Efficacy et ceux de Bajoit (2006) sur la triple identité dans le monde professionnel.

Dans cette présentation, nous mettrons en évidence des indicateurs de l'atteinte de ce palier de réussite d'insertion ainsi que les processus qui mènent à son renforcement ou son actualisation. Cette présentation insistant sur la vision professionnalisante de l'insertion permettra encore de proposer des actions à poser dans le début de carrière par et pour le novice, ainsi que des propositions d'actions dès la formation initiale des enseignants.

### Références

- [1] Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior*, 4, 71-81. New York: Academic Press.
- [2] Bourque, J., Gremion, F., Akkari, A., Broyon, M. A., Boéchat-Heer, S., & Gremaud, J. (2009). L'insertion professionnelle en enseignement: Validation d'un modèle inspiré de Bronfenbrenner. *Revue suisse des sciences de l'éducation*, 31(2), 355-376.
- [3] De Stercke, J. (2016). PAPPE : un modèle du Processus d'Abandon/Persévérance Précoces des Enseignants. In C. Van Nieuwenhoven & M. Cividini (Eds.), *Quand l'étudiant devient enseignant. Préparer et soutenir l'insertion professionnelle* (pp. 49-59). Presses Universitaires de Louvain.
- [4] Gaudreau, N., Royer, É., Beaumont, C., & Frenette, É. (2012). Le sentiment d'efficacité personnelle des enseignants et leurs pratiques de gestion des comportements en classe. *Canadian Journal of Education/Revue canadienne de l'éducation*, 35(1), 82-101.
- [5] Voz, G. (2021). Entrer dans la profession d'enseignant : quelle(s) histoire(s) ! Identification des variables influençant les parcours d'insertion professionnelle d'enseignants au départ de leurs récits autobiographiques et essai de modélisation de leurs combinaisons dans l'explication de la réussite des parcours. [Thèse de doctorat Non Publiée]. Université de Liège.

## 4. De la distance dans l'enseignement

### « Justes » distances de l'enseignant et autonomisation des élèves

Brajkovic, Divna ([d.brajkovic@helmo.be](mailto:d.brajkovic@helmo.be))<sup>1</sup> ; Crasson, Carole<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane- Département Pédagogique

**Mots-clés :** dispositif hybride, autonomisation, mise à distance, étayage, Recherche Action Collaborative

Le contexte post-COVID permet de poser des constats sur l'efficacité des dispositifs d'enseignement dits *hybrides* et sur la nécessaire autonomie des élèves dans la poursuite de leurs apprentissages. Nous avons ainsi décidé de questionner les relations entre « mise à distance de l'enseignant » et « autonomisation des élèves ».

Afin de travailler avec des acteurs et ainsi saisir les difficultés et opportunités du terrain, notre démarche se situe dans une recherche collaborative (Sanchez et Monod-Ansaldi, 2015). C'est ainsi qu'avec nos partenaires, nous avons co-construit des outils concrets qui ont pour objectif l'autonomisation des élèves dans leurs apprentissages au cours de sciences.

Cette communication illustrera l'évolution de notre recherche en trois étapes. D'abord son contexte d'émergence, qui nous a menés ensuite à la conception d'un nouveau cadre conceptuel, lui-même enfin concrétisé dans un outil expérimenté sur le terrain. Le passage d'une étape à l'autre est le résultat de la collaboration des enseignants partenaires qui permettent d'enrichir de leur expérience la réflexion sur l'hybridation.

La définition<sup>1</sup> et la caractérisation d'un dispositif hybride, proposées par Peraya, Charlier et Deschryver (2014), mettent en lumière - entre autres choses - l'inévitable question de la distance (Forget-Dubois, 2020). C'est suite aux échanges avec nos partenaires que notre réflexion sur le statut de la « distance » dans l'enseignement secondaire a évolué pour la décliner selon deux modalités : « D » (la distance est caractérisée par une rupture spatio-temporelle) et « d », décrite brièvement ci-dessous.

Les activités prévues à distance peuvent se réaliser en classe mais avec une mise à distance progressive de l'enseignant, selon un principe de d'étayage et de désétayage réfléchi en amont. Cette mise à distance (que nous avons nommée « d ») semble favoriser l'autonomisation des élèves. Cette conception est en adéquation avec le concept d'autonomie comme défini par Raab (2014, cité par Le Bouil et al., 2019) : « la capacité d'un élève, d'un groupe d'élèves ou d'une classe à mener une activité productive (la tâche) au service d'une activité constructive (les apprentissages) en dehors de la présence directe de l'enseignant ». A l'instar de Peraya (2007), dont les travaux démontrent l'intérêt de questionner l'articulation adéquate entre la distance et la présence, nous portons un intérêt spécifique à la question de la distance en présence dans le cadre de cette recherche.

Notre recherche étant à sa 3<sup>e</sup> année, nous pourrions présenter les constats, appuyés sur les auteurs consultés ainsi que sur les expertises des enseignants partenaires. La modélisation de ces constats apporte une vision nouvelle de la déshybridation de certains moments d'enseignement, action qui favorise alors le développement de l'autonomisation des élèves de 3<sup>e</sup> secondaire au cours de sciences.

#### Références

- [1] Forget-Dubois, N. (2020). Définitions et modalités de la formation à distance, Etudes et recherches. Conseil supérieur de l'éducation, 46 p.
- [2] Le Bouil, A., El Hage, S., Jameau, A., & Boilevin, J.-M. (2019). L'autonomie dans l'apprentissage de la physique-chimie selon les enseignants. En ligne [https://www.researchgate.net/publication/331477949\\_L'autonomie\\_des\\_eleves\\_dans\\_l'apprentissage\\_de\\_la\\_physique-chimie\\_selon\\_les\\_enseignants](https://www.researchgate.net/publication/331477949_L'autonomie_des_eleves_dans_l'apprentissage_de_la_physique-chimie_selon_les_enseignants)
- [3] Peraya, D. (2007). Pédagogie universitaire et TIC : regards sur l'hybridation et ses impacts. En ligne <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17703>
- [4] Peraya, D., Charlier, B., & Deschryver, N. (2014). Une première approche de l'hybridation. Education et Formation, e-301, 15-34.
- [5] Sanchez, É., & Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. Éducation et didactique, 9(2), 73-94.

## De prof en proche : quels dispositifs pour favoriser la relation prof-étudiant dans les Hautes écoles ?

Dispas Céline<sup>1</sup> ([c.dispas@helmo.be](mailto:c.dispas@helmo.be))

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

**Mots-clés :** Accompagnement, relation prof-étudiant, entrée dans le supérieur, adhésion, réussite.

Le projet de recherche « De prof en proche » s’inscrit dans une réflexion large centrée sur la relation enseignant-étudiant, notamment à travers le projet POLLEM du Pôle Académique Liège-Luxembourg auquel HELMo participe depuis l’année académique 2018-2019. Ce projet a comme ambition d’apporter une réponse au taux élevé d’abandon ou de réorientation par les étudiants en première année de l’enseignement supérieur. Si des raisons intrinsèques aux étudiants peuvent être déterminées, les établissements d’enseignement supérieur peuvent également mettre en place et actionner des leviers pour favoriser l’intégration, l’engagement et la persévérance des étudiants. Plusieurs études dans les dernières années relèvent l’importance de la qualité de la relation professeur-étudiants. Certains ouvrages récents nous ont permis de définir objectivement cette relation. De très nombreux dispositifs formels et informels au sein de notre HE existent. Notre recherche a pour but de les répertorier et de les classer. Nous avons également pour objectif de lister les freins et leviers dans la participation à ces dispositifs chez tous les acteurs (enseignants, directions et étudiants). Notre méthodologie a été établie sur 3 ans, sur base d’avis d’experts. Par des entretiens semi-directifs menés avec 27 directeurs d’établissement, nous avons d’abord tenté de dresser le répertoire. Nous avons listé 71 dispositifs d’accompagnement aux noms très variés. De ces dispositifs, nous ne retiendrons que ceux qui ont pour objet la « qualité de la relation », et où l’étudiant en tant que personne a une place. Lors de ces entretiens, nous nous sommes penchés sur les leviers et freins cités par les directions. Nous en avons retiré une première analyse qualitative.

Ensuite, des enquêtes par mail ont été/vont être adressées aux enseignants et aux étudiants ayant bénéficié de dispositifs d’accompagnement « global ». Une première analyse qualitative réalisée avec un groupe-test a été établie. Des analyses statistiques vont ensuite permettre d’analyser pourquoi les gens s’engagent ou non dans ceux-ci. Notre recherche est transversale et permet d’associer tous les départements de notre Haute école à cette réflexion. Le projet favorise ainsi l’échange et la diffusion de pratiques entre départements ainsi que la conception de nouvelles pistes à explorer et/ou le renforcement des dispositifs existants, sur base d’un large ensemble de données objectivées. Nous avons l’ambition de formaliser ces données récoltées, et d’en assurer la communication à l’interne (numéro spécial de notre revue Edith) mais aussi, tant que possible, à l’externe (vidéos, publications, formations continuées éventuelles).

### Références

- [1] De Ketele, D. (2014). L’accompagnement des étudiants dans l’enseignement supérieur: une tentative de modélisation. Recherche et formation, (77), 73-85.
- [2] Johnson, W. B. (2016). Mentoring undergraduate Research Conference Opening Keynote. <https://www.youtube.com/watch?v=8ThrtxpXVJM>
- [3] <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.2321>
- [4] Mouhib, L. (2018). Réussir ses études. Quels parcours ? Quels soutiens ? Parcours de réussite dans le premier cycle de l’enseignement supérieur – Fédération Wallonie-Bruxelles, 2014- 2017. Résumé du rapport de recherche. Bruxelles : ARES, 2018. <https://www.ares-ac.be/images/publications/etudes/ARES-Reussir-ses-etudes-2018- resume.pdf>
- [5] Raucant, B., Verzat, C., Villeneuve L., De Ketele J-M., Accompagner des étudiants, De Boeck éducation, 2010, en particulier: Chapitre 1: Caroline Verzat: pourquoi parler d’accompagnement aujourd’hui ? et chapitre 13: Christian Michelot. les nouveaux rôles enseignants
- [6] Virat, M., Quand les profs aiment les élèves, Odile Jacob, 2019
- [7] (+conférence visible sur youtube)

## Analyse des facteurs de motivation des enseignants du supérieur à suivre un programme d'accompagnement à la création de dispositifs hybrides

Englebert, Laure<sup>1</sup> ([laure.Englebert@galilee.be](mailto:laure.Englebert@galilee.be)) ; Durin, Esther<sup>2</sup> ; Campion, Baptiste<sup>2</sup>, Sautetlet, Antoine<sup>3</sup>

<sup>1</sup> IHECS Academy, centre de recherche associé au centre de formation continue de l'IHECS.

<sup>2</sup> Haute École Galilée (HEG), Institut des hautes études des communications sociales (IHECS).

<sup>3</sup> Haute École Galilée, Institut supérieur de pédagogie Galilée.

**Mots-clés :** hybridation, développement professionnel, motivation, dispositif, outils numériques

Ces dernières années, un nouveau champ de recherche s'est intéressé à l'hybridation présentiel-distanciel (ou blended learning), dans sa capacité à combiner les atouts du face-à-face et ceux des outils numériques au sein de dispositifs intégrés. L'OCDE a souligné l'importance de l'expérimentation et de l'implémentation des dispositifs hybrides dans l'enseignement supérieur. Le rapport du Collège d'experts extérieurs sur l'enseignement supérieur en Fédération Wallonie-Bruxelles à l'horizon 2030 met également au cœur de ses ambitions « une rénovation majeure des méthodes et des outils pédagogiques : classes inversées, articulation entre présentiel et enseignement à distance ». Cet enjeu a pris une nouvelle importance durant la crise sanitaire du Covid-19. Cette période a été source d'expérimentation de l'enseignement à distance entraînant par la suite une accélération de la réflexion critique élargie aux deux modalités (distanciel-présentiel) et à leur combinaison.

La communication orale présentera les résultats d'une analyse d'entretiens semi-directifs menés auprès d'un échantillon d'enseignants de la Haute École Galilée. L'analyse s'appuiera sur le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) développé par Fred Davis, revu par Atarodi et al. (2019). Elle aura pour objectif l'identification des motifs d'engagement dans la conception d'un dispositif hybride.

Il s'agit notamment d'identifier les éléments mis en avant par ces enseignants pour justifier leur intérêt pour l'hybride, ainsi que les avantages et inconvénients qu'ils y voient, tant pour leur pratique pédagogique que pour les étudiant(e)s. Ces facteurs de motivation seront par ailleurs mis en perspective en les référant aux facteurs de motivation poussant ces mêmes enseignants à s'engager dans un dispositif d'accompagnement visant leur développement professionnel (Rasmy et Karsenti, 2016).

Ces analyses, qui indiquent que les motivations à l'enseignement hybride se situent au carrefour de préoccupations pédagogiques, matérielles et institutionnelles, permettront d'éclairer les politiques d'accompagnement des institutions de l'enseignement supérieur à l'innovation pédagogique intégrant le numérique.

Cette communication s'intègre dans le cadre plus large du projet de recherche HyPE, financé par le FRHE. Celui-ci a pour ambition d'expérimenter un programme d'accompagnement des enseignant(e)s en Haute École à la mise en place d'un dispositif hybride de formation, et de mesurer, avec ces enseignant(e)s, les effets du dispositif sur leur propre expérience d'enseignement ainsi que sur l'expérience d'apprentissage de leurs étudiant(e)s.

### Références

- [1] Atarodi S., Berardi A-M., Toniolo A-M. (2019). Le modèle d'acceptation des technologies depuis 1986 : 30 ans de développement. *Psychologie du travail et des organisations*, Elsevier Masson, 25 (3), pp.191-207.
- [2] Duguet, A., Morlaix, S. & Pérez, W. (2018). Utilisation du numérique par les enseignants à l'université : description et analyse des facteurs explicatifs. *Lien social et Politiques*, (81), pp. 192–211. <https://doi.org/10.7202/1056311ar>
- [3] Lameul, G., Peltier, C., Charlier, B. (2014). Dispositifs hybrides de formation et développement professionnel. Effets perçus par des enseignants du supérieur. In: *Education & Formation*, n° e-301, pp. 99-113. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:37228>
- [4] Rasmy, A. & Karsenti, T. (2016). Les déterminants de la motivation des enseignants en contexte de développement professionnel continu lié à l'intégration des technologies. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 13(1), pp. 17–35.
- [5] Viau, R. (s. d.). (2004). La motivation : condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner en contexte scolaire. Dans <http://enseignement.be/index.php?page=25285&navi=2478> [Conférence d'ouverture]. 3e congrès des chercheurs en Éducation, Bruxelles, be.

## 5. Transition(s)

### FMTTN, STEM et Développement durable. Le cas particulier des FABLAB.

Hernalesteen, Alyson<sup>1,2,3</sup> ; Skilbecq, Philippe<sup>1,3</sup> ([pskilbecq@he2b.be](mailto:pskilbecq@he2b.be))

<sup>1</sup> Haute École Bruxelles-Brabant

<sup>2</sup> Université de Namur

<sup>3</sup> LabSTEM 3-6

**Mots-clés :** STEM, FABLAB, FMTTN, développement durable, sobriété numérique

Des FABLAB, pour laboratoires de fabrication numérique, ouvrent dans nombre de pays européens, américains, asiatiques, ... depuis la création du premier FABLAB en 2001 (Galan & Musiani, 2019). Ces tiers-lieux permettent à un public varié allant de jeunes entrepreneurs à des particuliers, ... de prototyper et de fabriquer des objets pour divers raisons, à l'aide de machines numériques. La tendance aujourd'hui est d'installer des environnements similaires dans les écoles (Smit, R.C. & al., 2018), à tout le moins de développer des dispositifs d'enseignement-apprentissage permettant l'utilisation de ces machines numériques. Cette implémentation peut s'appuyer notamment sur la mise en place du nouveau référentiel *Formation manuelle, technique, technologique et numérique* (FWB, 2022), ainsi que sur la volonté de développer la créativité et l'esprit d'entreprendre inscrits dans les objectifs du Pacte pour un Enseignement d'excellence. La volonté de développer les STEM<sup>1</sup> inscrite dans les déclarations de politique régionale et communautaire peut également justifier l'installation de FABLAB dans les écoles.

Cette implémentation ne se peut se faire cependant sans poser quantité d'interrogations. Certaines d'ordre pédagogique ou didactique comme : quels dispositifs pour permettre des apprentissages et quels apprentissages ? quelle pédagogie et organisation scolaire pour utiliser de manière efficiente ces lieux de création, de collaboration, ... ? quelle formation nécessaire pour les enseignants ?

D'autres questions appartiennent davantage au domaine institutionnel comme : quelle responsabilité en cas d'accident ? que faire pour respecter les règlements SIPPT<sup>2</sup> ? quels coûts d'installation, de pérennisation, d'entretien, ... ?

Mais il est un autre domaine qui peut ou devrait également interpeller les équipes qui souhaiteraient installer cet équipement dans leur établissement : celui de l'éthique. En effet, est-ce éthique d'installer un FABLAB, grand consommateur de ressources abiotiques et d'électricité ? Est-ce raisonnable à l'heure de la sobriété énergétique ? Dans un monde où à chaque instant notre mode de vie est questionné dans la perspective d'un monde plus durable, est-ce éthique d'installer et d'utiliser un fablab dans les écoles ? Et surtout, comment peut-on justifier l'installation et l'utilisation d'un FABLAB au regard des 17 objectifs de développement durable de l'ONU<sup>3</sup> (ODD).

Notre recherche tente de répondre à ces questions, plus particulièrement nous tentons d'appréhender et de comprendre comment les enseignants se saisissent de ces questions lors de l'installation d'un FABLAB dans leur école, comment ils se représentent les liens entre FABLAB et ODD, comment ils travaillent ces questions avec leurs élèves.

#### Références

- [1] Fédération Wallonie-Bruxelles. (2022). Formation manuelle, technique, technologique et numérique. Bruxelles. Administration générale de l'Enseignement
- [2] Fédération Wallonie-Bruxelles. Déclaration de politique. 2019-2024. <https://gouvernement.cfwb.be/files/Documents/D%C3%A9claration%20de%20Politique%20Communautaire%202019-2024.pdf> consulté le 13 novembre 2019.
- [3] Galan, J-M & Musiani, F. (2019). Créer un fablab à l'université : enjeux humains et institutionnels. Paris : Presses de Sciences Po. Sociologies pratiques. 2019/1 N° 38. 35 – 48.
- [4] Smit, R.C. & al. (2018). Fablab schools EU. Towards Digital Smart, Entrepreneurial and Innovative Pupils. Methodological principles of educational digital fabrication. project number : 2016-1-Dk01-ka201-022298. Palermo : centro per lo sviluppo creativo Danilo Dolci. <https://fablabproject.eu/wp-content/uploads/fablab-methodological-principles-EN.pdf> consulté le 3 octobre 2022.
- [5] Wallonie. Déclaration de politique régionale du Gouvernement wallon. 2019-2024. [https://www.wallonie.be/sites/default/files/2019-09/declaration\\_politique\\_regionale\\_2019-2024.pdf](https://www.wallonie.be/sites/default/files/2019-09/declaration_politique_regionale_2019-2024.pdf) consulté le 13 novembre 2019.



## RENOLAB4SCHOOL : le design pour accompagner les écoles vers une rénovation énergétique

Gilson, Olivier<sup>1</sup> ([o.gilson@stluc-esa-bxl.org](mailto:o.gilson@stluc-esa-bxl.org)) ; Vanwambeke, Estelle<sup>2</sup> ; Kessler, Elodie<sup>2</sup> ; Lebru, Léa<sup>2</sup> ; Echard, Pierre<sup>2</sup> ; Lepinois, Philippe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Master de Design en Innovation Sociale, Enseignement Supérieur Artistique St-Luc Bruxelles

<sup>2</sup> Master de Design en Innovation Sociale, ESA St-Luc Bruxelles

**Mots-clés : Bâti scolaire, efficacité énergétique, rénovation, environnement, design participatif**

RENOLAB4SCHOOL est un projet mené par la cellule de recherche du Master de Design en Innovation Sociale (St-Luc Bruxelles) et financé par Bruxelles Environnement.

La mission de recherche s'inscrit dans le cadre de RENOLUTION, la Stratégie Rénovation de la Région de Bruxelles-Capitale qui a pour objectif d'améliorer l'efficacité énergétique du bâti. L'effort se partage entre les logements, les secteurs industriels et tertiaires ainsi que les bâtiments publics afin d'améliorer le confort de vie des Bruxellois.es et d'atteindre les objectifs climatiques de la Région.

Le projet RENOLAB4SCHOOL se consacre à l'accompagnement des établissements d'enseignement secondaire de la Région dans leur décision de mener une rénovation durable de leurs bâtiments. En effet, RENOLUTION accorde une attention particulière aux bâtiments scolaires, généralement assez anciens sur le territoire de la Région et dont le niveau d'efficacité énergétique est parfois interpellant.

Actuellement, on constate que peu d'établissements décident de s'engager dans un processus de rénovation. Et ce, alors que des primes et des incitants existent pour les accompagner. Notre mission de recherche consiste à guider les acteur·ice·s impliqué·e·s vers la prise de décision de rénover, en identifiant et agissant (en amont) sur les freins et en cherchant à rendre cette rénovation plus désirable pour l'ensemble des acteur·rices·s de l'école. Et ce, en complément aux démarches et programmes classiques de rénovation (en aval), qui se centrent principalement sur une approche technique et / ou financière de la rénovation.

RENOLAB4SCHOOL intègre à ces dynamiques une approche centrée sur l'utilisateur·ère qui intervient sur le plan des comportements humains susceptibles de freiner la décision ou au contraire de faire levier et d'encourager les démarches de rénovation du bâti.

La valeur ajoutée du projet réside dans la proposition de solutions créatives et concrètes qui aident les écoles à stimuler une culture durable de l'efficacité énergétique. Et ce, en sensibilisant et mobilisant les acteur·ice·s qui deviendront une force vive pour concevoir et planifier une rénovation énergétique du bâti.

Concrètement, il s'agira de la production d'une feuille de route "open source" à destination des établissements scolaires. Ces propositions seront composées d'analyses documentaires et de fiches techniques prototypées qui tiennent compte des besoins des usager·ère·s, testées au sein d'écoles pilotes. Elles incluront différentes approches concrètes : analyse des ressentis de l'occupation des locaux, activités de sensibilisation, activités ludo-éducatives pour visualiser et/ou prioriser les démarches vers une meilleure efficacité énergétique.

### Références

- [1] Vanwambeke E., Ateliers Patrimoine Industriel Citoyen et Design (APIC) (2020). Recherche pour imaginer et faire émerger, avec les habitant·e·s, de nouveaux usages autour des cheminées d'usine de la Tossée (quartier de l'Union à Tourcoing, France) et de Roussel (quartier Épeule-Trichon à Roubaix, France), qui puissent être intégrés aux futurs projets territoriaux. Commanditaires : Association Le non-lieu, dans le cadre du contrat de ville métropolitain et du programme Lille Capitale Mondiale du Design
- [2] Vanwambeke E., Soins de Suite (2018-2019). Enquête par le design sur les imaginaires, craintes et désirs du personnel de l'Hôpital Bichat-Claude Bernard concernant le futur hôpital Grand Paris Nord dans lequel ils se verront bientôt absorbés. Commanditaire : Assistance Publique- Hôpitaux de Paris
- [3] Vanwambeke E., Farm For Change (2016-2017). Étude sur les fermes urbaines par le prisme du design. Etat de l'art et co-conception de scénarii de fermes urbaines pour 4 sites de la Métropole Européenne de Lille. Commanditaires : Design for Change, ADEME

## Dimensions subjectives et culturelles de la transition : expérimenter une aventure collective d'immersion en nature avec des jeunes en Haute-Ecole

Ruwet, Coline<sup>1</sup> ([coline.ruwet@ichec.be](mailto:coline.ruwet@ichec.be)) ; Kahan, Maëlle<sup>1</sup> ; Dubetz, Simon<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ICHEC Brussels Management School,

<sup>2</sup> Haute Ecole Léonard de Vinci

**Mots-clés :** transition- soutenabilité - dispositif pédagogique – ex-situ- recherche action

L'éducation est souvent considérée comme une des pierres angulaires des profondes transformations au cœur d'une réelle transition écologique et sociale (Reid et al., 2021). L'enseignement supérieur pourrait donc être un acteur central de l'engagement des futurs professionnels.

Dans le contexte d'incertitude radicale et de bouleversements socio-environnementaux majeurs, il nous faut « redécouvrir la terre » (Charbonnier, Latour, Morizot, 2017), développer notre sensibilité au vivant (Tassin, 2020) et un engagement par rapport à des valeurs. Pour ce faire, il est nécessaire de repousser les murs de nos établissements et les cadres parfois serrés de nos enseignements. Il s'agit ainsi de réimaginer, recréer et de restaurer l'éducation à l'environnement (Reid et al., 2021).

En septembre 2022, 12 étudiants volontaires issus de Haute-Ecoles et de cursus disciplinaires variés ont participé à une expérience inédite : une aventure collective d'immersion en nature pendant cinq jours. L'objectif principal de ce dispositif était d'expérimenter l'intérêt d'un dispositif ex-situ en lien avec les dimensions subjectives et culturelles de la transition. L'une des plus-values majeures de notre projet est de rendre compte de la dimension pluridimensionnelle de la transition ainsi que de la complémentarité entre divers leviers de changements ; la transition passant à la fois par des changements « extérieurs » (les comportements individuels et les structures collectives) et des changements « intérieurs » (les vécus subjectifs et la culture). Là où les études de la transition se centrent principalement sur les dimensions extérieures du changement (Köhler et al., 2019), notre originalité est d'aborder les dimensions intérieures, tant individuelles que collectives, de la transition.

Les revues de la littérature dans le champ de la transition notent un engagement croissant des chercheurs pour des travaux qui ne se contentent pas de décrire des processus de transformations sociétales mais qui les initient et les catalysent (Köhler et al., 2019, p.19). C'est dans cet état d'esprit que nous avons élaboré notre prototype d'activité pédagogique.

Le déroulé de l'atelier, coconstruit par l'équipe, est inspiré par un travail d'enquête approfondie mené dans le cadre du projet TransDisc portant sur le TQR et l'IPNA. Le point commun de ces approches est de donner une place prépondérante au lien d'interdépendance avec le vivant, aux émotions, à l'imagination et au corps.

Notre présentation sera l'occasion d'un premier retour réflexif sur le prototype créé et l'expérience vécue par/avec les étudiant-e-s. La récolte et l'analyse des données ont obéi à une méthodologie de type qualitatif et inductif (Paillé et al., 2016). Ce retour sera basé sur des entretiens semi-directifs des participants avant le séjour, des observations et les informations récoltées durant la durée de l'expérience ainsi que sur un débriefing approfondi sur le vécu des jeunes et celui des facilitateurs de l'expérience.

### Références

- [1] Charbonnier, P., Latour, B., & Morizot, B. (2017). Redécouvrir la terre. *Tracés*, 33, 227-252
- [2] Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., . . . Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1-32.
- [3] Paillé, P. & Mucchielli, A. (2016). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales - 4e éd.* Paris: Armand Colin.
- [4] Reid, A., Dillon J., Ardoin N. & Ferreira J-A (2021) Scientists' warnings and the need to reimagine, recreate, and restore environmental education, *Environmental Education Research*, 27:6, 783-795, DOI: 10.1080/13504622.2021.1937577
- [5] Tassin, J. (2020). *Pour une écologie du sensible.* Paris: Odile Jacob.

## 2. SESSIONS PARALLÈLES 2 : 12H10 - 13H10

### 6. Outils technologiques dans les relations thérapeutiques

#### Développement d'un outil de prévention et promotion de la santé à destination des salles d'attente des médecins généralistes en Ardenne

Ramonfosse, Laura<sup>1</sup> ([laura.ramonfosse@henallux.be](mailto:laura.ramonfosse@henallux.be)) ; Jean-Christophe, Servotte<sup>2</sup> ; Tillieux, Arnaud<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg (Henallux), Centre de Recherche FoRS, Marche-en-Famenne, Belgium

<sup>2</sup> Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg (Henallux), Centre de Recherche FoRS, Namur, Belgium

**Mots-clés :** Prévention et promotion de la santé ; Gestion de campagnes de diffusion ; Développement web ; PWA ;

L'ASBL Santé Ardenne a pour but d'améliorer les conditions de travail des médecins généralistes pratiquant en Ardenne. Parmi les axes de travail poursuivis, elle travaille activement au développement d'un outil destiné à faciliter la prévention et la promotion de la santé au sein des salles d'attente des cabinets. L'objectif de cet outil est de faire gagner un temps précieux aux médecins en remplaçant la gestion des brochures et posters disposés de manière ponctuelle, par un système automatisé. De plus, cette automatisation permet d'actualiser plus facilement les communications aux périodes de l'année et aux alertes émises comme les vagues de chaleur.

Pour répondre à cette problématique, le centre de Recherche FoRS de la Henallux a développé une plateforme web, avec un intérêt particulier sur sa facilité d'utilisation, permettant aux médecins de créer et gérer leurs communications et celles proposées par l'ASBL selon un calendrier de diffusion bien défini. Ce dernier est directement synchronisé avec une application PWA installée sur une télévision Android.

Dans le but de poursuivre l'information fournie par l'outil Medisplay, une aide à l'accompagnement en consultation a été rédigée. Cet outil est une adaptation de la stratégie CedRIC (Pétre et al., 2020), du 5AS Model (Fitzpatrick et al., 2016) ainsi que du Référentiel de prévention en médecine générale (Promo Santé & MG). Il est destiné à l'utilisation en médecine générale par les médecins ainsi que par les autres professionnel.le.s de la santé.

#### Références

- [1] Medisplay (<https://medisplay.be>)
- [2] Fitzpatrick, S. L., Wischenka, D., Appelans, B. M., Pbert, L., Wang, M., Wilson, D. K., Pagoto, S. L., & Society of Behavioral Medicine (2016). An Evidence-based Guide for Obesity Treatment in Primary Care. *The American journal of medicine*, 129(1), 115.e1–115.e1157. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2015.07.015>
- [3] Pétre, B., Servotte, J. C., Piazza, J., Ghuysen, A., Margat, A., Gagnayre, R., & Leclercq, D. (2020). CEDRIC: Strategy for Patient Education During COVID-19 Triage. *The western journal of emergency medicine*, 21(6), 52–60. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.7.47907>
- [4] Promo Santé & MG. Référentiel de prévention en médecine générale

## Technologies innovantes pour la santé Mentale : approche socio-anthropologique et clinique – une étude du nord-ouest de l'Europe

Dulière, Muriel<sup>1</sup> ([muriel.duliere@hepn.province.namur.be](mailto:muriel.duliere@hepn.province.namur.be)); Dubuson, Macha<sup>1</sup>; Ewalds Mulliez, Anna-Paulina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Namur

<sup>2</sup> Centre collaborateur OMS pour la recherche et la formation en santé mentale - EPSM Lille Métropole

**Mots-clés :** Technologie, Santé Mentale, Anxiété, e-mental health, étude des représentations.

L'étude IMAGINE, étude des technologies innovantes pour la santé mentale, est une étude qui s'inscrit dans un projet INTERREG, IT4Anxiety.

L'ensemble des outils numériques au service de la santé (mentale), l'e-mental health, a pris une nouvelle ampleur,

Ces outils deviennent de plus en plus accessibles et abordables pour le grand public. Les usagers des services de santé mentale sont également de plus en plus connectés et désireux d'utiliser les applications mobiles.

Cependant, cela présente de nouveaux défis, plus particulièrement autour de la conception, du développement et de l'évaluation de tels outils. En effet, ce domaine émergent rassemble des acteurs issus de domaines très différents (start-ups, autorités publiques, des centres de recherche et universités et des structures de soins). Il est donc essentiel d'assurer la participation de chacun des acteurs concernés avec une attention particulière aux usagers, aux aidants et aux professionnels de la santé.

En médecine, la relation thérapeutique doit être au cœur du traitement. Or, l'outil technologique est souvent vécu comme un obstacle à cette relation. Une des solutions pour vaincre les réticences des acteurs semble résider dans les processus de co-conception, de co-construction et de co-évaluation. Cette méthodologie participative est désormais incontournable.

Le contexte sanitaire actuel lié à la pandémie de Covid-19 et les mesures prises pour l'enrayer ont considérablement impacté la santé mentale des populations. Parallèlement, cette période est marquée par un déploiement accéléré des nouvelles technologies et donc de leurs usages. Notre étude considère l'impact de ce contexte global inédit sur l'interprétation de ses résultats.

L'étude IMAGINE vise à décrire et à analyser l'usage, l'acceptation, les besoins et les représentations des différentes catégories d'acteurs concernés.

Cette recherche utilise une méthode mixte.

18 focus-group ont eu lieu sous la forme de discussions ouvertes pour la composante qualitative. Ils ont été conduits à l'aide d'un guide d'entretien et ils étaient composé de 4 à 8 personnes dans le 6 pays partenaires.

Le volet quantitatif a pris la forme de 3 questionnaires différents en fonction de la population à laquelle il s'adressait (Personne souffrant d'anxiété, aidant-proche ou professionnel de santé).

Actuellement, nous sommes en train d'analyser les résultats qui seront disponible mi-2023. Ces résultats contribueront à l'établissement de lignes directrices soutenant la co-conception de solutions innovantes.

L'objectif sera d'informer et de communiquer sur les besoins des personnes concernées aux nombreux acteurs de la e-santé, l'idée de co-création étant soulignée par la notion d'empowerment, puissant levier dans le processus de rétablissement.

## 7. Muscles

### Myofascial stiffness in the cervical spine in different positions of mouth opening with and without resistance

Dieudonné, Thomas<sup>1</sup>, Salem, Walid<sup>1,2</sup> ([wsalem@he2b.be](mailto:wsalem@he2b.be))

1 Haute Ecole Bruxelles-Brabant -Département des Sciences de la Motricité

2 Université Libre de Bruxelles, Faculté des Sciences de la Motricité – Département d'ostéopathie

**Mots-clés :** cervical spine, myofascial stiffness, temporomandibular joint, mouth opening

**introduction:** The temporomandibular joints (TMJs) are the most used joints in the human body. It is estimated that 7-15 % of the north American population suffers from TMJ disorders. Neck pain is the fourth leading cause of disability, with an annual prevalence of over 30 %. For some years now, studies have shown a close link between the cervical region and the manducatory system, whether from a biological, physiological, or biomechanical point of view<sup>1,2</sup>.

**Objective:** The aim of this descriptive cross-sectional study was to determine whether there is a biomechanical

link between mouth opening against resistance and soft tissue stiffness in the posterior cervical region.

**Method:** The study included 41 participants (21 females and 20 males) aged between 18 and 34 years. A Shore durometer was combined with a pressure dynamometer for measuring the neck hardness . The maximum mouth opening (MMO) was measured before taking the myofascial tissue hardness measurement in three different positions (mouth closed, mouth half open and in MMO). Measurements were also taken in maximal opening mouth against resistance (low, medium and high resistance).

**Results:** The study showed that there was no significant difference between left and right tissue hardness in the cervical region. However, there was a significant ( $P < 0.05$ ) increase of cervical tissue hardness between the different positions mouth opening.

**Conclusion and clinical implication:** The results showed an increase in the hardness of the soft tissues of the cervical region when opening the mouth against intermediate and maximum resistance. Temporomandibular joint active mobilization, with or without resistance could be included in neck pain clinical management.

#### References

[1] Dieudonné and Salem, Mains Libres 2022 ; 3 : 131-8 | DOI:10.55498/MAINSLIBRES.2022.10.3.131.

[2] De Laat A, et al cervical spine and temporomandibular disorders. Clin Oral Investig 1998;2(2):54-7.

## La pratique de la guitare en rééducation favorise-t-elle la volition ainsi que la récupération sensorimotrice chez le patient atteint de SEP ?

Albert, Lisa<sup>1</sup> ([lisa.albert@outlook.com](mailto:lisa.albert@outlook.com)) ; Brassat, Emilie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département des Sciences de la Motricité, Haute Ecole Louvain en Hainaut, Belgique

**Mots-clés :** sclérose en plaques, musicothérapie, récupération sensori-motrice, volition

La sclérose en plaques (SEP) engendre fréquemment des troubles sensorimoteurs au niveau des membres supérieurs (Lamers & Feys, 2013). Elle perturbe la personne dans son répertoire occupationnel particulièrement au niveau de ses loisirs (Lacroix et al., 2015). Ces transitions occupationnelles peuvent altérer le processus volitionnel des personnes (Townsend et al., 2013). De plus, le traitement ergothérapeutique est long et s'axe rarement sur la reprise ou l'investigation d'activités de loisirs (De-Bernardi-Ojuel et al., 2021). L'usage d'une activité, telle que la guitare, pourrait être plus motivant pour le patient. L'objectif de ce travail est d'investiguer si la pratique de la guitare en rééducation permettrait de recouvrir la volition des sujets et de diminuer les troubles sensorimoteurs.

Dix participants atteints de SEP présentant des troubles sensorimoteurs au niveau des membres supérieurs ont reçu l'intervention individuellement 1 à 5 fois par semaine à raison de 30 à 60 minutes pendant 7 semaines. L'intervention consistait à apprendre graduellement aux patients à jouer de la guitare par le biais de tablatures. Les participants ont été évalués une semaine avant l'intervention (T1) et juste après la thérapie (T2). Huit évaluations (monofilaments de Semmes-Weinstein, dynamomètre de Jamar, cotation d'opposition du pouce de Kapandji, amplitudes articulaires passives des doigts et des poignets, Grooved Pegboard test, QuickDASH, ABILHAND, Volitional Questionnaire) ont été réalisés en T1 et T2. Deux autres questionnaires (Engagement in Meaningful Activities Survey -EMAS- et un questionnaire de satisfaction) ont été administrés uniquement en T2.

Au terme de la thérapie, les sujets ont montré une amélioration significative de leur volition ( $p < 0,001$ ). De plus, les amplitudes articulaires du pouce, de l'index et de l'annulaire des deux mains ont augmenté significativement entre T1 et T2 ( $p < 0,05$ ). Un engagement accru des participants dans l'activité a également été observé au travers du EMAS. Le questionnaire de satisfaction a montré que 90% des participants voulaient continuer l'activité, 40% percevaient des améliorations dans leurs activités quotidiennes et 70% éprouaient une satisfaction très élevée dans la réalisation de l'activité. Même si, globalement, les patients avaient tendance à progresser dans les autres variables mesurées, aucune amélioration significative n'a été trouvée : force de préhension ( $p \geq 0,06$ ), dextérité digitale ( $p \geq 0,08$ ), sensibilité tactile ( $p \geq 0,06$ ), capacité fonctionnelle globale des membres supérieurs ( $p = 0,25$ ), habileté manuelle ( $p = 0,09$ ), opposition du pouce ( $p = 0,50$ ) et amplitudes articulaires du poignet ( $p \geq 0,16$ ).

Cette étude montre que la pratique de la guitare a des effets bénéfiques sur la volition des sujets atteints de SEP.

### Références

- [1] De-Bernardi-Ojuel, L., Torres-Collado, L., & García-de-la-Hera, M. (2021). Occupational Therapy Interventions in Adults with Multiple Sclerosis or Amyotrophic Lateral Sclerosis : A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1432. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041432>
- [2] Lacroix, N., Boucher, N., & Villeneuve, P. (2017). Participation sociale et sclérose en plaques : Réalité particulière. *Service social*, 62(2), 94113. <https://doi.org/10.7202/1038579ar>
- [3] Lamers, I., & Feys, P. (2013). La fonction du membre supérieur chez les patients atteints de sclérose en plaques. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 56, e357. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2013.07.917>
- [4] Townsend, E., Polatajko, H. J., Cantin, N., & Association canadienne des ergothérapeutes. (2013). *Habiliter à L'occupation : Faire avancer la perspective ergothérapeutique de la santé, du bien-être et de la justice par l'occupation*. CAOT Publications ACE.

## 8. Genre et violences basées sur le genre

### Comment mieux intégrer le genre et les rôles genrés dans l'accompagnement des jeunes femmes et jeunes hommes âgés de 15 à 24 ans vivant avec une maladie chronique?

Lenoble, Tyana<sup>1</sup> ([tyana.lenoble@vinci.be](mailto:tyana.lenoble@vinci.be)) ; Samain, Thierry<sup>1</sup> ([thierry.samain@vinci.be](mailto:thierry.samain@vinci.be)) ;  
Dauvrin, Marie<sup>1</sup> ([marie.dauvrin@vinci.be](mailto:marie.dauvrin@vinci.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Léonard de Vinci

**Mots-clés :** Genre, rôle de genre, maladie chronique, adolescents et jeunes adultes

La santé des personnes est influencée par le sexe et le genre mais ce dernier n'est pas assez documenté et nécessite d'être pris en compte dans les soins de santé et la maladie chronique [1 ; 2]. Le sexe fait référence aux attributs biologiques et physiologiques d'une personne alors que le genre englobe les rôles de genre, attitudes et comportement socialement construits, et les identités de genre [1 ; 3]. En Région bruxelloise, 1/3 de la population vit avec une maladie chronique dont 13,2% concerne les jeunes de 15-24 ans [4]. Ces jeunes se trouvent dans une période de vie faite de gros changements au niveau identitaire, professionnel, scolaire, familial, ce avec quoi ils doivent ajouter la gestion de la maladie chronique au quotidien et est vécu, notamment à l'adolescence, comme une limitation de leur sentiment de libertés individuelles [5].

Comment intégrer le genre dans l'accompagnement des jeunes (15-24 ans) vivant avec une maladie chronique est l'intérêt porté par la recherche IMAGe, financée pour 2 ans (2021-2023) par le Fond de la Recherche en Haute Ecole. Afin de permettre le croisement des savoirs expérientiel, professionnel et académique, les chercheurs sont accompagnés tout au long de la recherche d'un groupe de résonance. Ils représentent les patients (représentés par des associations de patients) ; des enseignants ayant toujours une pratique professionnelle ; des chercheurs. Chaque personne possède une expertise par son expérience.

La recherche se décline en 2 phases : premièrement, 24 entretiens semi-directifs ont été réalisés avec des jeunes vivant avec une maladie chronique ainsi que des professionnels de la santé et du social, en Région bruxelloise. Ces entretiens ont pour but l'identification des représentations, perceptions, expériences et besoins des patients et professionnels sur les notions relatives au genre et rôles de genre dans l'accompagnement de ces derniers.

Ensuite, en parallèle aux analyses, un groupe de travail collaboratif, constitué de jeunes interviewés, L'objectif est de permettre la co-construction des recommandations.

Les premières analyses montrent une errance des jeunes dans le système de soin. Ils sont fortement accompagnés en médecine spécialisée. Ils sont touchés dans leur corps mais demandent de pouvoir être accompagnés psychologiquement vu le poids de la maladie sur leur vie. Bien que les jeunes et les professionnels s'accordent sur l'intérêt du sujet, ils ne savent pas toujours en quoi il consiste et les professionnels se demandent s'il y a une nécessité d'ouvrir le dialogue sur le genre dans l'accompagnement.

#### Références

- [1] Ballering A.V., Bonvanie J.I., Olde Hartman C.T., Monden R., Rosmalen G.M.J. (2020). Gender and sex independently associate with common somatic symptoms and lifetime prevalence of chronic disease. *Social Science & Medicine* 253 (2020) 112968, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2020.112968>
- [2] Côté C., Develay E., Roy M., Vachon-Preseau E., Lupien S., Rainville P., Pagé G.M. (2022) Comprendre la douleur chronique au spectre du genre : attentes de rôles de genre et pandémie. *Journal of Interpersonal Relations, Intergroup Relations and Identity*, 15, 12-29
- [3] Smith M.P., Koehoorn M. (2013). Measuring gender when you don't have a gender measure: constructing a gender index using survey data. *International Journal for Equity in Health* (2016) 15:82, 1-9. DOI 10.1186/s12939-016-0370-4
- [4] Charafeddine, R., Van Der Heyden, J., Demarest, S., Drieskens, S., Nguyen, D., Tafforeau, J., Gisle, L., Breakman, E., Berete, F. (2019) Santé et qualité de vie – Résumé des résultats, Enquête de santé 2018. Sciensano, *Epidémiologie et santé publique – Mode de vie et maladies chroniques – HIS*. En ligne : [https://www.sciensano.be/sites/default/files/his\\_resume\\_fr\\_def.pdf](https://www.sciensano.be/sites/default/files/his_resume_fr_def.pdf)
- [5] Rouget S. (2014). Lorsque la maladie chronique rencontre l'adolescence. *Erès*, 2014/3 N° 64, 45-56. DOI 10.3917/ep.064.0045. <https://www.cairn.info/revue-enfances-et-psy-2014-3-page-45.html>

## Former les étudiant.e.s sages-femmes au repérage des violences conjugales durant la grossesse.

Evrard, Sophie<sup>1</sup> ([sophie.evrard@henallux.be](mailto:sophie.evrard@henallux.be)) ; Jarosik, Milena<sup>1</sup>, Servotte, Jean-Christophe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg (Henallux), Centre de Recherche FoRS, Namur, Belgique

**Mots-clés :** grossesse, violences conjugales, repérage, escape game, formation

Dans le monde, une femme sur quatre est victime de violences conjugales. Elles peuvent débuter ou s'intensifier lors d'une grossesse. Ces violences ont un impact sur l'évolution de la grossesse (Alhusen, 2015). Aux Etats-Unis, cette problématique concernerait 3 à 9% des grossesses (Alhusen, 2015). Il est recommandé de réaliser un dépistage systématique en période prénatale (HAS, 2020) pour en diminuer les conséquences pour la mère, le fœtus et le nouveau-né. Cette période est reconnue comme une "window of opportunity" (Alexander, 2022) tant la femme enceinte multiplie les contacts avec les professionnel.le.s de santé (environ 15 rencontres lors de la grossesse (KCE, 2020).

En formation initiale, cette problématique est peu abordée. « Oseras-tu poser la question ? » est un escape game (EG) visant à former les étudiant.e.s sages-femmes au repérage des violences conjugales. Le dispositif a été créé sur base des recommandations professionnelles d'après le modèle CEPAJe.

Des expert.e.s (n=7) ont évalué la validité de l'EG via le Content Validity Index (Lynn, 1986).

Une étude observationnelle descriptive auprès d'étudiant.e.s sages-femmes (n=73) s'est déroulée en mars (groupe 1) et mai (groupe 2) 2022. L'objectif de cette étude était de 1) mesurer la jouabilité de l'EG via l'échelle GAMEX comprenant 27 questions réparties en six dimensions pour un total de 135 points, et 2) la pertinence pédagogique du jeu pour aborder ce thème via 5 questions sur une échelle de Linkert (1 à 5).

Pour le groupe 1, les résultats montraient des résultats satisfaisants en termes de jouabilité (total : 79 ; 75-85) mais inférieurs à ceux retrouvés dans la littérature. Des améliorations ont été réalisées en termes de jouabilité et de débriefing. En comparant les deux groupes, les résultats du groupe 2 se sont améliorés pour le total 97 (88.2-111) (p<0.001), le plaisir 29 (24-30) (p<0.001), l'immersion 23 (20-25) (<0.001), la pensée créative 16 (14-18) (p=0.001), l'activation 12 (11-15) (p=0.002) ainsi que pour le degré de contrôle 14 (12-16) (p<0.001).

Pour la pertinence pédagogique, les étudiantes des 2 groupes se sentent mieux préparées et pensent avoir des connaissances utiles pour repérer les victimes. Suite aux améliorations apportées, il existe des différences statistiquement significatives entre les deux groupes, les étudiantes du groupe 2 pensent mieux orienter les femmes (p=0.04), oser poser la question des violences (p=0.02), disent avoir déjà rencontrées des femmes victimes de violences conjugales (p<0.001).

En conclusion, même si des experts valident un EG, il est nécessaire de le tester et de l'améliorer en interrogeant le public-cible. Les améliorations ont amélioré significativement sa jouabilité. D'autres recherches sont nécessaires pour tester son efficacité.

### Références

- [1] Alhusen JL, Ray E, Sharps P, Bullock L. Intimate partner violence during pregnancy: maternal and neonatal outcomes. *J Womens Health (Larchmt)*. 2015 Jan;24(1):100-6. doi: 10.1089/jwh.2014.4872. Epub 2014 Sep 29. PMID: 25265285; PMCID: PMC4361157.
- [2] Alvarez, Julian, Enrichissement d'un modèle évaluatif pour assurer une formation avec le jeu comme médiation, Journée AIM Serious Games et Co-design, GEM, 2015.
- [3] Gutiérrez-Puertas, L., Márquez-Hernández, V. V., Román-López, P., Rodríguez-Arrastia, M. J., Ropero-Padilla, C., & Molina-Torres, G. (2020). Escape rooms as a clinical evaluation method for nursing students. *Clinical Simulation in Nursing*, 49, 73-80. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2020.05.010>
- [4] Haute Autorité de Santé. (2020). Repérage des femmes victimes de violences au sein du couple : Recommandation de bonne pratique. [https://www.has-sante.fr/jcms/p\\_3104867/fr/reperage-des-femmes-victimes-de-violences-au-sein-du-couple](https://www.has-sante.fr/jcms/p_3104867/fr/reperage-des-femmes-victimes-de-violences-au-sein-du-couple)
- [5] Organisation Mondiale de la Santé. (2013). Global and regional estimates of violence against women : prevalence and health effect of intimate partner violence and non-partner sexual violence. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/302733/retrieve>



## 9. Maîtrise du français

### Les pratiques langagières orales des étudiant·es des hautes écoles : focus méthodologique sur notre enquête

Bregentzer, Laurence<sup>1</sup> ; Caluwaerts, Marianne<sup>2</sup> ; Descamps, Camille<sup>3</sup> ; Deschepper, Catherine<sup>4</sup> ([catherine.deschepper@vinci.be](mailto:catherine.deschepper@vinci.be)) ; Klein, Dorothée<sup>5</sup> ; Malki, Bachar<sup>4</sup> ; Sannen, Alexandre<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Galilée

<sup>2</sup> Haute Ecole Bruxelles Brabant

<sup>3</sup> Ecole pratique des hautes études commerciales (HE – EPHEC)

<sup>4</sup> Haute Ecole Léonard de Vinci

<sup>5</sup> Haute Ecole Lucia de Brouckère

<sup>6</sup> Haute Ecole Francisco Ferrer

**Mots-clés :** Oral – Pratiques langagières – Enquête qualitative – Enseignement supérieur

Cofinancé par le FRHE et par le Pôle académique de Bruxelles, le projet HÉLangue Oral réunit six hautes écoles bruxelloises (de Brouckère, EPHEC, Ferrer, Galilée, HE2B et Vinci) Elle est co-dirigée par Catherine Deschepper (HE Vinci) et Caroline Scheepers (Université Saint-Louis, Bruxelles) et elle bénéficie de l'expertise de trois enseignants-chercheurs (UCLouvain, ULB, USL-B). HÉLangue oral vise à répertorier, à analyser et à étayer les pratiques langagières orales des étudiants des hautes écoles de la région Bruxelles-Capitale. Alors que les pratiques écrites sont déjà bien documentées, et bien que la didactique de l'oral se développe pour l'enseignement obligatoire, seuls quelques rares travaux portent sur les pratiques orales dans l'enseignement supérieur (Deleuze, 2005 ; Lavoie-Bouchard, 2017 ; Scheepers, à paraître).

En 2022-2023, un questionnaire quantitatif et qualitatif sera diffusé à large échelle au sein des six hautes écoles et adressé auprès d'étudiants, d'enseignants et de professionnels en lien avec la formation (maîtres de stage, membres de jurys de TFE...) dans diverses catégories. Il devrait permettre d'identifier les pratiques des étudiants et de les confronter aux attendus des enseignants et du terrain professionnel auquel ils se destinent. En effet, les questions portent sur le parcours des étudiants, leurs pratiques orales, dans un cadre (extra)scolaire et (extra)académique, leurs représentations, l'image qu'ils ont d'eux-mêmes comme locuteurs ou leur socialisation familiale, Ainsi, selon nous, l'oral intègre des savoirs, des habiletés, mais aussi des dimensions affectives, conceptuelles, axiologiques, praxéologiques et métadiscursives (Colognesi, Deschepper & Oliveri, 2022 ; Scheepers, 2022 ; Soucy & Dumais, 2022). Des *focus groups* et des analyses de pratiques orales seront ensuite conduits pour approfondir les résultats.

La seconde année de recherche (2023-2024) aura pour objectif de développer des modules de formation à destination des enseignants du supérieur, en interaction avec les résultats observés et les lieux de tension identifiés par les données précédemment recueillies. En proposant aux acteurs de terrain des modules conçus en lien étroit avec les résultats obtenus, nous visons l'élaboration de matériel didactique et de supports théoriques articulés aux besoins des acteurs de terrain, dans une perspective ancrée de recherche appliquée.

L'objet de cette communication est, d'une part, de présenter le questionnaire destiné aux étudiants ; de donner à voir les fondements théorique et méthodologiques qui ont permis de l'élaborer et, d'autre part, de partager quelques premiers résultats susceptibles de nourrir les focus groups et nos dispositifs de formation.

#### Références

- [1] Colognesi, S., Deschepper, C., Oliveri, S. (2022). Vers un essai de modélisation du rapport à l'oral. [Communication orale]. 15e colloque de l'AIRDF 202, Louvain-La-Neuve 23-25 mai.
- [2] Deleuze, Gr. (2005). Étayer l'apprentissage d'un genre formel de l'oral : la défense d'un travail de fin d'études, *Enjeux*, 63, 57-75.
- [3] Lavoie, C. & Bouchard, É. (2017) Formation universitaire à l'évaluation de l'oral : regard sur la capacité d'autoévaluation de futurs enseignants. In J.-F. de Pietro et al. *L'oral aujourd'hui : perspectives didactiques*. Namur : Presses universitaires de Namur, 259-274
- [4] Scheepers, C. (dir.). (à paraître). *Former à l'oral, former par l'oral dans le supérieur*. Bruxelles : De Boeck.
- [5] Soucy, E. et Dumais, C. (2022). La justification orale: de l'objet enseigné à l'objet utilisé. *Éducation et francophonie*, 50(1), 1-16.

## Outils à destination des enseignants de FLE en DASPA

Denis, Myriam ([mdenis@he2b.be](mailto:mdenis@he2b.be))<sup>1</sup> ; Maravaleki, Aphrodite<sup>2</sup> ; Pieropan, Laurence<sup>3</sup> ; Hayez Cécile<sup>2</sup> ; Fernandez Véronique<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Bruxelles-Brabant - Catégorie pédagogique

<sup>2</sup> Haute École Namur-Luxembourg-Liège - Catégorie pédagogique

<sup>3</sup> Université de Mons, Faculté de traduction et interprétation

**Mots-clés :** Didactique des langues - allophones – langue de scolarisation - enseignement obligatoire - DASPA

Notre communication porte sur le projet de recherche « Outils et démarches en FLSCO pour l'accompagnement des enseignants du secondaire dans les DASPA ». Mené conjointement par la Haute École Bruxelles-Brabant (HE2B) et par la Haute École Namur-Liège-Luxembourg (HENALLUX), en partenariat avec l'Université de Mons (UMONS), le projet FLESCO-DASPA vise à développer des séquences didactiques, validées conjointement par la recherche et par le terrain, à destination des enseignants en DASPA et à répondre aux attendus du Pacte d'excellence en matière d'enseignement explicite et transversal de la langue de scolarisation pour tous les élèves.

En effet, les enseignants, même ceux formés à l'enseignement du français comme langue étrangère, se trouvent parfois démunis face à des élèves à qui ils doivent enseigner la langue scolaire. L'absence de programme pour les classes DASPA complexifie encore la tâche des enseignants qui ne peuvent dès lors circonscrire aisément les compétences à travailler et qui manquent d'outils concrets pour cet enseignement.

Dans un premier temps, nous présenterons deux de nos questions de recherche, à savoir :

Comment articuler conjointement le développement de la langue de communication et de la langue de scolarisation ?

Comment accompagner les enseignants dans le réajustement de leurs pratiques par une recherche-action ?

Dans un deuxième temps, nous présenterons la méthodologie qui est la nôtre pour répondre à ces deux questions. Une première étape de la recherche a consisté, via une enquête, à identifier les difficultés et besoins rencontrés par les enseignants pour enseigner la langue de scolarisation en DASPA et à connaître les outils et référentiels utilisés dans ces classes. Une seconde étape porte sur la création de prototypes de séquences didactiques (Goigoux, 2020) que seront testés sur le terrain. Lors de la troisième étape, les prototypes seront retravaillés en fonction des retours faits par les enseignants-expérimentateurs relatifs à leur utilisabilité, leur utilité et leur acceptabilité. Enfin, les outils seront mis à la disposition des enseignants, en libre accès, sur le site « Fle en récits » (<https://fle-en-recits.be/>).

Pour conclure, nous reviendrons sur nos deux questions de départ et présenterons les éléments de réponse provisoires auxquels nous sommes arrivés depuis le lancement du projet, en mars 2022

### Références

- [1] Barbé, L., Denis, M., Maes, G., Melebeck, M. (2017), Pistes pour une progression en DASPA, Français langue de socialisation et de scolarisation, Tihange : Éditions du CAF.
- [2] Beacco, J.-C. et al. (2016). Guide pour le développement et la mise en œuvre de curriculums pour une éducation plurilingue et interculturelle. Strasbourg : Conseil de l'Europe.
- [3] Goigoux, R., Renaud, J. et Roux-Baron, I. (2020). Comment influencer positivement les pratiques pédagogiques de professeurs expérimentés ? dans Galand, B., & Janosz, M., (Eds). Améliorer les pratiques en éducation. Qu'en dit la recherche ? Louvain-la-Neuve : PUL. 67-76.
- [4] Oger, É. (2019). Faire-passerelle : analyse systémique des pratiques enseignantes dans les dispositifs d'accueil et de scolarisation des élèves primoarrivants de Belgique francophone (thèse de doctorat non publiée). Université catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- [5] Wauters, N. (2020). Langage et réussite scolaire. Pratiques d'enseignement et français de scolarisation. Mons : Éditions Couleur livres.

## 10. De l'invisible dans le soin

### L'autohypnose pour les douleurs de membres fantômes : Une étude de cas multiples

Delmal, Pauline<sup>1,8</sup> ; Bicego, Aminata<sup>1</sup> ; Cerasoli, Alfredo<sup>1,8</sup> ; Faymonville, Marie-Elisabeth<sup>1,4</sup> ;  
Maertens de Noordhout, Benoît<sup>5</sup> ; Ledoux, Didier<sup>2,3</sup> ; Cassol, Héléna<sup>5</sup> ; Gosseries, Olivia<sup>1,3,6</sup> ;  
Vanhauzenhuysse, Audrey ([avanhauzenhuysse@chuliege.be](mailto:avanhauzenhuysse@chuliege.be))<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup> Sensation and Perception Research Group, GIGA Consciousness, Université de Liège, Liège, Belgique

<sup>2</sup> Unité des soins intensifs, Hôpital universitaire de Liège, Liège, Belgique

<sup>3</sup> Centre du Cerveau<sup>2</sup>, Hôpital universitaire de Liège, Liège, Belgique

<sup>4</sup> Centre Arsène Burny, Hôpital universitaire de Liège, Liège, Belgique

<sup>5</sup> Centre neurologique et de réadaptation fonctionnelle, Hôpital universitaire de Liège, Fraiture, Belgique

<sup>6</sup> Coma Science Group, GIGA Consciousness, Université de Liège, Liège, Belgique

<sup>7</sup> Centre interdisciplinaire d'Algologie, Hôpital universitaire de Liège, Belgique

<sup>8</sup> Haute École de la Province de Liège, HEPL Barbou, Liège

**Mots-clés :** Hypnose, membre fantôme, douleur

**Introduction :** Les douleurs de membres fantômes apparaissent dans plus de la moitié des cas d'amputation [1-4]. Nous savons que l'hypnose peut réduire efficacement la douleur dans le cadre de douleurs chroniques expérimentales et procédurales [5-6]. Dans cette étude de cas multiples, nous mettons en évidence que l'apprentissage de l'autohypnose peut être une approche complémentaire efficace pour aider les patients souffrant de douleurs de membres fantômes en soulageant la qualité (la sensibilité et l'affect) et l'intensité de la douleur, la fatigue et la détresse émotionnelle ressentie (l'anxiété et la dépression).

**Méthode :** Sept patients souffrant de douleur de membre fantôme ont été entraînés à réaliser cinq sessions d'autohypnose pendant deux mois et demi. Les patients étaient encouragés à pratiquer quotidiennement ces séances d'autohypnose chez eux, pendant toute la durée de l'étude. Nous avons préalablement mesuré l'intensité de la douleur et de la fatigue, la sévérité de l'insomnie, l'anxiété, la dépression et la qualité de la douleur. Ces mêmes mesures ont également été évaluées à la fin de l'étude. Six ans après la conclusion de cette étude, les patients ont été recontactés par téléphone afin de s'informer sur leur pratique de l'autohypnose.

**Résultats :** Tous les patients ont rapporté une diminution de l'intensité de la douleur, de la sévérité de l'insomnie, de l'anxiété et de la qualité de la douleur. Ils ont aussi ressenti une amélioration dans leur comportement et une diminution de la sensation douloureuse après avoir réalisé les séances d'hypnose. Lors du suivi après ces six années, trois patients pratiquent encore l'autohypnose. Ces derniers expriment ressentir un meilleur contrôle de la douleur et se sentent plus détendus. La principale raison avancée par les patients n'ayant pas perpétué les sessions d'autohypnose est le manque de temps à accorder à ces séances.

**Conclusion :** L'autohypnose peut améliorer efficacement la douleur, la fatigue et la détresse émotionnelle ressentie par les patients souffrant de douleurs de membres fantômes. Des essais cliniques sur un échantillon plus large avec une conception diversifiée sont requis pour confirmer ces résultats.

#### Références

- [1] Nikolajsen L, Jensen TS. Phantom limb pain. Br J Anaesth. 2001; 87: 107-116.
- [2] Richardson C, Kulkarni J. A review of the management of phantom limb pain: Challenges and solutions. J Pain Res. 2017; 10: 1861-1870.
- [3] Erlenwein J, Diers M, Ernst J, Schulz F, Petzke F. Clinical updates on phantom limb pain. Pain Rep. 2021; 6: e888.
- [4] Lans J, Groot OQ, Hazewinkel MHJ, Kaiser PB, Lozano-Calderón SA, Heng M, et al. Factors related to neuropathic pain following lower extremity amputation. Plast Reconstr Surg. 2022; 150: 446-455.
- [5] Bicego A, Rousseaux F, Faymonville ME, Nyssen AS, Vanhauzenhuysse A. Neurophysiology of hypnosis in chronic pain: A review of recent literature. Am J Clin Hypn. 2022; 64: 62-80.
- [6] Vanhauzenhuysse A, Nyssen AS, Faymonville ME. Recent insight on how the neuroscientific approach helps clinicians. OBM Integr Complement Med. 2020 ; 5: 028.

## Parler de l'essentiel avec les personnes en fin de vie : Spirit4Pal, un projet de sensibilisation et de recherche

Vander Meulen, Cécile<sup>1</sup> ([cecile.vandermeulen@henallux.be](mailto:cecile.vandermeulen@henallux.be)) ;  
Peeters, Joefrey<sup>1</sup> ; Servotte, Jean-Christophe<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École de Namur-Liège-Luxembourg (Hénallux), Centre de Recherche FoRS, Namur, Belgium

**Mots-clés :** spiritual care, soins palliatifs, fin de vie, simulation, éducation

Le spiritual care est l'attention que le professionnel porte à la dimension spirituelle de la personne soignée et de ses proches (Cone & Giske, 2022). Il vise à rencontrer les personnes avec humanité, pour entendre ce qui leur fait sens, leurs croyances, ou encore leurs valeurs. Il améliore la relation de soin, le bien-être et la prise en compte des aspirations profondes des patients (Tan & al., 2022).

Spirit4Pal est un projet de sensibilisation et de recherche qui réunit cinq partenaires : La Haute École de Namur-Liège-Luxembourg (Hénallux), l'Aide et Soins à Domicile (ASD et FASD), le Réseau Santé, Soins et Spiritualités (RESSPIR, UCLouvain) ainsi que Form@Nam. Il est co-financé par la Fondation Roi Baudouin. Il s'appuie sur le cadre européen de compétences en spiritual care, EPICC (Van Leeuwen & al., 2020). Il souhaite sensibiliser et former des professionnels de l'aide et des soins à domicile au spiritual care dans les contextes d'accompagnement en fin de vie. Dans le cadre de la présente recherche, ils (n=210) ont participé à deux simulations virtuelles par branching scenario et à deux simulations pleine échelle, avec des patients acteurs (n=70 des 210 préalablement formés).

La recherche vise à répondre à la question suivante : comment évolue la perception des compétences en spiritual care des professionnels de l'aide et des soins à domicile lors de simulations virtuelles et pleine échelle ?

Des données sont actuellement collectées en trois temps : avant la formation (T0), après les simulations virtuelles (T1) et après les simulations pleine échelle (T2). Outre les données sociodémographiques, la perception des compétences a été évaluée via le Spiritual Care Competences Questionnaire (Neves, 2020). Les pratiques d'enseignement sont également évaluées via le Questionnaire sur les Pratiques Pédagogiques (Simoneau & al., 2011)

Les paramètres quantitatifs suivant une loi normale seront comparés avec un Test de Student. Dans le cas contraire, le Test U de Mann-Whitney sera utilisé. Les données étant collectées au minimum à deux temps différents, un Modèle Mixte Linéaire Généralisé (MMLG) mesurera les changements avant et après les formations (Littell & al., 1998). Les effets du temps, du groupe et de l'interaction groupe-temps seront ainsi analysés.

Les résultats préliminaires seront présentés lors de la Journée des Chercheurs. Les perspectives de ce projet seront également exposées.

### Références

- [1] Cone, P. & Giske, T. (2022). *The nurse's handbook of Spiritual Care*. Wiley Blackwell
- [2] Littell, R., Henry, P. & Ammerman C. (1998). Statistical analysis of repeated measures data using SAS procedures. *Journal of Animal Science*, 76/4, 1216-1231.
- [3] Neves Oliveira, A. (2019). *Spiritual Care - Compétences (auto-évalués) auprès d'infirmier-e-s aux Cliniques Universitaires Saint-Luc. Validation française du questionnaire « Spiritual Care Competences Questionnaire »* (Master's thesis). Université Catholique de Louvain, Bruxelles
- [4] Simoneau, IL, Van Gele, P, Ledoux, I, Lavoie, S & Paquette, C 2011, « Reliability of the french translation of instruments designed to assess the affective learning outcomes of human patient simulation in nursing education ». Communication orale présentée dans le cadre du 10th Annual International Nursing Simulation/Learning Resource Center Conference, Orlando, États-Unis.
- [5] Tan, H., Rumbold, B., Gardner, F., Snowden, A., Glenister, D., Forest, A., Bossie, A. & Wyles, L. (2022). Understanding the outcomes of spiritual care as experienced by patients. *Journal of Health Care Chaplaincy*, 28/2, 147-161. <https://doi.org/10.1080/08854726.2020.179309>
- [6] Van Leeuwen, R., Attard, J., Ross, L., Boughey, A., Giske, T., Kleiven, T., & McSherry, T. (2020). The development of a consensus-based Spiritual Care Education Standard for undergraduate nursing and midwifery students: An educational mixed methods study. *Journal of Advanced Nursing*, 77, 1–14. <https://doi.org/10.1111/jan.14613>

## 11. Les mots et leur portée politique

### Enjeux méthodologiques, théoriques et didactiques de l'anthropologie de la réception : Le cas de la littérature belge de langue française en République Socialiste du Vietnam

Sannen, Alexandre<sup>1</sup> ([alexandre.sannen@he-ferrer.eu](mailto:alexandre.sannen@he-ferrer.eu)); Van Tran, Cong<sup>2</sup> ([congtv@hanu.edu.vn](mailto:congtv@hanu.edu.vn))

<sup>1</sup> Haute Ecole Francisco Ferrer

<sup>2</sup> Université de Hanoi

**Mots-clés :** Littérature – Anthropologie – Réception – Didactique – Méthodologie

Cette communication décrit les enjeux méthodologiques, théoriques et didactiques d'une recherche collaborative entre la Haute Ecole Francisco Ferrer et l'Université de Hanoi. Financée par l'ARES et son programme « Asem-Duo » (2022-2023), cette recherche analyse la réception et l'enseignement des lettres francophones belges au Vietnam.

Premièrement, il s'agit de présenter les étapes méthodologiques : d'abord, la recherche et la constitution de corpus au Vietnam au niveau académique et diplomatique ; ensuite, le recensement des textes (bande-dessinée, poésie, théâtre, roman) selon deux axes, historiques et thématiques ; enfin, les lieux de circulation de la littérature belge de langue française au Vietnam.

Deuxièmement, au niveau théorique, la communication porte sur la réception des textes. Cette assise s'appuie sur un corpus scientifiques belges, spécialisé en théorie littéraire et en histoire de sa littérature. Ceci implique de présenter une analyse de la réception en deux temps : d'abord, au niveau discursif, selon les discours recueillis auprès de chercheurs et d'étudiants vietnamiens ; ensuite, au niveau théorique, en rapportant leurs discours aux théories belges émises sur sa littérature.

Troisièmement, au recensement et à l'analyse théorique suit un travail comparatif. Il porte sur la didactique de l'enseignement des lettres francophones belges. Grâce à un échange interinstitutionnel, entre un enseignant de la Haute Ecole Francisco Ferrer et un autre de l'Université d'Hanoi, des étudiants, belges et vietnamiens, sont confrontées à deux types d'enseignements : un premier relevant d'une pédagogie active, propre à la Haute Ecole ; un deuxième, spécifique à la tradition d'enseignement vietnamien. Cette troisième étape relativise le travail des communautés interprétatives en les menant vers l'acquisition de connaissances selon un mode pluriculturel. Il s'agira donc de présenter les avancées didactiques auxquelles auront donné lieu cet échange interinstitutionnel.

Pour conclure, cette communication s'inscrit dans les préoccupations internationales et contemporaines de la recherche en lettres, fortement orientée vers les lettres francophones et leur didactique. D'abord, elle fournit des connaissances précises sur l'intérêt pour les lettres belges francophones en Asie du Sud-Est. Ensuite, elle interroge scientifiquement la réception de ce corpus selon des théories élaborées en Belgique. Enfin, sera abordé l'enjeu didactique de l'apprentissage des lettres francophones belges au Vietnam et en Belgique.

## Le traitement politique du port de signes convictionnels par les étudiants. D'un révélateur de modèles normatifs du principe constitutionnel de neutralité de l'enseignement officiel.

Donnay, Jean-Yves<sup>1, 2</sup> ([jean-yves.donnay@he-ferrer.eu](mailto:jean-yves.donnay@he-ferrer.eu))

<sup>1</sup> Service d'Analyse sociologique) à la Haute École Francisco Ferrer

<sup>2</sup> Secrétaire général de l'ABFSA (Association belge francophone de sociologie et d'anthropologie)

**Mots-clés :** enseignement – public – neutralité – signes convictionnels – modèle normatif

Au départ d'un fait social ayant touché le monde de l'enseignement supérieur (la judiciarisation du traitement du port par les étudiants de signes convictionnels à la Haute École Francisco Ferrer), la communication entend interroger – par révélation (au sens photographique) – le principe constitutionnel de neutralité de l'enseignement officiel, plus généralement les modes d'organisation de la chose publique dans cet espace politique sécularisé qu'est la Belgique. Dans l'économie de notre recherche, la communication – produit d'un travail de fin d'études<sup>1</sup> – propose un état de l'art de la catégorie discursive de neutralité ; elle s'inscrit donc dans un travail de terrain à réaliser auprès d'une série d'acteurs sociaux au cœur du système d'enseignement : personnel politique, administration de l'enseignement, clientèles scolaires. La question de recherche peut s'énoncer comme suit : que dit le traitement différentiel du port de signes convictionnels des conceptions de la neutralité aujourd'hui à l'œuvre dans le champ de l'enseignement supérieur ? Dans le nuancier des acceptions conférées au vocable de neutralité, on voit poindre deux modèles paradigmatiques : neutralité « exclusive » vs neutralité « inclusive ». Tout en repérant la généalogie de ces modèles, la communication questionnera (1) leurs principes de justice et (2) la congruence de ces principes à l'aune de l'histoire de l'enseignement belge et de ses recompositions les plus contemporaines (relativisation du programme institutionnel de l'École, mutations démographiques, etc.). Entre justification protectionnelle et respect de la pluralité convictionnelle, quelles autres légitimations ces modèles normatifs convoquent-ils ? Entre prohibitionnisme et libertarianisme, comment l'école publique supérieure se positionne-t-elle sur la question du port par les étudiants de signes « reflétant une opinion ou une appartenance politique, philosophique ou religieuse » ? Convoquant les outils conceptuels des sciences sociales (sociologie, droit) comme des philosophies morale et politique, c'est à ces quelques questions que la communication essaiera de répondre. Une montée en généralité permettra également de rendre compte de la prégnance et des enjeux de la sémantique de l'inclusion dans le traitement actuel d'autres faits sociaux (minorités sexuelles...) : comment faire commun dans la société contemporaine ? En prenant au sérieux ces questions, la communication prétendra par ailleurs éclairer et déconstruire les termes hautement polémiques du débat public en matière de neutralité de l'école publique. Un aller-retour entre terrain (une procédure juridique est en cours à la Haute École Francisco Ferrer) et théorie sera privilégié pour rendre compte des conditions de possibilité des déclinaisons du principe de neutralité de l'enseignement officiel.

### Références

- [1] DE COOREBYTER, Vincent, 2010, « Neutralité et laïcité : une opposition en trompe-l'œil », *Politique. Revue belge d'analyse et de débat*, n° 65, p. 60-65.
- [2] DELGRANGE, Xavier, 2022, « La neutralité de l'enseignement en Communauté française, entre positivité et exclusion », in BELLEFLAMME, François (dir.), *Droit de l'enseignement : règles applicables aux élèves et aux étudiants dans l'enseignement obligatoire et dans l'enseignement supérieur*, Bruxelles, Larcier, p. 147-217.
- [3] DUBET, François, 2016, *Ce qui nous unit. Discriminations, égalité et reconnaissance*, Paris, Seuil.
- [4] EL BERHOUMI, Mathias, 2012, *Le régime juridique de la liberté d'enseignement à l'épreuve des politiques scolaires. Étude interdisciplinaire de la genèse, de l'affirmation et de l'érosion d'une liberté publique contestée*, Thèse de doctorat en sciences juridiques, Facultés universitaires Saint-Louis.
- [5] GEERTS, Nadia, 2022, *Neutralité ou laïcité ? La Belgique hésite*, Waterloo, Luc Pire.

### 3. SESSIONS PARALLÈLES 3 : 15H00 - 17H00

#### 12. Technologies pour et/ou avec la nature

##### Une levure en Or,... C'est Sublimus!

Nicolay, Xavier<sup>1</sup> ([xnicolay@spfb.brussels](mailto:xnicolay@spfb.brussels)), Decock, Rémy<sup>2</sup>, Adam, Frédéric<sup>2</sup>, Canonne, Margaux<sup>1</sup>, Dervishi, Malboro<sup>4</sup>, Bauduin, Thomas<sup>3</sup>, Moya Alvarez, Carlos<sup>3</sup>, Bruylants, Gilles<sup>3</sup>, Brion, Natacha<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recherche Labiris

<sup>2</sup> asbl Meurice R&D

<sup>3</sup> Université Libre de Bruxelles

<sup>4</sup> Vrije Universiteit Brussel

**Mots-clés :** eaux usées domestiques, métaux précieux, or, levure, biosorption.

Le consortium de recherche Sublimus (ULB, VUB, Meurice R&D) adresse la question de la présence de métaux précieux dans les eaux usées domestiques et réalise un inventaire exhaustif aux différentes étapes du traitement. Cette cartographie constitue le point de départ pour développer des stratégies de récupération de ces métaux. Un groupe explore la captation de l'or par des nanoparticules magnétisées et fonctionnalisées (calixarènes), un autres la biosorption sur un résidu de l'industrie agro-alimentaire (levure de brasserie) et le dernier, la récupération physico-chimique (résines échangeuses,...) Deux stations d'épuration sont étudiées; elles diffèrent principalement par le traitement ultime des boues activées. La station Bruxelles Nord (Aquiris) est équipée d'un système d'Oxydation en Voie Humide (OVH, injection d'O<sub>2</sub>, 40 bars, 200°C) qui génère un résidu minéral et une solution hautement chargée en carbone organique. Les analyses réalisées ont permis d'identifier les flux les plus concentrés en métaux précieux pour y adapter une technologie de récupération adaptée.

Pour la station d'épuration Aquiris ( 1,2 millions éqH), l'étude a montré une concentration significative en or et en platine dans un flux particulier: la surverse du décanteur après OVH. Ce flux de 10-20 m<sup>3</sup>/h renvoyé en tête de station présente des taux de concentration en or de l'ordre de 250-1000 par rapport aux eaux usées initiales. L'extraction spontanée de l'or par le procédé OVH offre l'avantage de la spécificité puisque les métaux lourds contenus initialement dans les boues sont, eux, concentrés dans le résidu minéral solide.

Le projet de R&D propose dès lors une récupération sélective de l'or en exploitant une ressource biologique : le résidu de levure du procédé de fermentation de la bière. La levure apparaît dans de nombreux travaux de biosorption comme une alternative idéale aux résines petro-sourcées qui s'avère en outre disponible à un coût concurrentiel (de l'ordre de 1 à 5€/kg). De nombreux groupements réactifs sont présents naturellement en surface de la paroi cellulaire; ils induisent des attractions électrostatiques mais également des réactions de complexation. Certains métabolites excrétés conduisent encore aux processus de micro-précipitation ou de chélation. *Saccharomyces cerevisiae*, la levure de brasserie et de boulangerie, a fait l'objet de comparaisons de performances dans le cadre de ce projet et a montré des capacités d'adsorption au moins identiques à celles d'une résine spécifique. Les travaux ont permis de proposer une solution optimale et économiquement viable : une charge de 2 g/L de levure en trois itérations, soit une charge apparente en levure de 0,67 g/L qui assure une capacité d'adsorption cumulée moyenne de 57 microg Au/g de levure et un rendement global de biosorption de 66,5% et ce, pour un temps de contact réduit à 10 minutes par phase de contact levure/OVH.

#### Références

- [1] European Commission, Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report (2020)
- [2] Volesky, B. (2007). Biosorption and me. *Water Research*, 41(18), 4017–4029. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2007.05.062>
- [3] Lin, Z., Wu, J., Xue, R., & Yang, Y. (2005). Spectroscopic characterization of Au(III) biosorption by waste biomass of *Saccharomyces cerevisiae*. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 61(4), 761–765. <https://doi.org/10.1016/j.saa.2004.03.029>
- [4] Tsuruta, T. (2004). Biosorption and recycling of gold using various microorganisms. *The Journal of General and Applied Microbiology*, 50(4), 221–228. <https://doi.org/10.2323/jgam.50.221>
- [5] Saitoh, N., Fujimori, R., Nakatani, M., Yoshihara, D., Nomura, T., & Konishi, Y. (2018). Microbial recovery of gold from neutral and acidic solutions by the baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae*. *Hydrometallurgy*, 181, 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.hydromet.2018.08.011>

## Développement d'une microbille de miel permettant de délivrer progressivement ses principes actifs dans le cadre de soins de plaies

Sergent, Coraline<sup>1</sup> ([sergentc@helha.be](mailto:sergentc@helha.be)); Saussez, Charlotte<sup>1,2</sup> ;  
Jerkovic, Vesna<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CeREF (Centre de Recherche Et de Formation)

<sup>2</sup> HELHa (Haute Ecole Louvain en Hainaut)

**Mots-clés :** microencapsulation, miel, alginate, dispositif médical, plaies

En raison de ses propriétés cicatrisantes et antimicrobiennes à large spectre, le miel est utilisé depuis les temps anciens pour traiter les blessures (Hermanns et al., 2019). Des patchs de miel sont actuellement disponibles sur le marché, mais en dehors de leur grande efficacité permettant de traiter différents types de plaies, leur utilisation présente toutefois certains désavantages. D'abord, la forte teneur en sucre du miel provoque un effet osmotique marqué en attirant l'eau de la plaie, de manière rapide et très douloureuse. De plus, le miel présente un aspect très collant qui ne facilite pas son utilisation par le personnel soignant. Finalement, sa viscosité diminue en raison de la température corporelle, il devient alors plus coulant et a tendance à migrer hors du pansement ce qui est à nouveau un désagrément d'ordre pratique (Lusby et al., 2002).

La microencapsulation est une technique qui permet de protéger, structurer et relarguer progressivement les principes actifs (Poncelet, 2006). Cette technique permettrait de limiter les inconvénients de l'application directe du miel pur sur les plaies. Les principes actifs diffuseraient progressivement des microbilles vers la plaie, limitant ainsi l'effet osmotique douloureux. De plus, les microbilles intégrées au pansement rendraient l'application plus facile, diminueraient l'aspect collant et maximiseraient la tenue en place sur la plaie.

L'objectif du projet, financé par la Région Wallonne, est de produire des microbilles de miel pouvant être intégrées dans un dispositif médical et utilisées dans le cadre du soin des plaies.

Le projet se divise en 5 objectifs principaux. Les deux premiers consistent à produire et caractériser les microbilles. Ensuite, un modèle permettant d'évaluer la cinétique de diffusion des principes actifs à travers la microbille sera mis au point. De plus, le vieillissement des microbilles sera estimé. Finalement, des pré-tests *in vivo*, sur patients volontaires, seront réalisés afin d'évaluer d'une part l'efficacité des microbilles de miel, et d'autre part que les inconvénients liés à l'usage du miel pur sont limités ou supprimés par l'usage des microbilles.

Des microbilles de miel et d'alginate ont été produites au laboratoire par « jet cutting » et gélification ionotropique. Ensuite, des méthodes d'extraction et d'analyse des principes actifs ont été mises au point. Les résultats ont montré que les microbilles avaient des propriétés physiques et une composition chimique qui correspondaient aux normes fixées par le partenaire industriel. La cinétique de diffusion progressive des principes actifs des microbilles a été mise en évidence grâce à la cellule de Franz. Finalement, l'évaluation de l'efficacité antimicrobienne et cicatrisante des microbilles de miel *in vitro* (contre *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli*) et *in vivo* sera évaluée avant la fin du projet (Bessa et al., 2015).

### Références

- [1] Bessa, L.J., Fazii, P., Giulio, M.D., Cellini, L., 2015. Bacterial isolates from infected wounds and their antibiotic susceptibility pattern: some remarks about wound infection. *International Wound Journal* 12, 47–52. <https://doi.org/10.1111/iwj.12049>
- [2] Hermanns, R., Mateescu, C., Thrasivoulou, A., Tananaki, C., Wagener, F.A.D.T.G. & Cremers, N.A.J. (2019). Defining the standards for medical grade honey. *Journal of Apicultural Research*, 59, 125–135, <https://doi.org/10.1080/00218839.2019.1693713>
- [3] Lusby, P.E., Coombes, A., Wilkinson, J.M. (2002). Honey: A potent agent for wound healing? *Journal of WOCN*, 29, 295–300, <https://doi.org/10.1067/mjw.2002.129073>
- [4] Poncelet, D. (2006). Microencapsulation: fundamentals, methods and applications. In: Blitz J.P., Gun'ko V.M. (eds) *Surface Chemistry in Biomedical and Environmental Science*. Springer Netherlands, Dordrecht, 23–34, [https://doi.org/10.1007/1-4020-4741-X\\_3](https://doi.org/10.1007/1-4020-4741-X_3)



## Innovations Entomologiques pour des compléments Alimentaires (INSECTA)

Nectoux, Alexia <sup>1,2,3</sup> ([a.nectoux@helmo.be](mailto:a.nectoux@helmo.be)) ; Quinting, Birgit<sup>1</sup> ; Tollenaere, Stéphanie<sup>1</sup> ; Gosselin, Matthias<sup>2</sup> ; Gervais, Christian<sup>3</sup> ; Tanimomo, Jean<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centres de Recherches des Instituts Groupés de la Haute Ecole Libre de Mosane

<sup>2</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet

<sup>3</sup> Hedelab

**Mots-clés :** insectes, élevage, novel food, complément alimentaire, protéines

En Europe, le nombre de personnes pratiquant régulièrement un sport augmente grâce aux politiques de lutte contre l'obésité, de même que la proportion de personnes âgées, susceptibles d'être touché par la sarcopénie. Ces groupes ont des besoins nutritionnels spécifiques, dont un besoin accru en protéines afin de maintenir et améliorer leurs fonctions musculaires.<sup>1</sup> Les compléments alimentaires présentant une composition nutritionnelle répondant aux besoins spécifiques de ces populations, dont un apport équilibré en acides aminés essentiels, représentent une source alternative de protéines. Actuellement, la principale source de protéines alimentaires est la viande rouge, dont la production est connue pour être une activité polluante via la consommation importante de ressources (eau, céréales, territoires...) et aux émanations de gaz à effet de serre (GES) qu'elle engendre.<sup>2</sup> Il est donc nécessaire de développer une source de protéines de haute qualité moins néfaste pour l'environnement. Les insectes représentent une alternative intéressante, car leur élevage produit moins de GES et nécessite moins de ressources que l'élevage bovin.<sup>3</sup> Les insectes contiennent également des quantités élevées en protéines et autres nutriments, tels que des cations et vitamines, qui font partie des nutriments dont les sportifs et personnes âgées ont particulièrement besoin.<sup>4</sup>

Le projet BEWARE INSECTA étudie les insectes *Tenebrio molitor* et *Acheta domesticus* comme nouvelle source de protéines. L'équipe de recherche est composée d'une chercheuse, docteure en sciences et analyses des aliments, soutenue par deux professeures en biologie médicale, un professeur entomologiste, ainsi que le manager R&D du fabricant de compléments alimentaire Hedelab. Ce projet BEWARE, d'une durée de 3 ans, prend place en Wallonie (Liège, Ath et Ghlin) et est financé par la région wallonne, la commission européenne, et l'entreprise Hedelab. L'objectif du projet est d'étudier l'influence de différents paramètres de l'élevage sur la composition nutritionnelle des insectes<sup>5</sup> et d'optimiser le processus de production de farine d'insectes dans l'optique de développer un complément alimentaire riche en protéines répondant aux besoins spécifiques des personnes âgées et des sportifs. Dans ce but, les insectes sont produits et transformés en farine à l'HEPH-Condorcet, leur qualités nutritionnelles, microbiologiques et toxicologiques seront analysées à HELMo, puis la farine sera utilisée dans la formulation d'un complément alimentaire à Hedelab.

Outre la production d'un complément alimentaire hyperprotéiné commercialisable sur le marché européen, INSECTA a pour mission d'élaborer un cahier des charges de production de farines d'insecte garantissant une qualité nutritionnelle spécifique et stable, ainsi que les protocoles d'analyses nutritionnelles adaptés à la matrice insectes.

### Références

- [1] Nowson, C.; O'Connell, S. Protein Requirements and Recommendations for Older People: A Review. *Nutrients* 2015, 7 (8), 6874–6899.
- [2] Oonincx, D. G. A. B.; Itterbeeck, J. van; Heetkamp, M. J. W.; Brand, H. van den; Loon, J. J. A. van; Huis, A. van. An Exploration on Greenhouse Gas and Ammonia Production by Insect Species Suitable for Animal or Human Consumption. *PLOS ONE* 2010, 5 (12), e14445.
- [3] Ecological Implications of Minilivestock: Potential of Insects, Rodents, Frogs, and Snails, 1st ed.; Paoletti, M. G., Ed.; CRC Press, 2005.
- [4] Finke, M. D. Complete Nutrient Composition of Commercially Raised Invertebrates Used as Food for Insectivores. *Zoo Biol.* 2002, 21 (3), 269–285.
- [5] Finke, M. D. Complete Nutrient Content of Four Species of Commercially Available Feeder Insects Fed Enhanced Diets during Growth. *Zoo Biol.* 2015, 34 (6), 554–564.

## Décontamination et amélioration des semences céréalières par torche plasma à pression atmosphérique, avancement du projet PlasmaSeed.

Dekuijper, Camille<sup>1</sup> ([c.dekuijper@carah.be](mailto:c.dekuijper@carah.be)); Lanterbecq, Déborah<sup>1,2</sup> ([deborah.lanterbecq@condorcet.be](mailto:deborah.lanterbecq@condorcet.be)); Nirsha, Alexandra<sup>1</sup>; Moulin, Meganne<sup>2</sup>; Herbin, Morgane<sup>3</sup>; Godfroid, Thomas<sup>3</sup>

<sup>1</sup> C.A.R.A.H. asbl

<sup>2</sup> Haute École en Hainaut Condorcet

<sup>3</sup> MATERIA NOVA

### Mots-clés : Semences, Désinfection, Plasma, Biologique, Phytosanitaire

Le projet PlasmaSeed, financé par la DGO3 et porté par le CARAH et MATERIA NOVA, a pour objectif de développer une solution durable et sans résidu pour la décontamination et l'amélioration de la qualité des semences céréalières, prioritairement destinées à l'agriculture biologique. Les résultats du projet devraient permettre de proposer, tant aux professionnels qu'aux particuliers, des graines de performantes et de qualité sanitaire élevée, tout en diminuant l'impact de l'activité agricole (utilisation de produits phytosanitaires) sur les populations et sur l'environnement.

En pratique, le projet vise à développer un prototype de désinfection physique des semences de blé et d'orge, basé sur l'utilisation de plasma froid à pression atmosphérique utilisant de l'air ambiant, de l'argon ou un mélange des deux. Le plasma froid est un gaz ionisé macroscopiquement neutre opérant à température ambiante ou modérée [2]. Les technologies plasma montrent une efficacité élevée pour inactiver les bactéries et champignons pathogènes d'origine alimentaire, et les microorganismes de dégradation sur les céréales et semences potagères [1,3-4]. Il a ainsi été mis en évidence que l'exposition des graines à un plasma permettait de les décontaminer et d'en améliorer la qualité. Les études montrent que les graines présentent de meilleures capacités d'absorption et de rétention d'eau, mais aussi une amélioration de leur germination, menant à la formation de plantes plus vigoureuses et résistantes.

L'association des partenaires permet de lier les deux mondes en associant les compétences de chacun: caractérisation des modifications physicochimiques en surface (Materia Nova/ Ionics), et variations biologiques et agronomiques (Carah/ Condorcet) qui découlent du traitement des semences au plasma.

Au cours des deux premières années du projet, deux prototypes de désinfection ont été mis au point (torche à plasma et traitement de volume par DBD (Dielectric Barrier Discharge). Une série de différents paramètres, dont le temps de traitement, la nature et la puissance du plasma utilisé, ont été testés afin de choisir les traitements les plus prometteurs. Il est important de souligner qu'il faut trouver un compromis entre un traitement agressif permettant une décontamination presque totale et un traitement plus doux, permettant une amélioration des qualités de la graine.

Nous vous présenterons, durant cette session orale, un état d'avancement du projet pour les différents traitements plasma effectués sur les semences de blé et d'orge en s'attardant surtout sur les résultats obtenus au laboratoire et en conditions contrôlées pour les analyses des caractéristiques biologiques des graines traitées (décontamination des microorganismes, germination, développement du système racinaire et rendement en biomasse aérienne). Nous aborderons également les difficultés rencontrées lors du développement du projet et les perspectives envisagées pour la dernière année du projet en cours.

### Références :

- [1] 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.
- [2] B. Chapman (1980), *Glow discharge processes – Sputtering and plasma etching*. Hoboken: Wiley and son.
- [3] 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.
- [4] P. Puligundla, et al. (2017), "Effect of corona discharge plasma jet treatment on decontamination and sprouting of rapeseed (*Brassica napus* L.) seeds". *Food Control*, vol. 71, pp. 376-382.

## 13. Développements technologiques de pointe et applications

### Apprentissage IoT fédéré accéléré à l'aide de l'apprentissage profond distribué

Michel, Maxime<sup>1, 2</sup> ; Lerat, Jean-Sébastien<sup>1, 2</sup> ([Jean-Sebastien.Lerat@heh.be](mailto:Jean-Sebastien.Lerat@heh.be))

<sup>1</sup> Haute École en Hainaut, Département des sciences et technologies, 7000 Mons, Belgique

<sup>2</sup> Études Scientifiques et Techniques de l'ISIM, ESTISIM, 7000 Mons, Belgique

**Mots-clés :** distributed deep learning, federated deep learning, data privacy, cybersecurity, iot

Les entreprises industrielles se modernisent et se dotent de capteurs intelligents afin de rentrer dans l'ère de l'industrie 4.0. Ces capteurs sont des petits périphériques capables de communiquer sur un réseau informatique, en particulier sur Internet. Dès lors, ils permettent de collecter des données qui peuvent être analysées à l'aide de l'intelligence artificielle (IA). Un exemple typique d'utilisation est de prédire les défauts de production. Afin d'accroître la prédictibilité des modèles, les entreprises peuvent contribuer à un modèle commun sans partager leurs données. Ce mode de fonctionnement est appelé « apprentissage fédéré ». L'une des problématiques est le temps nécessaire à l'entraînement d'un modèle, en particulier lorsqu'un nouveau type de défaut a été identifié ou lorsqu'une nouvelle pièce est produite. Plus le réentraînement d'un modèle prend du temps, plus la ligne de production est ralentie.

Le centre de cybersécurité et d'intelligence artificielle de la haute école en Hainaut (HEH) a obtenu des fonds afin de mener à bien le projet JAGANG qui s'inscrit dans cette thématique. La HEH et l'a.s.b.l. « Études Scientifiques et Techniques de l'ISIM » coopèrent afin de mener à bien l'un des aspects du projet : accélérer l'entraînement d'un modèle commun à plusieurs périphériques connectés (IoT). À cette fin, nous proposons de prétraiter les données au plus proche de la source et d'appliquer du modèle parallélisme distribué [1] afin d'accélérer l'entraînement sur un serveur centralisé. L'architecture proposée permet la confidentialité des données, de les prétraiter, et d'appliquer la passe-avant sur la première couche du réseau de neurones. Le serveur va récolter les données issues des différents périphériques de manière synchrone et entraîner le modèle commun. Ensuite, les paramètres du réseau mis à jour sont renvoyés vers les périphériques. Les résultats montrent que notre méthode, implémentée sous le framework pyTorch, peut atteindre une grande précision sur un cas d'utilisation d'identification de défauts de circuits imprimés (PCB) [2] et accélère le traitement par rapport à l'état de l'art.

L'architecture « tiny defect detection » [3] propose d'utiliser des couches de convolutions combinées à l'algorithme de partitionnement k-means ce qui permet d'améliorer le score de détection (98,90% MAP) et d'accélérer le traitement grâce à son architecture légère.

D'après [4], l'apprentissage fédéré est plus rapide que le parallélisme de modèle distribué. C'est pourquoi les auteurs proposent de combiner les deux architectures. Cette méthode n'est pas applicable aux périphériques IoT disposant de faibles ressources de calcul.

Une autre approche [5] prend en compte l'hétérogénéité des ressources. C'est-à-dire la différence des capacités de calcul des périphériques connectés et du serveur de calcul. Cette approche permet de réduire la communication réseau et accélère le temps d'entraînement global.

#### Références

- [1] Lerat, J. S., Mahmoudi, S. A., & Mahmoudi, S. (2022). Distributed Deep Learning: From Single-Node to Multi-Node Architecture. *Electronics*, 11(10), 1525.
- [2] Huang, W., & Wei, P. (2019). A PCB dataset for defects detection and classification. *arXiv preprint arXiv:1901.08204*.
- [3] Ding, R., Dai, L., Li, G., & Liu, H. (2019). TDD-net: a tiny defect detection network for printed circuit boards. *CAAI Transactions on Intelligence Technology*, 4(2), 110-116.
- [4] Thapa, C., Arachchige, P. C. M., Camtepe, S., & Sun, L. (2022, June). Splitfed: When federated learning meets split learning. In *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence* (Vol. 36, No. 8, pp. 8485-8493).
- [5] Imteaj, A., Thakker, U., Wang, S., Li, J., & Amini, M. H. (2021). A survey on federated learning for resource-constrained iot devices. *IEEE Internet of Things Journal*, 9(1), 1-24.

## Mise au point d'une méthode de simulation pour l'aide à la conception de chaînes mécatronique au moyen de modèles multi-physiques complets

Fiévez, Dylan<sup>1</sup> ([fivezd@helha.be](mailto:fivezd@helha.be)) ; Coulaud, Jean-Baptiste<sup>1,2</sup> ; Dumortier, Maxime<sup>1,2</sup> ; Herpoel, Thomas<sup>1,2</sup> ; Eggermont, Stéphanie<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> CeREF Technique

<sup>2</sup> Haute École Louvain en Hainaut (HELHa)

**Mots-clés :** Mécatronique ; Simulation ; Modélisation ; Open-source ; Optimisation

Afin d'explorer de nouvelles méthodes de conception de systèmes mécatroniques pour des applications spatiales, Thales Alenia Space est partenaire du centre de recherche dans un projet visant à élaborer un outil d'aide à la conception multi-physique basé sur une nouvelle méthode de simulation numérique. Cela afin de perfectionner la compétence du partenaire en termes de conception mécatronique.

La mécatronique est un domaine à la convergence entre de nombreux domaines scientifiques et techniques : mécanique, électronique, informatique, automatique, etc... Les outils de conception qui assistent le dimensionnement de chaînes mécatroniques sont classiquement de deux types :

- Analyses de circuits électroniques ;
- Analyses aux éléments finis.

Les différences fondamentales entre ces deux types de simulations entraînent un manque de synergie lors du dimensionnement et prédimensionnement des chaînes mécatroniques. Ce manque de synergie est d'autant plus dommageable car les problématiques thermiques sont extrêmement limitantes pour l'électronique de puissance en milieu sévère comme le milieu spatial.

Le projet MuPhyN vise à développer des méthodes de simulations multi-physiques intégrées pour simuler entièrement des chaînes mécatroniques selon tous les aspects physiques et toutes les échelles de temps pertinentes pour un profil de mission défini.

L'utilisation du concept d'impédances généralisées entre autres à la mécanique, à la thermique et à la magnétique vient à la rescousse de l'utilisation d'analyse aux éléments finis.

Pour pallier les problèmes d'échelles de temps d'intérêts différents pour des aspects physiques différents, les composants sont décrits par des modèles composites intégrant des représentations fidèles des composants pour plusieurs échelles de temps. L'existence de telles méthodes permettrait, une fois intégrées dans un outil, d'accélérer grandement la rapidité et la cohérence des (pré-)dimensionnements réalisés par le partenaire industriel.

En parallèle de cette méthodologie, une autre approche est en cours d'étude impliquant le développement d'une application Open-source modifiable (CeREF Technique, s.d.). Elle se base sur l'utilisation de boîtes traitement de données génériques qu'un utilisateur peut personnaliser.

Dans le cadre de l'étude de la modélisation mécatronique, le logiciel sert d'interface avec des outils de simulations multi-physique (OpenModelica, SPICE...) permettant de les exploiter différemment dans le cadre de l'étude de la conception de modèles multi-physique. L'application permet de modifier dynamiquement le modèle et ainsi analyser l'influence de chaque composant du modèle multi-physique.

### Références

[1] CeREF Technique. (s.d.). CeREF-Technique / MuPhyN · GitLab. Récupéré sur GitLab: <https://gitlab.com/Cerisic/muphyn>

## Projet PuMA — Caractérisation de substrats hautement résistifs par système résonant, de la conception aux tests expérimentaux

Jamotton, Elodie<sup>1</sup> ([elodie.jamotton@hepl.be](mailto:elodie.jamotton@hepl.be)) ; Scheen, Gilles<sup>2,3</sup> ; Broun, Valéry<sup>2</sup> ; Brose, Christophe<sup>2</sup>

<sup>1</sup> CeCoTePe, Seraing, Belgique

<sup>2</sup> Haute Ecole de la Province de Liège, Département ingénieur, Liège, Belgique

<sup>3</sup> Incize, Louvain-la-Neuve, Belgique

**Mots-clés :** sans contact, résonance, permittivité, résistivité, semi-conducteur

Le projet PuMA a pour objectif de développer une technique de caractérisation sans contact des substrats complexes de la microélectronique hautes fréquences. Ces substrats sont utilisés comme base pour déposer des circuits électroniques permettant l'émission et la réception de données de réseaux mobiles. Les substrats, ou wafers, utilisés de nos jours sont de plus en plus complexes pour répondre aux contraintes strictes des réseaux mobiles (5G, 6G,...) dont, notamment, l'augmentation des fréquences utilisées. Cette augmentation provoque, entre autre, des pertes plus conséquentes qui sont limitées grâce à des wafers de haute résistivité. Cependant, une haute résistivité ne permet plus d'utiliser les méthodes sans contact existantes pour les caractériser et celles avec contact engendrent des pertes de matériel pour chaque lot à tester.

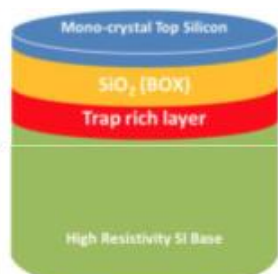


Figure 1 : Schéma d'un TR HR SOI

Un type de substrat complexe fortement utilisé est le « Trap-Rich High Resistivity Silicon On Insulator » (TR HR SOI), dont le schéma est représenté à la Figure 1, qui a une résistivité effective de plus de 4 k $\Omega$ .cm.

La caractérisation de substrats se fait par la mesure de différents paramètres dont des paramètres physiques tels que la permittivité et la résistivité du substrat. Dans un premier temps, ce projet s'est penché sur une méthode de caractérisation s'inspirant de celle utilisée pour des substrats moins résistifs. Cette méthode utilise les courants de Foucault induits dans le substrat pour en extraire ses propriétés électriques. Elle est exploitée par l'entreprise Sinton Instruments (voir Figure 2). Une étude numérique puis expérimentale a démontré que cette méthode n'est pas adaptée à la caractérisation de substrats hautement résistifs.



Figure 2 : Appareil de mesure développé par Sinton Instruments<sup>1</sup>

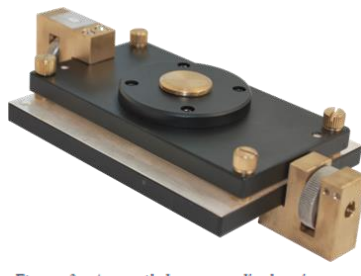


Figure 3 : Appareil de mesure développé par QWED<sup>2</sup>

Une deuxième méthode est en cours d'expérimentation, celle-ci se base sur la résonance de diélectriques. Un équipement de mesure de permittivité et de résistivité développé par l'entreprise QWED, le « Split-Post Dielectric Resonator » (SPDR), est présenté à la Figure 3. Des tests numériques et expérimentaux ont également été effectués pour cette méthode. Une adaptation du SPDR est maintenant en développement pour tendre vers la

caractérisation complète de substrats à l'aide d'un appareil unique.

Dans cette communication orale, les différentes étapes du projet PuMA seront présentées et détaillées. Les appareils de mesure et les techniques de caractérisation qui leur sont propres seront expliqués ; les résultats des tests numériques et expérimentaux seront exposés et comparés.

### Références

- [1] Sinton Instruments. WCT-120/WCT-120MX – The Standard Offline Wafer-Lifetime Tool. Issu de : <https://www.sintoninstruments.com/products/wct-120/> (consulté le 14/10/22)
- [2] QWED. Split Post Dielectric Resonators (SPDR). Issu de : [https://www.qwed.com.pl/resonators\\_spdr.html](https://www.qwed.com.pl/resonators_spdr.html) (consulté le 14/10/22)

## DidRen VR, l'application de réalité virtuelle évaluant la mobilité cervicale VS la loi de Fitts

Estievenart, Wesley<sup>1,2</sup> ([estievenartw@cerf.be](mailto:estievenartw@cerf.be))

<sup>1</sup> Centre de Recherche et de Formation de la Haute Ecole Louvain en Hainaut – CeREF Technique, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons.

<sup>2</sup> Haute Ecole Louvain en Hainaut, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons.

**Mots-clés :** Réalité Virtuelle, Test clinique, Mobilité cervicale, Rééducation, Environnement 3D

Différents tests et outils cliniques existent dans le but d'évaluer les aptitudes fonctionnelles d'un patient, d'évaluer ses progrès ou même de l'entraîner. Cependant, ces outils cliniques peuvent présenter certains problèmes : ils sont rarement adaptables aux capacités du patient car non modulaires et peu ludiques pour de jeunes patients ou sur le long terme.

L'objectif de la présente recherche est d'utiliser la réalité virtuelle (VR) pour proposer une version VR améliorée du test clinique dit 'DidRen' (Hage R 2009). Ce test vise à évaluer la mobilité cervicale par un système de pointage de cible via faisceau laser, le faisceau étant déplacé par des rotations de la nuque.

L'utilisation de la réalité virtuelle dans ce contexte permet le développement de tests et exercices cliniques dans un environnement 3D virtuel suivant le modèle d'Adamovich et al. (2009). Grâce à la programmation, il est possible de rendre l'environnement modulaire et adaptable, l'aspect ludique peut être travaillé et renforcé, la mise en place peut également être simplifiée.

Une application VR permettant la passation du DidRen test évaluant la mobilité cervicale est disponible sur une plateforme de partage d'application VR (Sidequest, [https://sidequestvr.com/app/9647/didrenvr\\_demo](https://sidequestvr.com/app/9647/didrenvr_demo)). Cette application, fonctionnant sur un Oculus Quest, a déjà été testée auprès de kinésithérapeutes le cadre du projet Interreg FWVI NOMADe (NOMADe, 2022).

Cette application permet de réaliser divers tests cliniques de rotation cervical et d'en récupérer les données cinématiques brutes ainsi que d'autres données calculées. Toutes ces données se trouvent enregistrées sur le casque et permettent une analyse ultérieure par le kinésithérapeute. Cette récolte de données permet une évaluation plus objective et permet d'étudier de nouvelles caractéristiques comme la vitesse ou l'accélération du patient.

Plusieurs tests ont déjà été effectués, et certains d'entre eux portent sur la loi de Fitts, une loi fondamentale du mouvement volontaire humain, concernant les tâches de pointage REF. Cette loi relie le temps requis pour aller rapidement d'une position de départ à une zone finale de destination, à la distance de la cible et la taille de cette dernière. Le parallèle entre le fonctionnement de l'application VR est évident, ce qui en justifie le test dans le DidRen VR. Il faut cependant noter que cette loi ne parle aucunement de mouvements tridimensionnels et encore moins de réalité virtuelle, raison de plus pour la tester et démontrer son implication, ce qui permet aussi de valider l'application réalisée.

### Références

- [1] Adamovich, Sergei V et al. (2009) Sensorimotor training in virtual reality: a review. *NeuroRehabilitation* vol. 25, 1, p29-44, doi:10.3233/NRE-2009-0497.
- [2] NOMADe, Ecosystème d'apprentissage, R&D et expertise transfrontalier dédié aux troubles neuro-musculo squelettiques, <http://nomadeproject.eu>, consulté le 7 novembre 2022.
- [3] Hage, R.; Ancenay, E. (2009) Identification of a relationship between cervical spine function and rotational movement control. *Ann. Phys. Rehabil. Med.*, 52, p653–667.

## 14. Facteurs de réussite dans l'enseignement supérieur

Les étudiants en difficulté de valider leur programme de 1<sup>ère</sup> Bac professionnalisant : et si c'était une question de mise en tension entre des projets de formation distincts ?

Les cas des futurs enseignants et assistants sociaux.

Deltand, Muriel<sup>1</sup>; Peto, Danièle<sup>2</sup> ([d.peto@isfsc.be](mailto:d.peto@isfsc.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Bruxelles-Brabant

<sup>2</sup> Département ISFSC, Haute Ecole ICHEC-ECAM-ISFSC

**Mots-clés :** projet, engagement, tension, étudiant, 1<sup>ère</sup> BAC

La problématique des échecs en 1<sup>ère</sup> année du supérieur préoccupe à la fois les politiques, la Fédération Wallonie-Bruxelles et les institutions de formation. En cause, un système répondant partiellement aux attentes et besoins des étudiants malgré le développement de mesures pédagogiques de soutien.

La recherche compréhensive PROFOR s'intéresse aux difficultés des étudiants qui, en Haute Ecole, doivent recommencer tout ou partie de la 1<sup>ère</sup> Bac. Originale, elle interroge l'articulation entre les attentes de l'étudiant lors de son entrée en cursus professionnalisant et le projet de formation porté par la Haute Ecole, en partant des représentations de l'étudiant lui-même.

L'hypothèse centrale de la recherche se structure en deux temps. Dans le premier, nous considérons que l'entrée en formation de l'étudiant est marquée par une tension fondamentale entre ses attentes et représentations du métier et celles auxquelles il est confronté dans le dispositif de formation élaboré par la Haute Ecole. Cette tension a pour conséquence d'affaiblir l'engagement de l'étudiant. En continuité, nous estimons que si la tension n'est pas travaillée au sein du dispositif de formation et si elle n'est pas conscientisée, pour l'étudiant comme pour les formateurs, les étudiants risquent de ne pas valider leurs 60 crédits.

A travers cette communication, basée sur un corpus de 20 étudiants (10 en Bachelier « Instituteur primaire » et 10 en « Bachelier Assistant social »), nous confronterons à la première hypothèse les récits biographiques engrangés en nous concentrant sur deux axes théoriques. A partir de la notion de « projet » (Deltand & Kaddouri, 2020), nous questionnerons l'inadéquation supposée entre projet professionnel de l'étudiant et projet de formation de la Haute Ecole ainsi que les réactions étudiantes à cette absence potentielle de concordance. Parmi ces réactions, nous ciblerons en priorité celles qui renvoient au *bricolage identitaire* que l'étudiant met alors en place pour préserver l'équilibre quotidiennement travaillé par l'individu contemporain entre son « soi intime » et son « soi statutaire » (Singly, 2017).

Nous cherchons ainsi à comprendre les manières dont les étudiants concernés traduisent les injonctions du dispositif de formation institutionnel et dans quelle mesure cette traduction subjective renvoie à leur propre projet sur la formation. Pour ce faire, nous questionnerons (1) l'impact de leurs socialisations antérieures et de leurs ancrages culturels sur leur réception des valeurs, normes et référentiels pratiques et théoriques portés par l'institution et (2) le travail identitaire, voire la construction de circuits identitaires spécifiques (ou son impossibilité), mis en place pour atteindre l'inscription légitime dans le monde professionnel recherché tout en gardant intact un monde d'appartenance privé, fût-il en conflit avec partie de ces valeurs et référentiels.

### Références

- [1] Demazière, D. & Dubar, Cl. (1997). Analyser les entretiens biographiques, Paris : Nathan.
- [2] Deltand, M., & Kaddouri, M (2020). Rapport conflictuel entre projet de soi pour soi et projet de soi pour autrui : analyse par les théories de la traduction et de la double transaction, Recherches en Education, 42, 114-125.
- [3] Kaddouri, M. (2006). Dynamiques identitaires et rapports à la formation. In J-M. Barbier., E. Bourgeois., M. Kaddouri & De Villers, G. Constructions identitaires et mobilisation des sujets en formation (p.121-145), Paris : L'Harmattan.
- [4] Singly, Fr. (2017). Double Je. Identité personnelle et identité statutaire, France : Armand Colin.

## Influence du genre sur la réussite des études : Analyse à travers diverses situations d'apprentissage et d'évaluation.

Peeters, Agnès<sup>1</sup> ([apeeters@he2b.be](mailto:apeeters@he2b.be)) ; De Clercq, Inès<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Bruxelles-Brabant

**Mots-clés : biais de genre, taux de réussite, évaluation, enseignant(e)s, construction sociale**

Une première étude menée en 2021-2022 a chiffré, au sein de la HE2B, les déséquilibres genrés habituellement constatés dans notre société actuelle tant au niveau de la répartition hommes -femmes pour le personnel et pour les étudiants que pour les cursus de formations (inscriptions genrées dans certaines filières). Cette étude a également mis en lumière un déséquilibre dans les taux de réussite des étudiantes et étudiants, en défaveur du genre minoritaire.

Suite à ces résultats, une analyse plus approfondie des résultats des étudiantes et étudiants a été menée selon différents critères tels que le type d'évaluation, le genre de l'évaluateur, le genre de l'étudiant, le type d'activité...

Une analyse quantitative des résultats obtenus lors de travaux de groupe a également été réalisée, complétée par une analyse qualitative permettant de comprendre les freins et leviers de genre, conscients ou inconscients, qui se mettent en place dans la dynamique de groupe.

Cette recherche apporte ainsi un éclairage sur le vécu genré des groupes minoritaires chez les étudiants : les freins vécus au quotidien sont dévoilés, les obstacles à surmonter sont énoncés [1]. L'analyse permet de comprendre la sexualisation dans l'orientation scolaire et professionnelle et ce, dans le but de faire évoluer le sentiment de compétences chez les filles [2], de modifier les représentations mentales où les stéréotypes des différentes professions sont bien présents [3,4,5].

Sur base de l'analyse des besoins, des freins rencontrés et de l'inventaire des pratiques exercées au sein de la HE2B, un dispositif de formation à l'intention des étudiants de la Haute Ecole pourra être construit.

### Références

- [1] Couppie T. & Epiphane D., 2001 Que sont les filles et les garçons devenus ? Céreq Bref, no 178
- [2] Lecomte, J. (2004). Les applications du sentiment d'efficacité personnelle. *Savoirs*, , 59-90. <https://doi.org/10.3917/savo.hs01.0059>
- [3] Biljana Stevanovic et Nicole Mosconi, Les représentations des métiers des adolescent(e-s) scolarisé(e-s) dans l'enseignement secondaire, *Revue française de pédagogie [En ligne]*, 161 | octobre-décembre 2007, mis en ligne le 01 décembre 2011, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rfp/816> ; DOI : 10.4000/rfp.816
- [4] Guegnard C. Représentations professionnelles des filles et des garçons au collège. Les effets d'une pièce de théâtre interactive. *L'Orientation Scolaire et professionnelle*, 2002, no 4
- [5] Durand-Delvigne A., Desombre C., De Bosscher S. & Poissonnier K. Sensibiliser les filles à l'orientation vers les métiers scientifiques et techniques. *Évaluation d'un dispositif. Psychologie du travail et organisations*, 2011, vol. 2, no 17



## Évaluation continue par compétences : motiver les étudiants à s'impliquer régulièrement pour les mener vers la réussite

Combéfis, Sébastien<sup>1,2,3</sup> ([sebastien.combefis@condorcet.be](mailto:sebastien.combefis@condorcet.be)) ; Van den Schrieck Virginie<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute École provinciale de Hainaut – Condorcet

<sup>2</sup> Institut Technique Supérieur Cardinal Mercier

<sup>3</sup> École Pratique des Hautes Études Commerciales

**Mots-clés :** évaluation par compétences, évaluation continue, motivation, aide à la réussite, analyse de données d'apprentissage

L'évaluation par compétences, assez répandue dans l'enseignement secondaire, commence par percer et convaincre dans l'enseignement supérieur. Un autre type d'évaluation qui s'immisce de plus en plus dans le supérieur est l'évaluation continue, dont on reparle d'ailleurs dans les discussions autour de la possible future réforme des rythmes académiques. Cette communication présente une recherche qui développe, depuis quelques années, un dispositif pédagogique pragmatique d'évaluation continue par compétence. Ce dispositif est accompagné d'une plateforme numérique développée spécifiquement pour supporter l'approche proposée. Ce nouveau mode d'évaluation est testé depuis quelques années par plusieurs enseignants dans différentes institutions d'enseignement supérieur, tant dans le plein exercice qu'en promotion sociale.

L'approche d'évaluation par compétences proposée place l'apprenant au cœur du processus d'évaluation. La logique habituelle d'évaluation par l'enseignant, à des moments ponctuels dans le semestre est retournée. Dans le dispositif proposé, les apprenants doivent, en effet, prouver aux enseignants qu'ils ont acquis les compétences visées par le cours. Le dispositif vise également à proposer une évaluation plus juste et équitable des apprenants, suivant un processus plus transparent et avec un feedback plus immédiat. Enfin, de par son caractère continu, elle vise à mieux accompagner les apprenants et à les motiver à progresser tout au long de l'année.

Cette communication présente l'approche proposée et les résultats obtenus ces dernières années. Elle présente également le nouveau volet de recherche qui vient de démarrer et consiste en l'amélioration du dispositif pour encourager les étudiant.e.s à s'impliquer régulièrement dans leur apprentissage pour favoriser leur réussite, grâce aux points forts du dispositif. Afin d'atteindre cet objectif, la plateforme numérique collecte une série d'informations sur le processus d'évaluation afin de pouvoir construire des tableaux de bord pour l'apprenant et l'enseignant. Les recherches actuellement menées dans le cadre de ce projet visent à identifier les données à présenter sur ces tableaux de bord pour accompagner et motiver les apprenants à progresser régulièrement et pour aider les enseignants à apporter une aide plus individuelle et personnelle à chaque apprenant.

Pour conclure, une fois ces indicateurs et tableaux de bord définis, ils seront utilisés et testés dans le cadre de plusieurs cours, et des mesures seront réalisées pour mesurer s'ils sont utilisés et à quels moments dans le semestre et s'ils contribuent à motiver les apprenants à travailler régulièrement, les menant vers la réussite.

### Références

- [1] Beaupied, A. 2009. « L'évaluation par les compétences. » *Idées économiques et sociales*, n°1, p. 71-77.
- [2] Combéfis, S., de Moffarts, G. 2020. Reinventing evaluations with competency based assessments: a practical experiment with future computer science engineers. In : 2020 IEEE Frontiers in Education Conference, IEEE.
- [3] Combéfis, S., Van den Schrieck, V. 2022. Continuous Competency-Based Assessment: Impact of Regular Student Involvement on their Performances and Success. In : 2022 IEEE Frontiers in Education Conference IEEE.
- [4] De Ketele, J. M., Gerard, F. M. 2005. « La validation des épreuves d'évaluation selon l'approche par les compétences. » *Mesure et évaluation en éducation*, n° 28:3, p. 1-26.
- [5] Voorhees, R. A. 2001. « Competency-Based learning models: A necessary future. » *New directions for institutional research*, n°110, p. 5-13.

## 15. Réflexions méthodologiques sur la recherche collaborative

### Présentation des résultats intermédiaires du Projet Bridge portant sur la notion d'ingénierie sociale – Etudes de cas : Autriche, Belgique, France et Roumanie.

Contor, Justine<sup>1,3</sup> ([j.contor@helmo.be](mailto:j.contor@helmo.be)) ; Maes, Patrick<sup>2</sup> ; Absil, Gaëtan<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

<sup>2</sup> Haute École de la Province de Liège.

<sup>3</sup> LABoCS, Université de Liège.

**Mots-clés :** ingénierie sociale, innovation sociale, professionnels.les, formation, projet Erasmus+

Dans le cadre de ce projet de recherche financé par Erasmus+, les différents partenaires concernés (Autriche, Belgique, France et Roumanie) travaillent à comprendre, voire définir, ce qui est entendu par notion d'ingénieur/innovateur social.

La méthodologie du projet consiste en l'articulation entre cinq phases de travail : La première phase concerne l'analyse du contexte socio-politique et institutionnel ; La seconde phase porte sur l'analyse approfondie du contenu des formations (curriculum formel et informel) qui concernent les cursus en ingénierie sociale ; 3) La troisième phase du projet vise à confronter les premières analyses aux besoins des professionnels du secteur ; 4) La quatrième phase du projet consiste à définir des possibilités de créer des mobilités entre étudiants.es, enseignants.es-chercheurs.es ; enfin 5) La cinquième et dernière phase du projet a pour objectif de développer un site internet permettant de favoriser la mobilité des stagiaire et professionnels.les vis-à-vis des quatre partenaires du projet. Il va s'en dire que chacune de ces phases sont enchevêtrées et doivent se penser presque en même temps. L'originalité du projet de recherche tient en outre dans le fait que chaque partenaires est impliqué à des niveaux différents en termes d'élaboration de leur formation (certains plus avancés que d'autres). Aussi, chaque partenaire a des points de vue différents sur ce qu'est, ou ce que devrait être, un ingénieur/innovateur social. Alors que certain s'insère dans le travail social, d'autre se consacre plutôt à la santé publique, enfin des partenaires visent plutôt le changement social.

Concrètement, après une brève présentation du projet, notre communication portera spécifiquement sur les premiers résultats de la phase trois : à propos de l'analyse des besoins et des réalités de terrain des acteurs professionnels belges-francophones. En effet, il s'agit de confronter les visions du terrain avec la manière dont les cursus sont pensés et construits au sein de chaque formation. Pour cela, nous mènerons une approche qualitative à travers la mise en œuvre de focus groups réalisés avec des professionnels.les de l'action sociale (décembre 2022). Ces focus groups feront l'objet de retranscription et d'analyse systématique-thématique, dont nous présenterons les résultats intermédiaires.

#### Références

- [1] Bonetti, M., & de Gaulejac, V. (2019). Ingénierie sociale. (Social engineering – ingeniería social). In Dictionnaire de sociologie clinique (p. 362-365). Érès. <https://doi.org/10.3917/eres.vande.2019.01.0362>
- [2] Bunduchi, R., Smart, A. U., Crisan-Mitra, C., & Cooper, S. (2022). Legitimacy and innovation in social enterprises. *International Small Business Journal*, 02662426221102860. <https://doi.org/10.1177/02662426221102860>
- [3] Ravon, B., & Vidal-Naquet, P. (2018). Les épreuves de professionnalité, entre auto-mandat et délibération collective. *L'exemple du travail social*. *Rhizome*, 67(1), 74-81.
- [4] Vrancken, D. (2012). Le travail social serait-il devenu une profession ? Quand la « prudence » s'invite au cœur d'un vieux débat. *Pensée plurielle*, 30-31(2-3), 27-36. <https://doi.org/10.3917/pp.030.0025>
- [5] Zahra, S. A., Gedajlovic, E., Neubaum, D. O., & Shulman, J. M. (2009). A typology of social entrepreneurs : Motives, search processes and ethical challenges. *Journal of Business Venturing*, 24(5), 519-532. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2008.04.007>

## Une recherche collaborative au préscolaire : résultats et démarche co-construits

CAMPO, Anne<sup>1</sup> ([a.campo@helmo.be](mailto:a.campo@helmo.be)) ; LEROY, Charlène<sup>1</sup> ([ch.leroy@helmo.be](mailto:ch.leroy@helmo.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre Mosane – Département pédagogique

**Mots-clés :** Recherche collaborative, co-construction, échanges de pratiques.

Aujourd'hui encore, l'école fait face au défi de permettre à tous les élèves d'entrer dans les apprentissages et d'accéder au processus de secondarisation, en tenant compte de la diversité socio-économique, de langue, de rapport à l'école. La secondarisation est le processus par lequel l'élève est amené à élaborer une signification scolaire des objets ainsi que des contenus d'apprentissage, produits du savoir. Pour ce faire, il doit être capable de « reconfigurer » son expérience première au monde pour la transformer en objet de questionnement, de connaissance et de pensée (Bautier et Goigoux, 2004).

C'est pour répondre à ce défi que le projet est né avec une équipe éducative préscolaire de la région liégeoise (Saint-Sébastien) sur la base de l'analyse de leurs pratiques. Comment et quels référents<sup>1</sup> co-construire, en progression depuis l'entrée à l'école maternelle, afin de permettre à tous les élèves d'apprendre ? C'est ainsi au départ de cette équipe, ayant identifié le manque de cohérence et de continuité dans la structuration des apprentissages que la recherche a démarré.

Comme chercheuses, nous partageons cette envie de co-formation entre enseignants (aussi maîtres de stages) et formateurs. Nous avons ainsi élaboré un projet de recherche collaborative. En effet, « elle nécessite un croisement entre deux regards, entre différentes formes de connaissances, entre diverses expériences des chercheurs et des enseignants, entre des compréhensions différentes » (Bednartz, 2015). Elle permet aussi, par ce partage, de saisir les difficultés et opportunités du terrain (Sanchez et Monod-Ansaldi, 2015).

Par ailleurs, elle vise la construction d'un certain savoir inédit sur un objet lié à la pratique, un savoir nouveau, issu d'un croisement de deux logiques, celle des chercheurs et celle des praticiens » (Bednartz, 2015).

En plus de construire ensemble des traces de structuration des apprentissages en croisant une conceptualisation pensée par des chercheurs, des pratiques d'enseignants et de futurs enseignants (ce qui correspond au savoir inédit évoqué *supra*) nous souhaitons aussi analyser cette pratique de recherche collaborative.

Au terme de cette troisième année de collaboration, c'est ce que nous présenterons lors de cette communication.

Nous souhaitons présenter le dispositif de co-formation et de co-construction que nous avons expérimenté. Nous en présenterons les intérêts de recherche, ses retombées dans l'école partenaire, dans le cadre de la formation initiale ou continuée, mais aussi les écueils, les nécessaires changements de postures (Van Nieuwenhoven et Colognesi, 2015) et enfin les leviers institutionnels à activer afin de mener un travail collaboratif efficace et positif.

### Références

- [1] Bautier, E. et Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle. *Revue Française de Pédagogie*, (148), 89-100. DOI : <https://doi.org/10.3406/rfp.2004.3252>.
- [2] Bednartz, N. (2015). La recherche collaborative. *Carrefours de l'éducation*, 1(39). <https://www.cairn.info/revue-carrefours-de-l-education-2015-1-page-171.htm>.
- [3] Martinelli, M. et Mraz, C. (2017). Les tableaux d'ancrage : Des référentiels dynamiques pour maximiser l'apprentissage. La Chenelière.
- [4] Sanchez, É., et Monod-Ansaldi, R. (2015). Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Éducation et didactique*, 9(2), 73-94.
- [5] Van Nieuwenhoven, C., et 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.

## Un espace de recherche collaborative comme levier de développement professionnel pour des formateurs en enseignement

Biémar, Sandrine<sup>1</sup> ; Fabry, Stéphanie<sup>2</sup> ([stephanie.fabry@henallux.be](mailto:stephanie.fabry@henallux.be)) ; Vifquin, Jean-Marc<sup>3</sup>, Zuanon, Eveline<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNamur

<sup>2</sup> Haute École Namur Liège Luxembourg

<sup>3</sup> Haute École Louvain en Hainaut

**Mots-clés :** Recherche collaborative, praticien, chercheur, développement identitaire, développement professionnel

La problématique de l'insertion professionnelle des enseignants rassemble de multiples acteurs situés à différents niveaux du système scolaire. Cette réalité propre au contexte de la Fédération Wallonie Bruxelles a poussé des acteurs universitaires et issus des Hautes Ecoles Pédagogiques à mettre en place un groupe de réflexion qui s'est, au fur et à mesure des années, mué en groupe de recherche collaborative (Bednarz, 2013). La démarche a permis de créer un espace de production de savoirs (Van Nieuwenhoven et al., 2016 ; Dufour et al., 2018) et s'avère un lieu de développement professionnel inédit pour les acteurs qui y prennent part, qu'ils soient chercheurs universitaires ou formateurs au sein des HEP (Biémar et al., 2018). Afin de corroborer et d'alimenter cette observation, nous avons interrogé les acteurs impliqués pour identifier les effets de la participation à une recherche collaborative inter-institution sur leur identité professionnelle et sur leurs apprentissages. Un premier questionnaire en ligne a été soumis. Les données de groupe nous ont poussés à affiner nos investigations au sein de focus groupe et des entretiens. La communication sera l'opportunité de présenter ces résultats et de questionner la participation à une recherche comme levier de développement professionnel.

### Références

- [1] Bednarz, N. (2013). Recherche collaborative et pratique enseignante : Regarder ensemble autrement. Paris, France : l'Harmattan.
- [2] Biémar, S., Vifquin, J.-M., Voz, G. et Van Nieuwenhoven, C. (2018). Une démarche de recherche collaborative entre acteurs de la formation initiale et chercheurs pour traiter la problématique de l'insertion professionnelle. In Dufour, F., Portelance, L., Van Nieuwenhoven, C. et Vivegnis, I. Préparer à l'insertion professionnelle pendant la formation. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- [3] Dufour, F., Portelance, L., Van Nieuwenhoven, C. et Vivegnis, I. (2018). Préparer à l'insertion professionnelle pendant la formation. Québec, Canada : Presses de l'Université du Québec.
- [4] Galand, B. et Janosz, M. (2020). Améliorer les pratiques en éducation : qu'en dit la recherche ? Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.
- [5] Van Nieuwenhove, C. et Cividini, M. (2016). Quand l'étudiant devient enseignant : préparer et soutenir l'insertion professionnelle. Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.

## La résolution collaborative de problèmes en FIE : Collaborer pour apprendre à résoudre des problèmes, résoudre des problèmes pour apprendre à collaborer

Digne, Anthony<sup>1</sup> ([a.digne@helmo.be](mailto:a.digne@helmo.be)) ; Oger, Laurence<sup>1</sup> ; Loriaux, Florence<sup>1</sup> ; Paquay Julie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

**Mots-clés :** Apprentissage par problèmes, coopération, collaboration, situation complexe, équipe

L'enseignement en FIE est en pleine mutation et tend à développer les "compétences du 21<sup>e</sup> siècle" (Hart & Ouellet, 2013), que sont notamment la coopération, l'autonomie, la créativité, la communication et la pensée critique, tant chez les élèves de l'enseignement obligatoire que chez les étudiants du supérieur.

Plusieurs auteurs mettent en évidence les effets positifs de l'apprentissage par problèmes (Galand & al., 2008 ; Fabre, 2009) et des pédagogies de la coopération (Connac, 2018 ; Xypas & al., 2008) sur les apprentissages : ceux-ci, construits dans et par les interactions socio-discursives, seraient plus approfondis et (donc) plus durables.

La recherche Equipocoo, qui en est à la deuxième année d'un plan d'action sur trois ans et qui implique une dizaine d'enseignants et environ 160 étudiants (de B1 et de B2) du Bachelier Instituteur-trice primaire (HELMo Liège), vise à :

- Vérifier ce premier constat dans une formation d'instituteur-trice primaire.
- Comprendre dans quelle mesure la résolution collaborative de problèmes a un impact, majorant ou non, sur le développement des apprentissages ainsi que sur l'épanouissement des habiletés sociales et des capacités à argumenter de manière dialoguée.
- Préciser les conditions d'émergence d'un apprentissage collaboratif de « haut niveau » (Johnson & Johnson 1999, cité par Épinoux, 2014), identifiable à la qualité et à l'intensité du travail de co-construction et de co-élaboration par et entre les étudiants (ici, de l'enseignement supérieur).
- Comprendre comment aider les étudiants à entrer pleinement dans cette dynamique, notamment en prenant en considération les spécificités de l'accompagnement des étudiants dans ce type de dispositif (le rôle du tuteur, la mise en contexte et le suivi du dispositif par l'enseignant titulaire, etc.).

Notre communication aura pour principaux apports : (1) la présentation de la (re)construction heuristique des objets d'étude « collaboration » et « apprentissage par problèmes », (2) l'exposé des méthodologies et du processus d'observation, cherchant à identifier des profils individuels et des profils collectifs et à suivre leur évolution, au sein de différents groupes d'étudiants, au cours d'une année et au long de la formation, (3) un bilan intermédiaire des résultats de la recherche. Dans ce cadre, seront détaillés, entre autres, les outils d'analyse des conceptions préalables et des comportements des étudiants en situation de résolution de problèmes, construits au départ des grilles d'observation élaborées par Nicolas Épinoux (2014).

### Références :

- [1] Connac, S. (2018). Impact de la coopération entre élèves sur leurs performances scolaires en 6e. *Les Sciences de l'éducation : Pour l'Ère nouvelle*, 51, 11-42.
- [2] Épinoux, N. (2014). Les compétences sociales et l'apprentissage coopératif au collège : Enjeux et perspectives. Apprendre à coopérer pour réaliser un projet collectif en EPS et en Sciences Physiques. Université de Bordeaux : Thèse de doctorat inédite.
- [3] Fabre, M. (2009). Philosophie et pédagogie du problème. Paris : Vrin.
- [4] Galand, B., Bourgeois, E., Frenay, M. & Bentein, K. (2008). Apprentissage par problème et apprentissage coopératif : Vers une intégration fructueuse ? In Y. Rouiller & K. Lehraus (Eds.), *Vers des apprentissages en coopération : Rencontres et perspectives* (pp. 139-164). Bern : Peter Lang.
- [5] Hart, S.A. & Ouellet, D. (2013). Les compétences du 21<sup>e</sup> siècle. *Bulletin de l'OCE*, 14 (4). Récupéré en ligne : <https://oce.uqam.ca/les-compétences-qui-font-consensus/>
- [6] Xypas, C., Fabre, M. & Hétier, R. (dir.) (2011). *Le tiers éducatif : Une nouvelle relation pédagogique - Figures et fonctions du tiers en éducation et formation*. Bruxelles : De Boeck.

## 16. Vers l'autonomie et pour une approche inclusive

L'étude des déterminants de la participation du public dans les pratiques en santé communautaire déployées au sein d'activités collectives parmi les services de la première ligne de soins et de santé en Belgique francophone : focus sur les émotions.

La Paglia, Vincent<sup>1,2,3</sup> ([mdplapvi@henallux.be](mailto:mdplapvi@henallux.be))

<sup>1</sup> Centre de formation, recherche & services à a société (FoRS) inhérent à la Haute Ecole Namur-Liège-Luxembourg (Hénallux)

<sup>2</sup> Chercheur associé à la Chaire Inter-disciplinaire & Inter-universitaire Be-Hive.

<sup>3</sup> Service de soutien à la recherche et à l'innovation (SSRI) inhérent à la Haute Ecole de la ville de Liège - HEL

**Mots-clés :** Participation – Emotions- Embarras- Vulnérabilité- Santé communautaire

Cette communication s'appuie sur un travail de recherche lié à la chaire interdisciplinaire « Be-Hive » qui se compose de 4 Workpackages (WP) ayant des objets d'études variés concernant la première ligne de soins et de santé en Belgique francophone. Ce travail s'inscrit dans le « WP2 », dont la thématique principale est la participation et l'engagement personnel dans les soins et l'aide, ainsi que le soutien et le développement de la recherche en santé communautaire (Be-Hive, 2022).

L'objectif de cette recherche fait suite à une étude quantitative réalisée par Kirkove (2021), menée dans ce même « WP », qui portait sur les pratiques en santé communautaire auprès des professionnels des services de première ligne, et dont les résultats ont relevé comme difficultés prioritaires la participation des patients/usagers, tout en soulignant une plus grande prépondérance d'activités individuelles (relation inter-personnelle entre le professionnel et le public) que d'activités collectives (rassemblant un/des professionnel/s avec divers patients/usagers) (Ibid).

Dès lors, l'idée entreprise était d'approfondir le volet quantitatif en étudiant les éléments personnels et interactionnels qui facilitent et/ou freinent la participation du public au sein d'activités collectives.

Pour ce faire, après la construction d'un cadre théorique nourri par différentes définitions de la participation en santé communautaire, complété par des approches plus « micro-sociales », un modèle d'analyse s'est développé en proposant deux focales microsociologiques : une première qui se penche sur le contenu normalisé d'une activité participative (Berger & Charles., 2014), et une seconde qui se microscope sur la dynamique des interactions.

En vue de rendre utilisable ce modèle, la méthodologie de cette recherche propose une approche qualitative auprès d'une population divisée en deux échantillons, à savoir les professionnels et les patients/usagers, dans deux organisations (en attente d'une troisième) servant de terrains de recherche situées en province de Namur : une maison médicale et un service œuvrant avec un public en mal-logement. Parmi ces terrains, des entretiens individuels de type semi-directif (Kauffman, 2013), des sessions d'observation (Arborio & Fournier 2015) ainsi que la lecture de la documentation interne aux organisations furent réalisés (Albarelo, 2012).

Pour analyser les données recueillies, la méthode de l'analyse thématique est utilisée (Muchielli & Paillé, 2021).

Dans cette communication, seront présentés les résultats évoquant les conduites qui facilitent et/ou freinent la contribution personnelle (Goffman, 1974) des participants, tout en nous immergeant dans les tonalités émotionnelles (Le Breton, 2021) qui peuvent être déterminantes sur la manière de ressentir la participation, de la comprendre, mais aussi de s'y engager, ou non, au travers de l'instantanéité des interactions, tout en cernant l'impact des émotions vécues à l'instant « t » et de ses connexions lors des moments « pré » et « post » activités collectives.

### Références

- [1] Berger, M. & Charles, J. (2014), Persona non grata. Au seuil de la participation. Participations, 9, p. 5 -36.
- [2] Goffman E. (1974 : 1991 ed traduite en français). Les cadres de l'expérience. Les éditions de minuit : France.
- [3] Kirkove D., Voz B. & Pétré B.(2021).La première ligne et ses pratiques en santé communautaire. Dans : les cahiers du colloque de la première ligne, Be-hive & academie voor de eerste lijn.
- [4] Le Breton D. (2021). Anthropologie des émotions :être affectivement au monde. Editions Payot & Rivages: Paris.
- [5] Paillé P. & Muchielli A.(2021). L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. ArmandColin.

## Réhabilitation communautaire au profit des personnes suivant un parcours psychiatrique au Burundi

Leroy, Cécile<sup>1</sup> ([leroyc@helha.be](mailto:leroyc@helha.be)) ; Irambona, Renovate<sup>2</sup> ;  
Linchamp, Jean-Louis<sup>3</sup> ; Njejimana, Pierre Claver<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Louvain en Hainaut

<sup>2</sup> Université du Burundi

<sup>3</sup> Haute Ecole ICHEC-ECAM-ISFSC

<sup>4</sup> Centre Neuro-Psychiatrique de Kamenge, Bujumbura, Burundi institutionnelle 4

**Mots-clés :** Réhabilitation psychosociale, communautaire, Burundi, psychiatrie

Selon le CSC de 2022-2026, le Burundi est classé 185<sup>ème</sup> sur 189 pays selon l'indice de développement humain. Cet indice reflète en partie les inégalités sociales existantes, la pauvreté, le degré de sécurité humaine, l'autonomisation et la disparité entre les sexes. Malgré plusieurs initiatives du gouvernement burundais qui vise à instaurer un climat de paix et des perspectives socio-économiques favorables, le pays peine à se relever des crises socio-politiques successives depuis presque 60 ans (Kayiteshonga et al. 2014). Selon une enquête de 2019, 64% de la population burundaise présenteraient un mal être psychologique, dont 47% seraient lié à des troubles psychiatriques plus sévères. Trop peu d'usagers souffrant de ces troubles arrivent jusqu'aux services de santé et bien souvent, ceux qui y arrivent le font trop tardivement. Ceci est, entre autres, dû au fait qu'il n'existe qu'un seul centre de référence, que les usagers et leurs familles ne connaissent pas la santé mentale et que les habitudes des prières et des tradipraticiens persistent (Ministère de la santé publique et de lutte contre le sida 2019; Niyonsaba, G. 2018). Actuellement, l'hôpital soigne dans un mode asilaire avec les moyens humains, médicamenteux et matériels qu'il possède mais travaille peu avec les communautés extérieures. Les soins se résument souvent à une prise en charge médicamenteuse sans aucune préparation à la sortie.

Le projet de recherche, porté par la section ergothérapie de la HELHa, en collaboration avec l'Université du Burundi, l'ISFSC et le CNPK et financé par l'ARES a pour objectif, en 3 ans, d'implémenter la réhabilitation communautaire/psychosociale. La réhabilitation est précisée comme axe d'intervention dans les directives nationales du Burundi mais n'a pas encore pu être mise en place (ministère de la Santé publique et de lutte contre le sida 2019). Nous la définissons comme un processus par lequel les personnes souffrant de maladie mentale développent, en tant « qu'expert de sa maladie » des habiletés et des réseaux de soutiens dont elles ont besoin afin de se réaliser dans ses communautés (Ndiguissi 2017). Des modèles de réhabilitation existent mais ne correspondent pas au contexte socio-économique et sanitaire du pays. Le projet va se dérouler en 3 phases : 1/définition du modèle, 2/formation des prestataires de soins, 3/implémentation.

Nous sommes au début, avant la définition du modèle, nous réalisons une étude, dans 3 provinces du pays, identifiant les facteurs facilitants et obstacles à l'implémentation du modèle de santé. Celle-ci consiste en la récolte et l'analyse des données relatives aux profils des patients psychiatriques et aux environnements de ceux-ci.

Lors de la journée des chercheurs, nous serons à même de présenter les résultats de cette étude ainsi qu'une ébauche du modèle de réhabilitation communautaire burundais.

### Références

- [1] Kayiteshonga, Y., Misago, N.-C., Ait Mohand A., Naasson Munyamamutsa, et Binagwaho, A.. 2014. Violences de masse, reconstruction psychique et des liens sociaux. Initiative de développement de la santé mentale dans la région des Grands Lacs. L'Harmattan. Paris.
- [2] Ministère de la santé publique et de lutte contre le sida. 2019. Enquête de base du programme d'intégration de la santé mentale dans les services de santé primaire. Bujumbura.
- [3] Ndiguissi, M. S. 2017. La pratique de la réhabilitation psychosociale en soins psychiatriques, Guide de l'intervenant. Saint Denis: Edilivre.
- [4] Niyonsaba, G. 2018. La maladie mentale : le périple de l'accompagnement. Editions Universitaires européennes. Mauritius.

## Présentation d'une démarche orthopédagogique pour une meilleure inclusion des personnes en situation de handicaps invisibles au sein des services publics bruxellois

Cuche, Catherine<sup>1</sup> ([ccuche@he2b.be](mailto:ccuche@he2b.be)) ; Jacquet, Elodie<sup>1</sup> ; Genard, Nathalie<sup>1</sup>

<sup>1</sup> DeFré, Haute Ecole Bruxelles-Brabant

**Mots-clés :** handicaps invisibles, inclusion, aménagements, services publics, besoins spécifiques

De par les axes stratégiques retenus et portés par les différents niveaux de pouvoir politiques en Belgique francophone ces dernières années, l'inclusion de personnes porteuses d'un handicap semble être une priorité clairement investie par les services publics. Cependant, tant les constats réalisés au sein de nos diverses activités professionnelles que l'analyse de différents rapports et consultations, nationaux et internationaux, révèlent de nombreux manquements à l'inclusion des personnes en situation de handicap invisible, souvent délaissées. Force est alors de constater que la vision du handicap reste très restrictive, limitée à sa partie "visible". Il y a donc nécessité à prendre en considération le pôle « invisible » des troubles et handicaps pour rendre compte de l'hétérogénéité des difficultés rencontrées dans l'interaction avec les divers services publics, sachant que les difficultés d'accès à ces derniers est un facteur d'exclusion non négligeable de la société. Les situations de handicaps invisibles traitées dans le présent projet concernent les troubles "dys" (dyspraxie, dysphasie, dyslexie-dysorthographe, dyscalculie), les troubles déficitaires de l'attention avec ou sans hyperactivité et les troubles du spectre de l'autisme. La meilleure prise en compte de ces situations dans les services bruxellois est un enjeu majeur pour que les personnes concernées puissent, elles aussi, exercer pleinement leur citoyenneté et leur auto-détermination. S'en suit la question de recherche *suivante* : comment viser une meilleure inclusion des personnes en situations de handicaps invisibles au sein des services publics bruxellois par la démarche orthopédagogique ? *Pour répondre à cette question*, nous proposons de mener une recherche-action déclinée en deux phases. La première phase, de nature exploratoire, permettra d'identifier et d'analyser les besoins, en tenant compte des freins et ressources de l'environnement, ainsi que de cibler les services publics prioritaires bruxellois. La seconde phase, impliquant les différents services publics préalablement ciblés, comprendra un état des lieux des interventions déjà mises en place et l'identification des pistes d'action *pouvant être mises en œuvre*. Cette phase sera également l'occasion de favoriser le partage d'expériences et d'aménagements raisonnables entre les services impliqués. Actuellement, La recherche n'en est qu'au stade de projet, en attente d'éventuels subsides.

### Références

- [1] Commission européenne (2021). Union de l'égalité: Stratégie en faveur des droits des personnes handicapées 2021-2030. Bruxelles.
- [2] Gagné, Y. (2017). Des troubles invisibles mais des difficultés bien réelles : des adaptations technologiques pour aider les étudiants ayant un trouble des apprentissages. *Réflexion pédagogique - Pédagogie Collégiale*, Vol. 30, N°2 p.12 à 16. Québec.
- [3] Mazeau, M. (2020). Les troubles des apprentissages en 2020. *Contraste*, 51,p. 139-160.
- [4] Romany, C. (2018). Témoignage : Le handicap invisible ou les stigmates méconnus d'une intégration controversée, *Archipelies* [En ligne], 6 | 2018, mis en ligne le 11 décembre 2018, consulté le 16 novembre 2021. URL : <https://www.archipelies.org/361>.
- [5] Roy, M., & Prévost, P. (2013). La recherche-action: origines, caractéristiques et implications de son utilisation dans les sciences de la gestion. *Recherches qualitatives*, 32(2), 129-151.



## Exploration des mécanismes de prise de décisions par et pour les personnes présentant des difficultés cognitives et résidant en maison de repos

Meuris, Cesar<sup>1</sup> ([cesar.meuris@hers.be](mailto:cesar.meuris@hers.be)) ; Rommelaere, Claire<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Centre Ressort – Haute École Robert Schuman

<sup>2</sup> Centre de Bioéthique de l'UNamur

**Mots-clés :** Autonomie, Capacité décisionnelle, Reconnaissance, MR-MRS

La communication a pour objectif de présenter une recherche qualitative et pluridisciplinaire visant à explorer les mécanismes de prise de décisions par et pour les personnes présentant des difficultés cognitives et résidant en maison de repos.

Les formations destinées aux professionnel·les et diverses publications relayent de sérieuses difficultés à concrétiser l'autonomie de ces personnes. Le respect de l'autonomie est pourtant promu par les différents instruments régulant le secteur ou susceptibles de s'appliquer aux résident·es et aux membres du personnel.

À l'instar de la littérature médico-juridique, nous comprenons ici l'autonomie comme la capacité d'un individu de prendre les décisions qui le concernent. La question du respect de l'autonomie trouve dès lors à s'appliquer à de nombreuses situations du quotidien, surtout lorsque celui-ci est rythmé par les règles et habitudes de la vie en institution.

L'autonomie repose sur une présomption de capacité décisionnelle, inhérente à la majorité civile. Présomption ne dit pas inconditionnalité : en pratique, il faut qu'elle soit reconnue. Et la reconnaissance de cette capacité décisionnelle s'avère particulièrement délicate dans le cadre de l'accompagnement des personnes âgées présentant des troubles cognitifs.

Notre recherche vise à contribuer à combler le vide perçu entre l'injonction au respect de l'autonomie et son application pratique, dans le contexte complexe du secteur résidentiel pour personnes âgées : au quotidien, comment les professionnel·les sont-elles/ils censé·es évaluer et tenir compte de la capacité décisionnelle des résident·es présentant des difficultés cognitives ?

D'une part, nous entendons clarifier, par une revue de littérature, les différents types de moyens recensés de concevoir et de préserver la capacité décisionnelle des résident·es : approches cognitives, approches sociales ou relationnelles, approches mixtes, etc.

D'autre part, ces approches théoriques seront confrontées à la réalité des pratiques, par le biais d'une exploration qualitative, multicentrique et comparative de processus liés au soutien de la capacité. Le projet se déroule au sein de 6 établissements des différents secteurs (privé associatif, privé lucratif et public) en Wallonie. Dans le recrutement des sites, un équilibre est recherché entre les établissements participant à des projets visant à promouvoir le respect de l'autonomie des résident·es (Tubbe, Montessori, etc.) et les établissements ne participant pas à de tels projets. Nous y mènerons des entretiens et des observations en vue de comprendre ce qui est susceptible d'influencer le processus de reconnaissance de la capacité décisionnelle des résident·es et les types d'accompagnements qui facilitent cette reconnaissance.

### Références

- [1] APPELBAUM P., GRISSO T., *Assessing Competence to Consent to Treatment*, Oxford University Press, 1998.
- [2] KCE, « Assessment and support of decisional capacity in persons with dementia or mental health problems », 2021.
- [3] MEURIS C., *Faire et défaire la capacité d'autonomie*, thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles et Université Sorbonne Paris Cité, 2017 ;
- [4] MEURIS C., « Méthodes innovantes en MR et MRS ? Une quête de sens », in *Ethica Clinica*, février 2021, n°100, p. 80-93
- [5] ROMMELAERE C., *Trouble mental et capacité : de l'évaluation médicale au soutien social*, thèse de doctorat, Université de Namur, 2020.



# RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS POSTERS

*16 mars  
2023*

- Série 1 : 11h10 - 12h00
- ▶ Série 2 : 14h00 - 14h50

## 1. Développements numériques

### ● Digital Twin Supervision : jumeau numérique pour de la maintenance prédictive de systèmes de sécurité

Guillouet, Jade<sup>1</sup> ([guillouetj@cerref.be](mailto:guillouetj@cerref.be)) ; Allard, Charlotte<sup>1</sup> ; Dumortier Maxim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche et de Formation de la HELHa, CeREF TECHNIQUE

**Mots-clés :** jumeau numérique, maintenance prédictive, sécurité, intelligence artificielle, modélisation et simulation

Principalement utilisées par les services d'urgence, les installations de retransmission radio en milieu confiné sont un vrai défi [1]. Du fait de leur nature, celles-ci fonctionnent en continu et peuvent entraîner de graves conséquences en cas de pannes. Elles sont donc généralement surdimensionnées afin de contrer d'éventuels problèmes. Cependant, cette configuration entraîne une faible génération de données liées aux défaillances du système. La prédiction de futures pannes sur base de ces données avec un algorithme d'apprentissage automatique est donc très complexe.

Le projet DiTS s'interroge sur la mise en place de la maintenance prédictive, et ce, grâce au développement d'un jumeau numérique qui aura pour vocation d'augmenter la fiabilité et la durée de vie des installations.

L'objectif est de développer un jumeau numérique d'une installation réelle de retransmission radio dans un milieu confiné. Il s'agira d'une solution logicielle modélisant, communiquant avec une installation sur le terrain et générant des données employées par la suite au sein d'une intelligence artificielle, pour mettre en place de la maintenance prédictive.

Un jumeau numérique est une réplique numérique d'éléments physiques ou de processus, permettant de surveiller, prévoir et optimiser leurs performances tout au long de leur cycle de vie [2]. Il est constitué de trois parties : l'élément réel, sa modélisation et l'échange d'informations entre les deux en temps réel. [3]

Dans le cadre du projet DiTS, le modèle se subdivise en deux aspects : une représentation basée sur les lois de la physique et une autre basée sur les données provenant de l'élément réel.

Le logiciel GNURadio a été choisi comme outil de modélisation. Il permet de créer et de coder en Python des composants personnalisables dans le but de simuler différents modules d'une chaîne de télécommunication. Les comportements en gain, puissance, IP3 et facteur de bruit de ces composants sont régis par des équations de télécommunication. De plus, la température de ces composants a été approximée par des équations de température de jonction.

La modélisation *data-driven* se base sur de l'intelligence artificielle, et plus particulièrement sur des algorithmes de prédiction appliqués à des séries temporelles. Deux algorithmes sont étudiés dans notre projet : l'ARIMA et le *Temporal Fusion Transformer*. Au préalable, les données ont été soumises à une analyse de sensibilité via les méthodes de nuage de points et Morris.

La dernière étape consistera à combiner ces deux modèles pour obtenir une représentation plus complète et plus fidèle d'une chaîne de télécommunication.

L'intérêt de ce jumeau numérique dans le cadre de sécurité de milieu confiné est qu'il pourra continuer à évoluer pour inclure d'autres aspects du tunnel, tels que les flux d'air, la domotique ou encore le suivi du bâtiment.

#### Références

- [1] see smart® Road Tunnel. (s.d.) En ligne : <https://www.seetelecom.com/see-smart/see-smart-road-tunnel>. (Consulté le 11/10/22).
- [2] Harper, E., Ganz, C. & Malakuti S. (11/19). Digital Twin Architecture and Standards. IIC Journal of Innovation. Issu de : <https://www.iiconsortium.org/news/joi-articles/2019-November-Joi-Digital-Twin-Architecture-and-Standards.pdf> (consulté le 22/09/20).
- [3] Grieves, M. (08/19). Virtually Intelligent Product Systems: Digital and Physical Twins. Complex Systems Engineering: Theory and Practice, American Institute of Aeronautics & Astronautics, 175200, doi:10.2514/5.9781624105654.0175.0200.

## ► Logiciel d'analyse de l'impact de navires sur des structures maritimes fluviales.

### Projet *COLLFOWT*

Collée, Céline<sup>2</sup> ([c.collee@helmo.be](mailto:c.collee@helmo.be)) ; Echeverry, Sara<sup>2</sup> ; Buldgen, Loïc<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre Mosane (HELMo), Département Technique, Liège, Belgique

<sup>2</sup> Centre de Recherches des Instituts Groupés de la Haute École Libre Mosane (CRIG-HELMo), Liège, Belgique

**Mots-clés :** porte d'écluse, super-élément, analyse élasto-plastique, logiciel, collision de bateaux

La conception des portes d'écluses de navigation nécessite de prendre en compte les charges accidentelles, telles que les impacts de navires. Ce calcul est assez difficile à maîtriser. Selon les bureaux d'études consultés, ce problème est généralement abordé de deux manières : 1. une méthode statique équivalente, lors de laquelle l'impact est modélisé par une force qui n'évolue pas au cours du temps ; 2. des simulations numériques dynamiques, lors desquelles l'avancée du navire et l'évolution temporelle de la force d'impact est réellement prise en compte.

La seconde approche, plus pertinente, demande des efforts de calcul et de modélisation généralement prohibitifs. Ces derniers ne se justifient en général qu'au stade final de la conception des portes. Quelques auteurs (L. Buldgen (2014), T. Pire (2018) et S. Echeverry (2021)) ont travaillé à développer des méthodes simplifiées pour contourner ces difficultés et permettre la prise en compte des chocs en phase d'avant-projet, dans d'autres cas comme la collision de bateaux avec éoliennes fixes ou flottantes, et avec certaines portes d'écluse.

En se basant sur ces développements, l'objectif de cette recherche est de développer un logiciel simplifié évaluant la résistance au choc des portes d'écluse qui ne peuvent être traitées actuellement, en particulier celles où la disposition des éléments de raidissage est fortement irrégulière. Des études numériques plus approfondies (avec le logiciel LS-Dyna) seront réalisées pour les configurations problématiques, afin de valider les résultats obtenus.

Le développement du logiciel se base sur la méthode des super-éléments, décrite par Lützen et al. (2000), dans laquelle un élément structural est décrite par ses propriétés géométriques et mécaniques. Cette méthodologie est utilisée pour évaluer la résistance de la porte en mode de déformation local (écrasement de certains éléments structuraux dans une zone limitée, située à proximité du point de contact). En complément, pour calculer la totalité de la résistance de la porte, un second calcul est nécessaire en mode de déformation global, en admettant un mouvement flexionnel de l'entièreté de la structure. Cette procédure analytique permet d'évaluer l'évolution de la force d'impact en fonction de la pénétration du navire.

Actuellement, l'étude analytique des portes planes a été validée par de nombreuses simulations et implémentée dans un logiciel de calcul simplifié. Grâce à celui-ci, il sera possible de tester très rapidement un grand nombre de scénarios de collision, de détecter les plus critiques et de pré-dimensionner les éventuels renforts à apporter à la structure sans de lourds efforts de modélisation, ni un temps de calcul prohibitif. Le cas des portes busquées est en cours de développement.

Le projet *COLLFOWT* mené en partenariat avec l'Université de Liège et trois entreprises spécialisées est subsidié par le pôle *GREENWIN*.

#### Références

- [1] Buldgen, L. 2014. Simplified analytical methods for the crashworthiness and the seismic design of lock gates. PhD thesis, Faculty of applied sciences, University of Liege, Belgium.
- [2] Echeverry, S. 2021. Numerical and analytical study of a spar-like floating offshore wind turbine impacted by a ship. PhD. thesis, Faculty of applied sciences, University of Liege, Belgium.
- [3] Lützen, M., Simonsen, B.C., Pedersen, P.T. 2000. Rapid prediction of damage to struck and striking vessels in collision event. Proceedings of Ship Structure Symposium for the New Millennium: Supporting Quality in Shipbuilding, Arlington, United States.
- [4] Pire, T. 2018. Development of a code based on the continuous element method to assess the crashworthiness of an offshore wind turbine jacket. PhD thesis, Faculty of applied sciences, University of Liege, Belgium.

## ● Détection dynamique des maliciels à l'aide de convolutions et de LSTM

Michel, Maxime<sup>1,2</sup> ; Lerat, Jean-Sébastien<sup>1,2</sup> ([Jean-Sebastien.Lerat@heh.be](mailto:Jean-Sebastien.Lerat@heh.be))

<sup>1</sup> Haute École en Hainaut, Département des sciences et technologies, 7000 Mons, Belgique

<sup>2</sup> Études Scientifiques et Techniques de l'ISIM, ESTISIM, 7000 Mons, Belgique

**Mots-clefs :** deep learning, classification, cybersecurity, malware, lstm

Ces dernières années, les entreprises et les gouvernements ont investi pour atténuer l'impact des cybermenaces. Celles-ci se présentent souvent sous la forme de logiciels malveillants. Les antivirus sont malheureusement limités et sont facilement contournés par de simples techniques d'obfuscation qui cachent le véritable comportement malveillant. Les technologies modernes comme l'apprentissage automatique et l'apprentissage ouvrent de nouvelles perspectives pour identifier les logiciels malveillants et prévenir les cyberattaques.

Le centre de cybersécurité et d'intelligence artificielle de la haute école en Hainaut (HEH) a obtenu des fonds afin de mener à bien le projet JAGANG qui s'inscrit dans cette thématique. La HEH et l'a.s.b.l. « Études Scientifiques et Techniques de l'ISIM » coopèrent afin de mener à bien l'un des aspects du projet : distinguer les maliciels des exécutable en utilisant un modèle d'apprentissage profond pour obtenir une détection précise et rapide. À cette fin, nous proposons d'identifier les logiciels malveillants pendant leur exécution et de concevoir une architecture de réseau neuronal propre à ce problème. Cette architecture combine des couches de convolution pour extraire les caractéristiques et une couche de type mémoire à long terme appelée LSTM, pour traiter la séquence des instructions du fichier exécutable. Les résultats montrent que notre méthode implémentée sous le framework pyTorch peut atteindre une grande précision en analyse dynamique par rapport à l'état de l'art et peut être utilisée pour la détection en temps réel.

Les réseaux LSTM sont capables de prédire à 67,60% si un exécutable est un maliciel ou un fichier sain [1] à l'aide de l'analyse dynamique, c'est-à-dire en récoltant les instructions du fichier exécutable durant son exécution. Les auteurs affirment que leur modèle pourrait être utilisé sur de faibles ressources de calcul. Par opposition à l'analyse dynamique, l'analyse statique se concentre sur les informations qui sont disponibles lorsqu'un fichier exécutable n'est pas exécuté. Un réseau LSTM entraîné avec ce type de données [2] atteint une prédiction proche de 99%. Toutefois, cette méthode n'est pas capable d'identifier les logiciels malveillants protégés (par compression, chiffrement, ...).

L'utilisation d'un réseau neuronal convolutif (CNN) a également été appliquée avec une grande précision (jusqu'à 98%) à l'aide de l'analyse statique [3] et de l'analyse dynamique [4]. Lorsque les mécanismes de protection des malwares sont désactivés [5], la précision peut atteindre 99% à l'aide de l'analyse statique. L'inférence nécessite environ 1 seconde pour identifier si le comportement est malveillant. L'alternative proposée nécessite moins de temps (0,1 seconde) pour l'inférence mais requiert plus de traitement car les données doivent être prétraitées.

### Références

- [1] Andrade, E. D. O., Viterbo, J., Vasconcelos, C. N., Guérin, J., & Bernardini, F. C. (2019). A model based on LSTM neural networks to identify five different types of malware. *Procedia Computer Science*, 159, 182-191.
- [2] Iqbal, S., Ullah, A., Adlan, S., & Soobhany, A. R. (2022). Malware Prediction Using LSTM Networks. In *Proceedings of International Conference on Information Technology and Applications* (pp. 583-604). Springer, Singapore.
- [3] Meng, X., Shan, Z., Liu, F., Zhao, B., Han, J., Wang, H., & Wang, J. (2017, October). MCSMGS: malware classification model based on deep learning. In *2017 International Conference on Cyber-Enabled Distributed Computing and Knowledge Discovery (CyberC)* (pp. 272-275). IEEE.
- [4] Jeon, J., Park, J. H., & Jeong, Y. S. (2020). Dynamic analysis for IoT malware detection with convolution neural network model. *IEEE Access*, 8, 96899-96911.
- [5] Vasan, D., Alazab, M., Wassan, S., Safaei, B., & Zheng, Q. (2020). Image-Based malware classification using ensemble of CNN architectures (IMCEC). *Computers & Security*, 92, 101748.

## 2. Technologies adressées au (para)médical

### ► Projet Dynalist

Stassen, Théo<sup>1</sup> ([theo.stassen@hepl.be](mailto:theo.stassen@hepl.be))

<sup>1</sup> Centre de recherche Technique et Pédagogique (CEcoTePe), Haute école de la province de Liège

**Mots-clés :** Checklist, Hôpital, Dynamisme, Web-app, User-Friendly

Dynalist est une application créée dans le cadre du projet SLS, lancé par un consortium d'entreprises et de centres de recherche de la région wallonne, en collaboration avec des hôpitaux wallons et français. SLS vise à créer une couche logiciel rassemblant les informations du parcours du patient dans l'hôpital et connectant les différents logiciels déjà existants, gérant le dossier patient, la chirurgie, l'anesthésie, la pharmacie, etc. Le cœur du programme se voit également greffé de modules indépendants développés par les différents partenaires, Dynalist est l'un de ceux-là.

L'apport du CECOTEPE vise à pourvoir des plus-values sur le long terme dans l'optimisation du flux du patient. Un des points faibles dans le flux est lié aux checklists du parcours patient. L'origine de Dynalist vient de la demande des utilisateurs finaux (infirmiers, médecins, etc.) de résoudre les problèmes liés aux checklists. Celles-ci sont entièrement papier, prennent du temps à remplir, sont souvent bâclées, redondantes, ne transmettent pas l'information, etc.

Pour pallier ces problèmes, et suite à une recherche de l'état de l'art, est apparu le concept de "checklist dynamiques"<sup>1,2,3,4</sup>, consistant en une checklist composée d'une liste de questions qui dépendent du contexte vont apparaître ou pas lors du remplissage. Concrètement toutes les questions possèdent des conditions d'apparition, qui peuvent dépendre des informations patient (par ex, si le patient est enfant, il n'est pas nécessaire de demander s'il possède un dentier) ou des réponses aux autres questions (par ex., si le patient dit avoir des allergies, lesquelles ? À quel degré ?).

Dynalist est donc une application web appliquant ce concept de checklist dynamique et conçue pour s'interconnecter avec le reste de SLS.

Son utilisation est la suivante : un utilisateur de l'hôpital (infirmier, secrétaire, médecin, etc.), devant remplir la checklist d'un patient, ouvre l'application sur un support de son choix (smartphone, tablette, ordinateur), s'identifie à l'aide de son badge, sélectionne le patient parmi la liste des patients en attente (obtenue en direct par la connexion avec SLS), identifie le patient à l'aide de son badge, sélectionne la checklist à remplir pour ce patient, remplit celle-ci, en profitant au maximum du dynamisme des questions pour gagner du temps, et valide quand la checklist a été remplie (elle est alors stockée). Le patient peut alors continuer son parcours.

Toutes les fonctionnalités développées dans Dynalist permettent de résoudre les problèmes soulevés par les utilisateurs finaux et d'améliorer in fine le fonctionnement de l'hôpital.

### Références

- [1] Nan, Shan, Pieter Van Gorp, Hendrikus H M Korsten, Richard Vdovjak, Uzay Kaymak, Xudong Lu, et Huilong Duan. « Tracebook: A Dynamic Checklist Support System », 2015, 4. <https://doi.org/10.1109/CBMS.2014.33>.
- [2] De Bie, A.J.R., S. Nan, L.R.E. Vermeulen, P.M.E. Van Gorp, R.A. Bouwman, A.J.G.H. Bindels, et H.H.M. Korsten. « Intelligent Dynamic Clinical Checklists Improved Checklist Compliance in the Intensive Care Unit ». *British Journal of Anaesthesia* 119, no 2 (août 2017) : 231-38. <https://doi.org/10.1093/bja/aex129>.
- [3] Lu, Xudong. « A Meta-Model for Computer Executable Dynamic Clinical Safety Checklists », 2017, 14. <https://doi.org/10.1186/s12911-017-0551-0>.
- [4] De Bie, Ashley J.R., Eveline Mestrom, Wilma Compagner, Shan Nan, Lenneke van Genugten, Kiran Dellimore, Jacco Eerden, et al. « Intelligent Checklists Improve Checklist Compliance in the Intensive Care Unit: A Prospective before-and-after Mixed-Method Study ». *British Journal of Anaesthesia* 126, no 2 (février 2021): 404-14. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.09.044>.

## ● Développement d'un cadre méthodologique liant les propriétés des matériaux complexes à la réaction mécanique des semelles fonctionnelles utilisées en podologie

Vaissaud, Yoko <sup>1</sup> ([yoko.vaissaud@henallux.be](mailto:yoko.vaissaud@henallux.be)) ; Clercx, Nicolas <sup>2</sup> ; Prato, Angel <sup>1</sup> ; D'Ans, Pierre <sup>2</sup> ; Busegnies, Yves <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole de Namur-Liège-Luxembourg (Henallux), Section Ingénieur

<sup>2</sup> Haute Ecole Libre de Bruxelles (HELB) - Ilya Prigogine, Section Podologie

**Mots-clés :** semelle, élastomères, tests mécaniques, podologie, éléments 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 semelles orthopédiques sont composées d'un ou plusieurs polymères organiques, choisis en fonction de leurs propriétés mécaniques telles que la rigidité ou la viscosité. 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. Le projet Podomat part donc du constat qu'il est encore possible d'optimiser cette pratique à l'aide d'une base de données cohérente des matériaux podologiques et des lois de comportement adéquates.

L'objectif du projet est de développer 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 mécanique globale de la semelle pour tous types de matériaux et pour différentes pathologies (périostite tibiale ou pied diabétique). Pour ce faire, les tâches de ce projet sont orientées selon différents axes, qui interagissent entre eux.

Tout d'abord, des tests mécaniques des différents matériaux par des mesures de traction-compression seront réalisés. Grâce à cela, nous obtiendrons les caractéristiques non linéaires essentielles pour la simulation mécanique et également les propriétés viscoélastiques pour sélectionner les matériaux en fonction de la solution podologique recherchée.

La deuxième tâche est la mesure et la collecte de cartes de pression sous le pied et sous la semelle 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, une simulation par éléments finis des contraintes et déformations dans la semelle sera obtenue pour le pied statique du volontaire. L'ensemble du travail, et en particulier cette dernière tâche, nécessite une collaboration étroite entre les podologues (HELB, chef de projet) 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.

### Références

- [1] Thèse : Antoine Perrier. Conception et évaluation d'un modèle biomécanique, éléments finis, patient spécifique, du pied humain. Applications en podologie, orthopédie et diabétologie : applications en podologie, orthopédie et diabétologie. Sciences agricoles. Université Grenoble Alpes, 2016.
- [2] Finite Element Modeling of the Human Foot and Footwear Jason Tak-Man Cheung and Ming Zhang 2006 ABAQUS Users' Conference

## ► Génération d'un tissu vasculaire après implantation de la matrice biorésorbable innovante MIBREAST chez l'animal.

Oprenyeszk, Frédéric<sup>1</sup> ([f.oprenyeszk@helmo.be](mailto:f.oprenyeszk@helmo.be)) ; Dobbelstein, Rachel<sup>1</sup> ; Pierre, Julien<sup>1</sup> ; Quinting, Birgit<sup>1</sup> ; Stordeur, Philippe<sup>2</sup> ; Nizet, Christophe<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centre de Recherche des Instituts Groupés de la Haute Ecole Libre Mosane

<sup>2</sup> CER Groupe

<sup>3</sup> CHU de Liège ; Chirurgie Plastique & Maxillo-Faciale

**Mots-clés :** Ingénierie tissulaire, matrice, biorésorbable, impression 3D

À l'heure actuelle, la reconstruction d'un tissu mou après ablation (reconstruction mammaire) ou un traumatisme reste un défi majeur. L'utilisation de l'ingénierie tissulaire avec une matrice d'échafaudage destinée à être colonisée par des cellules différenciées et alimentée en nutriments et oxygène par un réseau vasculaire peut être une solution idéale (1). Le projet MIBREAST s'inscrit dans ce mouvement avec le développement d'une matrice d'échafaudage innovante biorésorbable favorable à la régénération d'un réseau vasculaire.

Cette étude investigate la biocompatibilité de la matrice biorésorbable MIBREAST réalisée sur-mesure par impression 3D. Une architecture interne et externe innovante et optimisée de la matrice a été développée *in silico* grâce au logiciel Solidworks. La matrice MIBREAST a été fabriquée avec un polymère biorésorbable grâce à la technologie de dépôt de matière fondue. Elle a été stérilisée par pulvérisation au H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> à basse température en vue d'une implantation par la voie sous cutanée chez 10 cobayes Dunkin-Hartley et 10 lapins White New Zealand. L'euthanasie de ces animaux suivie du prélèvement de la matrice avec ses tissus environnants ont été réalisés toutes les deux semaines sur une durée de 20 semaines (cobayes) ou 6 semaines (lapin). Les prélèvements ont été fixés (formol 10 %) en vue d'une étude histologique. Les coupes de 5 µm ont été colorées à l'hématoxyline de Carrazi et l'éosine aqueuse afin d'observer l'architecture générale des tissus. Un immunomarquage au CD31 a été mis au point afin d'identifier spécifiquement les cellules endothéliales constitutives des vaisseaux sanguins. Ce marquage n'a été réalisé que sur les prélèvements effectués chez les lapins.

L'évaluation clinique montre que la matrice s'intègre parfaitement dans les tissus environnants sans toxicité aiguë, sans rejet, ni infection et inflammation peu importe l'espèce animale. La coloration des coupes réalisée à l'hématoxyline – éosine montre que la matrice est colonisée par un tissu fibreux et un tissu conjonctif lâche chez les espèces animales testées après n'importe quel intervalle de temps étudié. L'observation histologique montre clairement la présence de vaisseaux sanguins. Ces derniers sont constitués d'un épithélium simple sans tunique avec des globules rouges au sein de la lumière de cette structure (2). L'utilisation de l'anticorps liant le CD31 montre un marquage au niveau des cellules endothéliales confirmant la présence des vaisseaux sanguins chez les lapins implantés.

Ces études chez l'animal montrent le potentiel que possède la matrice MIBREAST à permettre la génération de vaisseaux sanguins une fois implantée, indispensable à la reconstruction et la survie des tissus comme par exemple le tissu adipeux (3).

### Références

- [1] Jordi Girones Molera et al. Biorésorbable and Nonrésorbable Polymers for Bone Tissue Engineering. Current Pharmaceutical Design. 2012, Vol. 18.
- [2] EL GUENDI, Sonia. cours de cytologie - histologie et anatomopathologie. Chapitre 1 : Prérequis. Angleur : Haute école libre Mosane Sainte Julienne, 2020 - 2021.
- [3] Mohit P. Chhaya et al. Transformation of Breast Reconstruction via Additive Biomanufacturing. Scientific Reports. 15 juin 2016.



## ● ACCrocHe : Analyse des Contaminations CROisées chez les soignants en intra-extra Hospitalier en Région wallonne.

Hanarte, Cécile ([celine.hanarte@condorcet.be](mailto:celine.hanarte@condorcet.be))<sup>1,2</sup> ; Rivière, John<sup>2</sup> ; Rasoloharimahefa, Michèle<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche du Département de Santé publique Haute école Provinciale du Hainaut- Condorcet

<sup>2</sup> Laboratoire de biotechnologie et biologie appliquée- Haute école Provinciale du Hainaut- Condorcet

**Mots-clés :** Contamination croisée ; soins infirmiers ; évaluation des risques ; micro-organismes ; séquençage à haut débit.

Notre état de santé dépend directement des paramètres physiques, chimiques, biologiques de notre environnement. Des bio-contaminants tels que les virus, bactéries, champignons et autres y sont omniprésents. Selon leurs caractéristiques et leurs morphologies, ces microorganismes peuvent se déposer sur les surfaces ou être directement transportés dans l'environnement. Le processus de transmission croisée représente le passage de ces germes potentiellement pathogènes d'une personne à une autre personne par l'intermédiaire d'une tierce personne (ex : soignant) ou d'un objet qui vont agir comme vecteurs (par exemple via les mains par contact des surfaces contaminées, utilisation d'instruments contaminés...)<sup>1</sup>. Dans le domaine de la santé, ce mécanisme est responsable des infections associées aux soins (IAS). Ces infections constituent un enjeu de santé publique et le rôle du personnel soignant dans la chaîne de transmission n'est pas négligeable<sup>2</sup>. En effet, selon la littérature, dans 20 à 40 % des cas, les mains du personnel médical représentent une source potentielle de contamination. Le Centre Européen de Prévention et de Contrôle des maladies estime qu'en respectant les procédures d'hygiène sur les lieux de travail, 20 % des IAS peuvent être prévenues<sup>3</sup>. Suite à ces constats et à la situation pandémique que nous vivons actuellement, des questions de santé publique émergent. Quelles mesures peuvent réduire, protéger la population, les étudiants, les professionnels de santé de première ligne ? Quelles sont les facteurs qui influent la rapidité de propagation des microorganismes au sein de la population en générale ? Comment le genre peut influencer le processus de contamination croisée ?<sup>4</sup>

Dans le cadre du projet ACCrocHe, nous étudions les facteurs de risque de contamination croisée et de propagation en intra et extra hospitalier. Afin d'atteindre cet objectif général, nous évaluons les paramètres de propagation des microorganismes véhiculés par les tenues de travail et civiles des infirmier.es et des stagiaires en soins infirmiers dans trois institutions hospitalières de la Région wallonne.

La méthodologie lors de cette enquête épidémiologique transversale est une analyse quantitative des données collectées prospectivement. Cette étude associe un questionnaire auto-administré et des analyses microbiologiques.

L'échantillon estimé est de 200 participant.es. Les tenues de travail et civiles seront échantillonnées et des prélèvements de l'air seront effectués afin de caractériser la population microbienne. Le projet ACCrocHe est innovant grâce à ce processus d'évaluation de risque intégrée des contaminations croisées responsable des IAS. En effet, le volet analytique fait appel à la complémentarité des méthodes classiques d'analyses microbiologiques et par séquençage à haut débit Next-Generation Sequencing.<sup>5</sup>

### Références

- [1] Senn, L., Sommerstein, R., & Troillet, N. (2017). Prévenir les infections associées aux soins en 2017. Forum Médical Suisse, 17, 974-978.
- [2] Huttunen, R., & Syrjänen, J. (2014). Healthcare workers as vectors of infectious diseases. European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases: Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology, 33(9), 1477-1488.
- [3] OMS. (2017). Organisation mondiale de la Santé. Lignes directrices sur les principales composantes des programmes de prévention et de contrôle des infections au niveau national et au niveau des établissements de soins de courte durée [Internet]. World Health Organization; 2017. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272850>. License : CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- [4] World Health Organization AM. (2007). Addressing sex and gender in epidemic-prone infectious diseases [Internet]. World Health Organization; 2007. Disponible sur: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43644>.
- [5] Ames, Nancy J.; Ranucci, Alexandra; Moriyama, Brad; Wallen, Gwenyth R. (2017). The Human Microbiome and Understanding the 16S rRNA Gene in Translational Nursing Science. Nursing Research: Volume 66 - Issue 2 - p 184-197.

### 3. Cas d'études liés à la section 'kinésithérapie'

#### ► Une nouvelle formule de prédiction de la $FiO_2$ chez le patient ventilant spontanément et oxygéné par canules nasales

Duprez, Frédéric<sup>1,2,3</sup> ; Mol, Bryan<sup>2</sup>, Mashayekhi, Shahram<sup>3</sup> ; Cuvelier, Grégory<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Unité de recherche et d'investigation Condorcet-Epicura. Hôpital Epicura, 63 rue de Mons 7301 Hornu

<sup>2</sup> HE Condorcet. Laboratoire de l'effort et du mouvement. 75 rue Paul Pastur 7500 Tournai

<sup>3</sup> Unité de Soins Intensifs. Epicura Hornu, 63 rue de Mons 7301 Hornu

**Mots-clés :** Oxygène, hypoxémie,  $FiO_2$ , formule de prédiction

**INTRODUCTION :** En médecine d'urgence, la Fraction Inspirée en Oxygène ( $FiO_2$ ) et la pression artérielle en  $O_2$  sont des données importantes car elles permettent d'évaluer le niveau d'hypoxémie. Chez le patient ventilant spontanément et oxygéné à l'aide de canules nasales (PVSCNO<sub>2</sub>), la  $FiO_2$  est généralement inconnue car elle dépend du mélange des volumes d'air et d' $O_2$  inspirés(1). Pour contourner cette difficulté, des formules de prédiction de la  $FiO_2$  sont régulièrement utilisées chez les PVSCNO<sub>2</sub>. Il s'agit des formules de Shapiro et Vincent (FSV)(2,3). Cependant, en cas d'hyperventilation, l'exactitude de FSV pour prédire correctement la  $FiO_2$  devient très approximative. En 2018, Duprez et al. propose une formule de prédiction de la  $FiO_2$  chez les PVCNO<sub>2</sub>(4). Cette formule tient compte du débit d' $O_2$  et de la ventilation minute du patient(VMP). Bien que cette formule soit d'une grande exactitude par rapport aux FSV, elle est difficilement applicable car la valeur de la VMP reste inconnue. Afin d'en faciliter l'utilisation clinique chez l'adulte, nous avons modifié cette formule pour ne tenir compte que du débit d' $O_2$  et de la Fréquence Respiratoire. Le but de notre expérimentation est de comparer cette nouvelle formule de prédiction de la  $FiO_2$  aux FSV et à la formule Duprez 2018.

**MATERIEL ET METHODES :** Dans une étude sur banc, des canules nasales d' $O_2$  ont été connectées à un poumon artificiel à double compartiment (Dual Test Lung®- DTL). Le DTL était contrôlé par un ventilateur lourd de réanimation (Maquet Servo I®) pour simuler la ventilation pulmonaire. Les paramètres analysés ont été :  $V_t$  de 350 à 550 ml, FR de 20 à 30 cpm,  $Ti/T_{tot}$  0,5 et 0,25, débits d' $O_2$  de 3 à 6 L/min. La  $FiO_2$ , les débits ventilatoires, la FR ont été mesurés à l'aide d'un système d'acquisition de données IX-214 (iWorx Systems). Afin de quantifier l'exactitude de cette nouvelle formule par rapport aux autres formules de prédiction de  $FiO_2$ , une analyse d'agrément selon la méthode de Bland et Altman ainsi qu'une analyse d'ajustement polynomial ont été effectuées.

**RESULTATS :** Le biais et les limites d'agrément entre les  $FiO_2$  obtenues sur banc et notre nouvelle formule de prédiction présentent des valeurs plus importantes qu'avec la formule Duprez 2018. Cependant, comparé aux FSV, la nouvelle formule de prédiction de la  $FiO_2$  présente une meilleure exactitude.

**DISCUSSION :** Chez les adultes PVSCNO<sub>2</sub>, comparé aux FSV la nouvelle formule de prédiction de la  $FiO_2$  semble être un nouvel outil d'une meilleure exactitude et adapté à la pratique clinique.

#### Références

- [1] Duprez F, Dupriez F, De Greef J, Gabriel J, Bruyneel A, Reychler G, et al. Performance of Different Low-Flow Oxygen Delivery Systems. *Respir Care*. mars 2022;67(3):322-30.
- [2] SHAPIRO, Barry A. Clinical application of blood gases. Mosby, 1994.
- [3] Vincent, J. L., & Berré, J. (2005). Le manuel de réanimation, soins intensifs et médecine d'urgence (pp. 177-84). Springer.
- [4] Duprez F, Mashayekhi S, Cuvelier G, Legrand A, Reychler G. A New Formula for Predicting the Fraction of Delivered Oxygen During Low-Flow Oxygen Therapy. *Respir Care*. déc 2018;63(12):1528-34.

● **Analyse de la motricité des membres supérieurs à l'aide des « BlazePods » chez le patient parkinsonien.**

Dorban, Gauthier<sup>1</sup>([gauthier.dorban@hers.be](mailto:gauthier.dorban@hers.be)) ; Poncin, Axel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Robert Schuman, département Santé, section Kinésithérapie, Libramont

**Mots-clés :** Parkinson, BlazePods, membres supérieurs, dextérité, motricité

Chez le patient parkinsonien, la bradykinésie des membres supérieurs est étroitement liée à l'incapacité à réaliser des activités de la vie journalière (1). Ces déficits interfèrent avec la réalisation de gestes communs tels que l'écriture, l'habillage, ou la prise de main, réduisant ainsi l'indépendance (2). Cette motricité amoindrie induit une perte de la qualité de vie du patient (3).

Ces dernières années, il y a eu peu d'innovations dans le testing de la dextérité. Pourtant il existe de nouveaux outils technologiques. L'objectif de cette étude est de valider l'utilisation des BlazePods, pour quantifier la motricité des membres supérieurs chez le patient parkinsonien. Les BlazePods sont comparés à la référence actuelle qui est le 9HolesPegBoardTest (9HPBT).

27 patients (13 ♀/14 ♂) ont été testés dans cette étude, âgés de 46 à 84 ans et ayant une médication dopaminergique journalière maximale de 1187,5 mg. L'évaluation motrice de la maladie de Parkinson a été évaluée grâce au questionnaire MDS-Unifed Parkinson Disease Rate Scale 3, le 9HPBT et un test BlazePods sur deux minutes. Ils ont servi à quantifier la dextérité manuelle de chaque côté. La moyenne de deux mesures successives a été enregistrée.

26 patients ont été retenus au total. Le score moyen obtenu à l'MDS-UPDRS était de 42.07 sur un score maximum de 156. Les moyennes de la main dominante (MD) étaient de 32.48s (±12.16) pour le 9HPBT, avec 629.37ms (±165.08) de temps de réaction et 158.19 touches (±31.14) réalisées avec les BlazePods. Le coefficient de corrélation 9HPBT/BlazePods MD est de 0.732 (p<0.0001). Les moyennes de la main non-dominante (MND) étaient de 33.17s (±10.56) pour le 9HPBT, avec 651.52ms (±1168.76) de temps de réaction et 154.56 touches (±29.97) réalisées avec les BlazePods. Le coefficient de corrélation 9HPBT/BlazePods MND est de 0.748 (p<0.0001).

Cette étude démontre une corrélation significative entre le 9HPBT et les BlazePods chez le patient parkinsonien ; et la capacité des BlazePods a discriminé une bonne ou une mauvaise dextérité. Par ailleurs, les BlazePods présentent des avantages par rapport au 9HPBT en terme de précision et de facilité d'utilisation. Ils peuvent également servir d'outil de rééducation.

**Références**

- [1] Foki T, Vanbellinghen T, Lungu C, Pirker W, Bohlhalter S, Nyffeler T, et al. Limb-kinetic apraxia affects activities of daily living in Parkinson's disease: a multi-center study. *Eur J Neurol.* 2016;23(8):1301-7.
- [2] Hwang S, Song CS. Relationship between manual dexterity and the unified parkinson's disease rating scale-motor exam. *J Phys Ther Sci.* déc 2016;28(12):3403-6.
- [3] Vanbellinghen T, Hofmänner D, Kübel S, Bohlhalter S. Limb Kinetic Apraxia Is an Independent Predictor for Quality of Life in Parkinson's Disease. *Mov Disord Clin Pract.* avr 2018;5(2):156-9.

## 4. Apprendre par la pratique dans le domaine paramédical

### ► Présentation du projet Erasmus+ SCALENEo : développement d'un outil pour l'apprentissage du raisonnement clinique en kinésithérapie musculo-squelettique

Buisseret, Fabien <sup>1,2,3</sup> ([buisseretf@helha.be](mailto:buisseretf@helha.be))

<sup>1</sup> CeREF, Chaussée de Binche 159, 7000 Mons, Belgium.

<sup>2</sup> 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.

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

**Mots-clés :** serious game, raisonnement clinique, kinésithérapie, jeu en ligne, hypothèses cliniques

Le raisonnement clinique est une pierre angulaire de la kinésithérapie. Apprendre à trier les caractéristiques/informations cliniques des patients qui distinguent les éléments importants conduisant à des hypothèses est en effet crucial pour la profession et doit se faire en utilisant des exemples réels ou cas cliniques (Monteiro, 2013). Il est donc nécessaire de disposer d'une méthode permettant d'apprendre à distinguer et à examiner les informations disponibles et à interpréter leur pertinence.

Le projet Erasmus+ SCALENEo (Smart ClinicAL rEasoning iN physiothErapy), dont le budget est de 400 k€ et qui sera réalisé entre décembre 2022 et décembre 2024, vise à promouvoir un outil d'apprentissage innovant dans l'enseignement de la kinésithérapie par le biais d'un serious game dédié au raisonnement clinique. Le jeu, appelé « jeu des familles d'hypothèses », existe sous forme papier (Hage, 2022 ; NOMADe, 2022) et sera utilisé puis transposé en ligne durant le projet. Il s'agit d'une approche pédagogique innovante visant, en petits groupes d'étudiants encadrés par un formateur, à structurer l'analyse d'un cas clinique en écrivant les informations les plus pertinentes sur des cartes représentant des familles d'hypothèses. L'analyse de cas clinique considéré est obtenue par consensus dans le petit groupe. L'approche en ligne du jeu favorisera la transition des étudiants et des thérapeutes vers des techniques d'enseignement numériques. L'objectif est de tirer parti des possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication pour développer un écosystème complet pour l'enseignement et l'apprentissage du raisonnement clinique en kinésithérapie dans le domaine musculo-squelettique. Cet écosystème numérique s'adressera à la fois aux étudiants (en formation initiale ou continue) et aux professionnels qui, en jouant le rôle de formateur, amélioreront leurs compétences pédagogiques dans l'enseignement du raisonnement clinique.

Des événements seront organisés pour atteindre le public-cible et promouvoir le serious game. Les 4 partenaires du projet ont des compétences complémentaires pour atteindre cet objectif : création de serious game (Henallux), gestion de base de données et de projet (CeREF, chef de file), analyse de cas cliniques (Rehazenter, Grand-Duché du Luxembourg), analyse de mouvement (Université Polytechnique Haut-de-France, Valenciennes). L'écosystème éducatif numérique développé devrait devenir un nouvel outil pédagogique de référence dans les pays des membres du consortium en ce qui concerne l'enseignement du raisonnement clinique dans le domaine musculo-squelettique. Ensuite, son extension à d'autres domaines et à d'autres pays sera envisagée.

### Références

- [1] Hage, R., Fourré, A., Ramonfosse, L., Leteneur, S., Jones, M., Dierick, F. (2022). Description and Rules of A New Card Game to Learn Clinical Reasoning in Musculoskeletal Physiotherapy. Soumis à J. Man. Manip. Ther.
- [2] Monteiro, SM. & Norman, G. (2013). Diagnostic reasoning: where we've been, where we're going. Teach Learn Med., 25, S26-32.
- [3] NOMADe. (2022). Un jeu de carte pour apprendre le raisonnement clinique. <https://nomadeproject.eu/un-jeu-de-carte-pour-apprendre-le-raisonnement-clinique/>, consulté le 23/09/22.

## ● HEAL – intersHips in futurE hospitaLs

Polet, Anne-Sophie<sup>1</sup> ([as.polet@helmo.be](mailto:as.polet@helmo.be)), Mossay, Josiane<sup>1</sup>, Quinting, Birgit<sup>1</sup>, Zanini, Fabrice<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département paramédical – Haute École Libre Mosane

**Mots-clés :** Stages, Hôpital, Etudiants, Innovation, Co création

Le fonctionnement, l'organisation, 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 doit désormais être adaptée.

Le programme de formation IRSG a été établi selon la directive européenne (2013/55/EU) imposant un minimum de 2300h de pratique professionnelle (au chevet du patient) réparties durant les 4 années de formation.

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

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

Ces différents éléments entraînent moult difficultés pour l'organisation de stages diversifiés et de qualité en milieux hospitaliers.

L'OMS, l'OCDE et la banque mondiale mentionnent 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.

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). Par ailleurs, le projet est en lien avec un des objectifs du plan stratégique de HELMo retenu par le département.

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. Cet enseignement est le gage de soins sécuritaires et de qualité pour les patients.

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 sur base des besoins identifiés avec toutes les parties prenantes.

Pour atteindre ces objectifs, les besoins des participants sont déterminés sur base de la méthodologie des chapeaux de Bono. En parallèle, une revue de la littérature identifie des modalités innovantes dans l'organisation des stages. Ces deux éléments serviront de base à la co-création d'un cadre novateur qui sera testé auprès de 60 étudiants inscrits dans la formation IRSG et de recommandations politiques proposées à l'Europe.

Les premiers échanges au sein du partenariat montrent que la problématique d'organisation et d'accompagnement des étudiants en stage est différente d'un pays à l'autre. Par contre, le point d'accord reste inévitablement celui de la qualité et la sécurité des soins de santé.

### Références

- [1] Aline Bolduc, Julie Paquette, Bernard-Simon Leclerc, Département de médecine sociale et préventive, École de santé publique de l'Université de Montréal
- [2] Edward De Bono, les six chapeaux de Bono, La méthode de référence mondiale, Eyrolles, 2017.
- [3] La qualité des services de santé, un impératif mondial en vue de la couverture universelle, 2019.

## 5. L'enseignement face aux défis sociétaux

### ► Vers un enseignement structurel de l'économie circulaire en Haute Ecole au travers d'une pédagogie active et innovante

Mikolajczak, Charlotte<sup>1</sup> ([c.mikolajczak@ephec.be](mailto:c.mikolajczak@ephec.be)) ; Lovens, Caroline<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École EPHEC

**Mots-clés :** économie circulaire ; référentiel de compétences ; Haute-Ecole ; pédagogie active ; transdisciplinarité

L'économie circulaire (EC), en tant que nouveau paradigme de la durabilité, est indispensable pour le développement d'une économie prospère et résiliente capable de fonctionner à long terme. Elle nécessite une approche systémique, impliquant toutes les parties prenantes, à savoir les gouvernements, les entreprises, les institutions financières, la société civile, les citoyens, mais aussi les étudiants et enseignants. Former à la transition écologique dans l'enseignement supérieur est devenu une nécessité. Les hautes écoles (HE) ont un rôle essentiel à jouer à travers notamment la production et la diffusion de connaissances et compétences nouvelles, ainsi que par la formation des étudiants à la transition vers l'EC. Que doivent mettre en place les HE pour répondre à cette attente de formation en EC ? Pour intégrer l'EC de manière structurelle dans les programmes de cours des HE, notre projet de recherche vise à élaborer un référentiel de compétences transdisciplinaire, commun à toutes les HE. Les étudiants, les enseignants et les acteurs de terrain (entreprises, associations, fédérations, ...) seront impliqués dans l'élaboration du référentiel commun. Sa mise en œuvre nécessitera de développer des pratiques d'enseignement actives et innovantes pour faire de nos étudiants des acteurs de la transition.

Afin que chaque HE, quel que soit son domaine d'enseignement, puisse utiliser ce référentiel de compétences, nous favoriserons une approche transversale et décloisonnée et discuterons avec les enseignants et étudiants des pratiques pédagogiques les plus adéquates. Afin de rédiger le référentiel de compétences, nous nous baserons sur les travaux de F. Georges et M. Poumay, dont notamment le guide Rédiger le référentiel de compétences du Bachelor universitaire de technologie (Georges, F. et Poumay, M., 2020).

Ce projet de recherche présentera des impacts à la fois académiques, pédagogiques, institutionnels et sociétaux auprès de trois publics cibles (enseignants, étudiants et acteurs de terrain). Il est important que ces impacts touchent ces trois publics cibles de manière à engendrer des changements de comportements de la part de tous les acteurs. L'approche systémique et transversale est un élément clef de réussite dans la transmission et la mobilisation des notions d'EC.

#### Références

- [1] Boldrini, J.-C. (2021). Former à la transition écologique dans l'enseignement supérieur. L'exemple d'une pédagogie active d'apprentissage des modèles d'affaires circulaires. XXXième conférence de l'AIMS, (p. 48). Nantes.
- [2] Georges, F. et Poumay, M. (2020). Rédiger le référentiel de compétences du Bachelor Universitaire de Technologie. ADIUT.
- [3] Janssens L., K. T. (2021). Competences of the professional of the future in teh circular economy : Evidence from the case of Limburg, Belgium. Journal of cleaner production, p. 281.
- [4] Kirchherr, J. & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE):. Resources, Conservation and Recycling, 150, 104406.
- [5] 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.

● **Level up : L'enseignement à distance et hybride en perspectives locale et globale : étude des rapports entre prescrits et action critique en Haute École lors du confinement et suite à celui-ci.**

Cocinas Garcia, Amélie<sup>1</sup> ([amelie.cocinasgarcia@hepl.be](mailto:amelie.cocinasgarcia@hepl.be)) ; La Paglia, Vincent<sup>2</sup> ; Creten, Alexis<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute École de la Province de Liège

<sup>2</sup> Haute École de la Ville de Liège

**Mots-clés :** (techno) pédagogie, hybridation, innovation, glocalisation, numérique

La crise du COVID-19 a précipité l'installation d'une culture d'e-learning et d'hybridation au sein des pratiques pédagogiques, en particulier dans l'enseignement supérieur. Cependant, contrairement aux modèles communément admis, (Charlier, Deschryver, & Peraya, 2005) elle ne s'est pas réalisée dans la durée par une négociation graduelle, mais bien selon les modalités d'un passage rapide et contraint par l'épidémie relevant souvent de l'emergency remote teaching (Hodges et al., 2020).

Malgré des déséquilibres et défauts évidents, ce point d'inflexion (Nünning & Sicks, 2012) a permis et acté le développement de pratiques innovantes inspirées de la technopédagogie à un rythme et dans une quantité inégalés. De plus, il a également marqué un moment social et psychologique dans la légitimation et l'acceptation des technologies de l'éducation.

La sortie de la situation de confinement ne semble pas annoncer un retour à une situation antérieure, mais bien la consolidation des avancées rapides effectuées et une nécessaire régulation des innovations enregistrées. Ces réflexions pédagogiques visent donc à savoir « *que retenir de cette implémentation soudaine et quelle(s) orientation(s) elle porte pour nos futures pratiques d'enseignement ?* ».

Pour répondre à ce questionnement, il est nécessaire d'étudier les prescrits technopédagogiques développés durant la crise du Covid, et leur réception critique et mise en place pratique. D'une part, cela nous permettra d'identifier, évaluer et théoriser scientifiquement les changements aux niveaux local et global. D'autre part, nous valoriserons les ressources et potentialités par l'optimisation, la mutualisation et le développement de formations continues avec d'autres institutions. Les trajectoires de recherche et de valorisation seront donc intimement liées.

Nous suivons une approche guidée par la théorie (*theory driven*, Deterding & Waters, 2021), selon une méthodologie mixte : qualitative et quantitative.

Celle-ci se déclinera en trois grandes étapes :

- a. Une enquête auprès d'experts (techno)pédagogiques de divers établissements d'enseignement supérieur afin de compiler les stratégies pédagogiques et institutionnelles prescrites.
- b. La soumission des résultats du point a. lors de focus-groupes avec des enseignants et des étudiants, apportera un éclairage du terrain dans l'optique de l'explicitation d'un corpus de « critique de la théorie » (Boltanski, 1990: 131).
- c. Ce corpus de théorie critique sera ensuite analysé pour identifier, formaliser et valoriser les dynamiques locales de réponse à un problème global (Mandinach, 2008: 148).

L'objectif principal de notre projet est de comprendre, modéliser et optimiser le changement à l'œuvre pour pérenniser l'innovation pédagogique et guider la transformation numérique efficiente des organisations d'apprentissage et d'enseignement par les facteurs pédagogiques, technologiques, organisationnels, ainsi que ceux qui relèvent de l'affect.

L'identification de ces facteurs permettra l'optimisation et la mutualisation des formations développées par les cellules numériques et pédagogiques et l'acculturation des enseignements à distance et hybrides en Haute École.

### Références

- [1] Boltanski L. (1990). Sociologie critique et sociologie de la critique. In: Politix, vol. 3, n°10-11, Deuxième et troisième trimestre 1990. Codification(s) sous la direction de Bastien François et Jean-Philippe Heurtin. pp. 124-134. doi : <https://doi.org/10.3406/polix.1990.2129>

- [2] Charlier, B., Bonamy, J. & Saunders, M. (2003). Apprivoiser l'innovation. In B. Charlier et D. Peraya (Ed.), Technologie et innovation en pédagogie : dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur (pp. 43-64). Bruxelles, Belgique: De Boeck.
- [3] Deterding, N. M., & Waters, M. C. (2021). Flexible coding of in-depth interviews: A twenty-first-century approach. *Sociological methods & research*, 50(2), 708-739.
- [4] Mandinach ,E.B.(2008). Creating an evaluation framework for data-driven Instructional decision making (final report to the National Science Foundation). New York and Alexandria, VA : EDC Center for Children and Technology and the CNA Corporation.
- [5] Nünning, A., & Sicks, K. M. (2012). *Turning Points* (Spectrum Literaturwissenschaft / Spectrum Literature). De Gruyter. Retrieved from <https://www.amazon.de/Turning-Points-Narratives-Literature-Literaturwissenschaft/dp/3110296942>



## ► Que faire de l'éveil aux langues ? représentations et stratégies didactiques autour d'un prescrit disciplinaire nouveau (M1-P2)

Di Gregorio, Luca<sup>1</sup> ([luca.digregorio@heaj.be](mailto:luca.digregorio@heaj.be)), Oger, Elodie<sup>2,3</sup>,

<sup>1</sup> Haute École Albert Jacquard

<sup>2</sup> Haute École Léonard de Vinci,

<sup>3</sup> Haute École Namur Liège Luxembourg

**Mots-clés :** éveil aux langues, référentiels du tronc commun (RTC), plurilinguisme, didactique du FLE-FLSco

Le poster vise à présenter une recherche dont la phase exploratoire a commencé en 2022-2023. Elle sera menée à partir des pratiques effectives d'enseignement de l'éveil aux langues dans les écoles du fondamental ordinaire de la FW-B. L'étude prend pour point de départ les pratiques et préconceptions de et sur l'éveil aux langues développées par les enseignants de terrain qui, depuis le décret paysage, doivent désormais l'enseigner de la M1 à la P2. Le moment d'un bilan d'étape semble donc venu. Notre recherche s'y engagera, pour essayer de comprendre comment ce prescrit opaque s'est intégré aux pratiques effectives et aux représentations praticiennes des enseignants, avec une série de questions connexes : comment les enseignants conçoivent-ils l'éveil aux langues et son importance ? à quelles autres méthodologies ou disciplines l'assimilent-ils ? quelle est l'étendue du répertoire d'activités d'éveil aux langues qu'ils se sont construit, et où l'ont-ils puisé ? ont-ils mis en place les activités du référentiel « balises de progression », et comment ?

Pour rencontrer ce premier objectif, nous proposerons d'abord une étude ethnographique des pratiques et représentations concernant l'éveil aux langues dans l'enseignement fondamental en FW-B. La récolte de données impliquera un échantillon représentatif d'une vingtaine d'écoles de la Fédération, et se déclinera en (1) questionnaires et entretiens avec des enseignants concernés par l'éveil aux langues en section 1 et 2 et (2) observations filmées d'activités d'éveil aux langues administrées par certains de ces enseignants sur le terrain. À travers cette récolte de données, on veillera à développer une vision feuilletée des représentations et pratiques enseignantes tout au long du cursus. La parole de plusieurs enseignants a déjà été récoltée, tandis que les écoles de terrain d'AFP partenaires du Bachelier d'enseignement primaire de la Haute École Albert Jacquard ont marqué leur accord pour faire partie du dispositif d'observation.

Le second objectif de la recherche consistera à tirer les fruits didactiques des données récoltées en proposant une série de dispositifs, de supports et de séquences pédagogiques pour l'enseignement de l'éveil aux langues à tous les âges où il est prescrit. L'état des lieux déjà amorcé dans plusieurs écoles suggère en effet la nécessité de tels outils. On constate en effet que, tandis que la recherche sur l'éveil aux langues a déjà produit des ressources pédagogiques significatives dans le monde anglo-saxon et en francophonie (Suisse, Québec), ces ressources peinent à être connues ou réappropriées dans et par le contexte belge. Cela nécessite sans doute de faire également porter la réflexion sur l'adaptation ou la création de ressources propres, cadrant mieux avec les objectifs transversaux du tronc commun et la structure de nos formations initiales. L'hypothèse que nous privilégions à ce stade – mais qui pourra se voir amodiée ou précisée au fil de la récolte de données – et qui orientera le travail de conception didactique, peut être formulée comme suit : il est nécessaire, par la production d'activités et de parcours didactiques, de jeter les bases d'un éveil aux langues accessible aux réalités de la société et de l'enseignement en Belgique francophone

### Références

- [1] Candelier, M. (2003). L'éveil aux langues à l'école primaire: Eulang : bilan d'une innovation européenne. De Boeck Supérieur. <https://doi.org/10.3917/dbu.cande.2003.01>
- [2] Dagenais, D., Armand, F., Walsh, N., & Maraillet, E. (2007). L'Éveil aux langues et la coconstruction de connaissances sur la diversité linguistique. *Canadian Journal of Applied Linguistics*, 10(2), 197–219. Retrieved from <https://journals.lib.unb.ca/index.php/CJAL/article/view/19742>

## 6. (Petite) Enfance

### ● Mise en place d'un dispositif d'éducation à l'alimentation saine de base dans le cadre du cours d'éducation physique de primaire.

Deroux, Laure<sup>1</sup>; Klinkenberg, Isabelle<sup>1</sup>; Marteau, Maureen<sup>1</sup>;  
 Franck, Nicolas<sup>1</sup> ([Nicolas.Franck@hepl.be](mailto:Nicolas.Franck@hepl.be))

<sup>1</sup> Haute École de la Province de Liège

**Mots-clés :** Surpoids, inactivité physique, éducation à la santé, éducation physique, enseignement.

Surpoids et obésité, inactivité physique, alimentation inadéquate constituent la réalité d'un grand nombre de famille dans le monde et en Belgique (Bouglé, 2005 ; Drieskens, 2018 ; Organisation Mondiale de la Santé, 2017). L'école étant l'un des plus importants lieux de vie de l'enfant, il s'agit d'un lieu propice à la sensibilisation à ces problématiques de santé publique. C'est dans ce sens qu'une réforme de l'enseignement axée notamment sur cette thématique a été adoptée par la Fédération Wallonie-Bruxelles (Pacte pour un Enseignement d'Excellence). À la suite de cette réforme, le professeur d'éducation physique devient « professeur d'éducation physique, à la santé et au bien-être ». Celui-ci se voit donc attribuer de nouvelles compétences et missions relatives à la santé et au bien-être comme la nutrition ou l'hydratation (Fédération Wallonie-Bruxelles, 2021).

Ce travail est le fruit d'une collaboration entre une enseignante en éducation physique et une spécialiste de diététique. Il a pour objectif de mettre en application ces nouvelles missions d'éducation à la santé qui incombent désormais au professeur d'éducation physique. L'idée est d'associer l'engagement moteur et la pratique d'activité physique à l'acquisition de connaissances relatives à l'alimentation et la nutrition. Au cours des 6 semaines d'expérimentation avec une classe de 4<sup>ème</sup> primaire, de nombreuses activités physiques (gymnastique, course, manipulation de ballons, ...) ont permis d'aborder de manière ludique des notions théoriques importantes (classes d'aliment, répartition de ces aliments dans l'assiette et proportions relatives, composition de collations saines, ...). Les connaissances et les habitudes alimentaires des élèves ont été évaluées au début et à la fin du dispositif via un questionnaire de connaissances. Un transfert vers les parents, facteur indispensable des habitudes alimentaires des enfants, a été organisé via un travail à domicile à la moitié de l'expérimentation (Office de la naissance et de l'enfance, 2019).

Au terme de l'expérimentation, nous avons pu constater une progression globale (augmentation de la moyenne des connaissances des élèves de 40% à 67%) ainsi qu'une progression individuelle de 13 des 16 élèves. Il est important de noter que ces apprentissages sont ancrés puisque les documents utilisés lors de l'expérimentation le sont toujours. Étant entendu que chaque professeur d'éducation physique devra aborder des notions d'éducation à la santé, il s'agit d'une méthode applicable pour un large panel de classes et d'élèves. Plusieurs enseignants pourront dès lors puiser des pistes de mise en œuvre du nouveau référentiel dans ce travail.

### Références

- [1] Office de la naissance et de l'enfance (ONE). (2019). Chouette, on passe à table ! Consulté le 05 04, 2022, sur Office de la naissance et de l'enfance: [https://www.one.be/fileadmin/user\\_upload/siteone/PARENTS/Brochures/Brochure-chouette-on-passe-a-table-2020.PDF](https://www.one.be/fileadmin/user_upload/siteone/PARENTS/Brochures/Brochure-chouette-on-passe-a-table-2020.PDF)
- [2] Bouglé, D. (2005). L'obésité chez l'enfant. Consulté le 05 04, 2022, sur Cairn.info: <https://www.cairn.info/revue-enfances-et-psy-2005-2-page-9.htm>
- [3] Drieskens, S. (2018). Habitudes nutritionnelles 2018. Consulté le 05 04, 2022, sur Sciensano: [https://www.sciensano.be/sites/default/files/nh\\_report\\_2018\\_fr\\_v3.pdf](https://www.sciensano.be/sites/default/files/nh_report_2018_fr_v3.pdf)
- [4] OMS. (2017, 10 11). En 40 ans, les cas d'obésité chez l'enfant et l'adolescent ont été multipliés par dix. Consulté le 05 04, 2022, sur Organisation mondiale de la santé: En 40 ans, les cas d'obésité chez l'enfant et l'adolescent ont été multipliés par dix (who.int)
- [5] Fédération Wallonie-Bruxelles. (2021). Référentiel d'éducation physique et à la santé. Consulté le 05 08, 2022, sur Enseignement.be.

## 7. Entreprises familiales et maternité

- How can motherhood impact daughter's career in family businesses? Intrafamily perception.

Gillot, Eugénie<sup>1</sup> ([eugenie.gillot@ichec.be](mailto:eugenie.gillot@ichec.be)) ; Mahieu, Marie<sup>1</sup> ;  
Constantinidis, Christina<sup>2</sup> ; Bauweraerts, Jonathan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ICHEC Brussels Management School

<sup>2</sup> Université du Québec à Montréal

<sup>3</sup> Université de Mons

**Mots-clés :** Family business succession, gender, maternity, motherhood, siblings

In the family business field, several studies have proved that female offspring are less likely to be seen as a potential successor. In a changing context of increasing presence of women in corporations and in family-owned business, various scholars argue for more studies on women in family businesses (Ahrens et al., 2015). In this poster we present our study on the impact of motherhood on daughters' career in a family business from the perspective of different family members, belonging to different generations and holding diverse and sometimes conflicting social roles within the business family (fathers/husbands, mothers/wives, children/siblings).

By exploring, through in-depth interviews, intergenerational succession from the intrafamily perspective of incumbents, spouses, and active and non-active offspring, we shed light on the various perceptions on motherhood and how it affects the successor's choice. Previous studies state that the succession is biased by gender and daughters are almost always excluded as candidates as a result of socio-cultural attitudes towards women and individual and family factors (Nelson & Constantinidis, 2017). More research on gender is considered as particularly important because the exclusion of daughters from the succession process is considered as a lost opportunity and a wasted resource for the family businesses (Constantinidis & Nelson, 2017) which contributes to high failure rates of family business succession (Byrne et al., 2019). This research wants to enrich the understanding focusing on the specific period of motherhood puzzling together the different perceptions from all family members. Doing so, our approach matches with the position of considering the succession process as a social exchange process including multiple stakeholders and phases (Daspit et al., 2016).

This exploratory study draws on narratives of family members (23) of six case studies of family business successions. With this research, we expand the insights on how and why motherhood affects daughters' position in the family business through all the family members perception using an interpretivist approach. A two-scale model is presented in order to map the motherhood perception of family members.

### Références

- [1] Ahrens, J.-P., Landmann, A., & Woywode, M. (2015). Gender preferences in the CEO successions of family firms: Family characteristics and human capital of the successor. *Journal of Family Business Strategy*, 6(2), 86–103. <https://doi.org/10.1016/j.jfbs.2015.02.002>
- [2] Byrne, J., Fattoum, S., & Thébaud, S. (2019). A suitable boy? Gendered roles and hierarchies in family business succession. *European Management Review*, 16(3), 579–596. <https://doi.org/10.1111/emre.12298>
- [3] Daspit, J. J., Holt, D., Chrisman, J. J., & Long, R. G. (2016). Examining Family Firm Succession From a Social Exchange Perspective. 29(1), 44–64. <https://doi.org/10.1177/0894486515599688>
- [4] Nelson, T., & Constantinidis, C. (2017). Sex and Gender in Family Business Succession Research: A Review and Forward Agenda From a Social Construction Perspective. *Family Business Review*, 30(3), 219–241. <https://doi.org/10.1177/0894486517715390>

## 8. Technologies plus efficaces et plus respectueuses de l'environnement

### ► Analyse environnementale du déploiement à grande échelle de modules photovoltaïques intégrés aux bâtiments et infrastructures.

Wieclawski, Arnaud<sup>1</sup> ( [a.wieclawski@helmo.be](mailto:a.wieclawski@helmo.be) ) ; Belboom, Sandra<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane - CRIG

**Mots-clés :** Photovoltaïque, Building Integrated PhotoVoltaic, Analyse de Cycle de Vie, Ecodesign, Energie

En cette période de transition énergétique, le développement de la technologie photovoltaïque devient un enjeu crucial pour apporter une source d'énergie renouvelable et indépendante aux particuliers et aux entreprises. De plus en plus d'installations directement intégrées au bâti (BIPV) commencent à voir le jour afin d'exploiter un maximum de surface disponible. Cependant, la production de masse, permettant un déploiement rapide de ces technologies, nécessite une flexibilité propre aux particularités que chaque infrastructure potentielle requiert.

C'est ce que vise le projet Solar EMR, soutenu par le fonds européen Interreg, en développant différents types de modules photovoltaïques semi-ouverts alliant des technologies au silicium et au CIGS<sup>1</sup>.

Cependant, la cohérence environnementale de ce type d'installation doit s'évaluer en ayant une approche la plus systémique possible et incluant chaque étape de vie du produit. La littérature décrivant les installations photovoltaïques intégrés aux infrastructures (IIPV) reste encore fort peu développée en ce qui concerne l'aspect environnemental, alors que de nombreuses études concernant leur pertinence économique existent[1].

Notre objectif est d'évaluer l'impact environnemental des solutions BIPV/IIPV développées au sein du projet Solar EMR et selon différents scénarios tenant compte de paramètres clés, comme la taille de l'installation, le lieu de production des modules solaires ainsi que des autres matériaux utilisés dans la composition de ces infrastructures. Cette recherche permettra ainsi une optimisation de la circularité des éléments employés et réaliser une démarche d'ecodesign.

L'évaluation est réalisée grâce à l'Analyse de Cycle de vie (ACV)[2], méthode permettant une certaine quantification des impacts environnementaux grâce à des indicateurs et méthodologies standardisées (dans notre cas, EF 3.0). Il a été notamment choisi d'étudier deux indicateurs précis, à savoir l'empreinte carbone en kg CO<sub>2</sub> eq (GWP) et les ressources minérales (Mineral Resource Depletion) en kg Sb eq. Un troisième indicateur, à savoir le temps de retour énergétique (EPBT) permet aussi de valider la pertinence énergétique en comparant l'énergie produite par ces systèmes avec l'énergie nécessaire à la production de l'ensemble de leurs composants.

La récolte de données se fait via une collaboration avec les partenaires industriels, une revue de la littérature scientifique disponible ainsi que l'utilisation de base de données (Ecoinvent 3.8). L'utilisation des informations partagées par les industriels permettent aussi une comparaison nécessaire avec les données publiquement disponibles et critiquée pour leur dépassement[3]

Les résultats préliminaires montrent qu'une part importante de l'impact environnemental en termes d'empreinte carbone provient des infrastructures (utilisation importante d'aluminium et de béton) et que l'EPBT s'échelonne, selon les scénarios, entre 9,48 et 11,87 ans, infrastructure comprise. Ces résultats sont à mettre en perspective avec les différents scénarios et devons englober aussi les équipements électriques utilisés (système de batteries supplémentaires).

#### Références

- [1] T. Zhang, M. Wang, and H. Yang, "A review of the energy performance and life-cycle assessment of building-integrated photovoltaic (BIPV) systems," *Energies*, vol. 11, no. 11, 2018, doi: 10.3390/en1113157.

- [2] European Commission-Joint Research Centre - Institute for Environment and Sustainability: International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook- Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context. First edition November 2011. EUR 24571 EN. Luxemburg. Publications Office of the European Union; 2011
- [3] N. Jungbluth and M. Stucki, "Life cycle inventories of photovoltaics," ESU-services Ltd., ..., no. 17, p. 250, 2012, [Online]. Available: <http://esu-services.ch/fileadmin/download/publicLCI/jungbluth-2012-LCI-Photovoltaics.pdf>.

## Résumés des communications posters

● Série 1 : 11h10 - 12h00 ▲ Série 2 : 14h00 - 14h50

## ● Étude et développement de la technologie Beamforming sur Zynq UltraScale+ RFSoc Projet MANARADIO

Martin, Guillaume<sup>1</sup>, Brune, Antoine<sup>1</sup>, Broun, Valéry<sup>2</sup>, Brose, Christophe<sup>3</sup> ([christophe.brose@hepl.be](mailto:christophe.brose@hepl.be))

<sup>1</sup> Manakeen, Angleur, Belgique

<sup>2</sup> Haute Ecole de la Province de Liège, Département ingénieur, Liège, Belgique

<sup>3</sup> CECOTEPE, Seraing, Belgique

**Mots-clés :** Beamforming, Traitement du signal, FPGA, 5G, *Software Defined Radio*

Le *beamforming*, ou formation de faisceaux en français, est une technologie avancée de traitement du signal. Elle permet de concentrer le signal dans l'unique direction souhaitée en utilisant un réseau de plusieurs antennes proches les unes des autres diffusant le même signal à des moments légèrement différents. On parle alors de réseau d'antennes à commande de phase, le délai temporel étant équivalent à un décalage de phase [3]. En concentrant le signal dans une direction spécifique, le *beamforming* permet une meilleure qualité de signal au niveau du récepteur [4].

Avec le temps, les besoins dans le domaine des télécommunications imposent une augmentation des fréquences de signaux. Cependant, les hautes fréquences sont plus rapidement atténuées, ce qui diminue la portée des équipements [5]. Pouvoir focaliser la puissance émise offre une solution à ce problème. Ceci implique en pratique qu'une communication utilisant le *beamforming* sera plus rapide et plus fiable qu'une autre ne l'utilisant pas (à puissances d'émission égales).

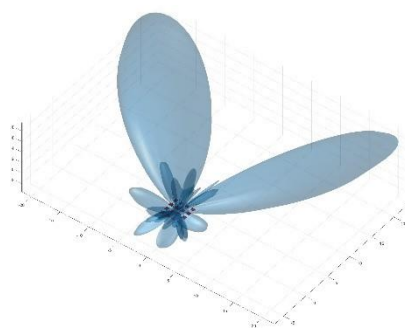


Figure 1: Image d'illustration du beamforming

La présente technologie est déjà appliquée dans les réseaux modernes (5G, Wi-Fi 6). Elle est en plein essor et ses domaines d'application potentiels sont nombreux [4]. Le projet MANARADIO a pour but de développer un système de *beamforming* pour optimiser la communication entre une base fixe et un élément mobile. Il est financé par la Région wallonne et est développé en collaboration entre Manakeen SRL et le CeCoTePe.

La méthodologie consiste dans un premier temps en la réalisation d'un état de l'art afin de comprendre les principes généraux du *beamforming* et de prendre le contrôle des équations analytiques qui le contrôlent. Des modélisations et simulations sur le logiciel *Matlab* ont permis de visualiser les diagrammes de radiation des réseaux d'antennes utilisant le *beamforming* [1].

Dans un second temps, des recherches sur les architectures matérielles ainsi que les cartes de développement permettant l'implémentation du *beamforming* ont été menées et ont permis de sélectionner une carte de développement de dernière génération (Xilinx ZCU216 Zynq UltraScale+ RFSoc) [1]. Cette dernière contient un FPGA offrant 16 canaux de transmission pouvant fonctionner à très haute fréquence (6 GHz) et supportant un réseau d'antennes de dimensions 4x4 [2].

Ensuite, le développement d'un modulateur et d'un démodulateur sur la ZCU216 permettra de générer les signaux à transmettre et d'implémenter le *beamforming*. La majorité des développements effectués seront numériques, on parle alors de *Software Defined Radio (SDR)*. La validation du développement sera ensuite effectuée en chambre anéchoïque.

Nous proposons de montrer dans cette communication les enjeux de notre projet en se focalisant sur les principes de base du *beamforming* accompagnés des résultats des simulations ainsi que sur le matériel technologique utilisé.

### Références

- [1] Brune, A. (2021). Étude et développement de la technologie Beamforming sur Zynq UltraScale+ RFSoc. Travail de fin d'études, Haute École de la Province de Liège.
- [2] Xilinx (2020). ZCU216 Evaluation Board User Guide, UG1390 (v1.1). Disponible à : <https://docs.xilinx.com/v/u/en-US/ug1390-zcu216-eval-bd> (consulté le 11 octobre 2022)
- [3] Milligan, T. A. (2005). Modern Antenna Design (seconde édition). Wiley-IEEE Press.
- [4] Cadence (2020). 5G Communications Featuring Cadence AWR Software.
- [5] de Dieuleveult, F. et Romain, O. (2017). Électronique appliquée aux hautes fréquences : principes et applications. L'usine nouvelle, Dunod.

► **THERMPOCOMP : La conception d'un calibre de référence numérique pour la fabrication additive composite fibres longues dans le développement d'un modèle numérique stimulant un contrôle non destructif par thermographie**

Demarbaix, Anthonin<sup>1</sup> ([anthonin.demarbaix@condorcet.be](mailto:anthonin.demarbaix@condorcet.be)) ;  
Valkenborgh, Benjamin<sup>1</sup>; Moonens, Marc<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Science and Technology Research Unit, Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, Square Hiernaux 2, 6000 Charleroi, Belgium

**Mots-clés :** Thermographie, Éléments finis, Matériaux Composites, Fabrication Additive, Simulation défaut

Les matériaux composites sont aujourd'hui d'un usage commun sur les structures aéronautiques portantes. Sur de telles structures, une rupture du matériau aurait des conséquences potentiellement catastrophiques, ce qui explique l'absolue nécessité du recours à des méthodes de contrôle non-destructif (CND) fiables, en vue notamment de détecter les délaminages et les porosités. Ceux-ci sont en effet les défauts les plus répandus sur ce type de matériau, et peuvent réduire substantiellement les propriétés mécaniques de la pièce. Néanmoins, la faible conductivité thermique et électrique des composites limite le champ des méthodes CND qui leur sont applicables, se réduisant à quelques exceptions près à la méthode par ultrasons (Nsengiyumva et al., 2021). Celle-ci se révèle néanmoins polluante et énergivore pour les pièces de grandes dimensions, et compliquée à mettre en œuvre pour des pièces de géométries complexes (Bossi, 2020).

Une méthode CND émergente dans la localisation et la quantification de la teneur en porosité est l'utilisation de la thermographie. La thermographie dite active est un contrôle non destructif faisant intervenir sur la matériau une source de chaleur externe commandé par l'opérateur. Cette méthode alternative connaît aujourd'hui un intérêt croissant, mais deux problèmes majeurs restent à résoudre. Premièrement, la difficulté d'obtenir des résultats quantitatifs validés par les acteurs aéronautiques, car sensibles à de légères variations de l'environnement et aux propriétés du matériau. Deuxièmement, la dépendance des résultats aux conditions de chauffage et aux propriétés de la surface.

Actuellement, les essais se font principalement par voie expérimentale en fabricant des coupons de référence, à savoir des coupons avec des défauts créés volontairement. Cette méthode génère plusieurs limitations dont la principale est la fabrication de ces coupons pour chaque défaut que l'on souhaite caractériser. La fabrication traditionnelles des composites est fastidieuse et entraîne également un cout non négligeable (Dickson, 2017). À travers ce papier, nous proposons d'utiliser une technologie émergente qui est une technologie additive composite avec des fibres de carbone continues. L'introduction du défaut est pris en compte directement par le modèle numérique obtenue par la conception assisté par ordinateur (CAO) pour ainsi fabriquer la pièce en additive mais également avoir le modèle initial pour le modèle numérique qui est un modèle par éléments finis basé sur le transfert de chaleur (Saeed, 2019).

### Références

- [1] Bossi, R., & Georgeson, G. (2020). Nondestructive testing of aerospace composites. *Polymer Composites in the Aerospace Industry*.
- [2] Dickson, A. N., Barry, J. N., McDonnell, K. A., & Dowling, D. P. (2017). Fabrication of continuous carbon, glass and Kevlar fibre reinforced polymer composites using additive manufacturing. *Additive Manufacturing*, 146-152.
- [3] Nsengiyumva, W., Zhong, S., Lin, J., Zhang, Q., Zhong, J., & Huang, Y. (2021). Advances, limitations and prospects of nondestructive testing and evaluation of thick composites and sandwich structures: A state-of-the-art review. *Composite Structures*.
- [4] Saeed, N., Abdulrahman, Y., Amer, S., & Omar, M. A. (2019). Experimentally validated defect depth estimation using artificial neural network in pulsed thermography. *Infrared Physics & Technology*, 192-200.



## ● **Projet IndTherm – Choix d’un traitement d’images optimal pour du contrôle non destructif en thermographie inductive**

Cawez, Arnaud<sup>1,2</sup> ([arnaud.cawez@hepl.be](mailto:arnaud.cawez@hepl.be)) ; Helsen, Denis<sup>3,4</sup> ; Demy, Philippe<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole de la Province de Liège (HEPL)

<sup>2</sup> Centre de Coopération Technique et Pédagogique (CeCoTePe)

<sup>3</sup> Institut de Recherche de l’Institut Supérieur Industriel de Bruxelles (IRISIB)

<sup>4</sup> Haute Ecole Bruxelles-Brabant (HE2B)

**Mots-clés : traitement d’images ; contrôle non destructif ; thermographie inductive ; fissure ; acier.**

La recherche de défauts dans les pièces mécaniques revêt une importance capitale, aussi bien pour le contrôle qualité des pièces de production que pour le contrôle des pièces en service. Différentes méthodes de contrôle non destructif existent pour déceler la présence de défaut à la surface d’une pièce inspectée. L’une d’entre elles, la thermographie inductive, permet de détecter des discontinuités dans la matière par chauffage inductif. Cette technique présente des avantages comme une interprétation aisée des résultats et une mise en œuvre écologique.

Le contraste thermique n’est cependant pas toujours suffisant pour une caractérisation précise du défaut. Dans le cadre du projet IndTherm, quatre algorithmes numériques usuels en thermographie ont été développés et testés sur deux échantillons métalliques, l’acier 15-5PH et l’acier inoxydable 316L possédant un défaut calibré de type crique de surface. Ces traitements d’images sont :

- Soustraction d’image froide ;
- Transformée de Fourier rapide (FFT) ;
- Thermographie aux composantes principales (PCT) ;
- Reconstruction du signal thermographique (TSR).

Pour un matériau ferromagnétique comme le 15-5PH, un traitement par FFT est plus adapté avec un rapport contraste-sur-bruit (CNR) pouvant être multiplié jusqu’à 1,5 fois par rapport aux images non traitées. Pour un matériau non ferromagnétique comme l’acier inoxydable 316L, le contraste est également multiplié par 1,5 avec le traitement par PCT. Ils permettent également de mettre en évidence l’échauffement du défaut via un contraste positif par rapport au bruit.

En conclusion, selon le matériau utilisé et ses propriétés physiques, dans les mêmes conditions de tests, un traitement d’images particulier donnera un meilleur contraste permettant une caractérisation plus précise d’un défaut. Des traitements d’images adaptés au type de matériau inspecté pourront ainsi être envisagés dans le cadre d’une sélection automatisée d’images traitées en vue d’améliorer la caractérisation des défauts.

### Références

- [1] Georges, M. Contrôle non destructif champ complet. Techniques et applications. CMOI-FLUVISU, 2017
- [2] Helsen, D. ; Cawez, A, et al., Etude comparative de détection de criques par thermographie inductive pour des alliages métalliques industrielles, 2021
- [3] Maldague X. et Marinetti, S; Pulse phase infrared thermography. Journal of Applied Physics, 1996
- [4] Bison P., et al., Active thermography with frequency modulated source, 14th Quantitative InfraRed Thermography Conference, 2018
- [5] Rajic N., Principal component thermography for flaw contrast enhancement and flaw depth characterization in composite structures. Composite Structures, 2002

## 9. Les mondes du vivant

### ► Multiplication d'orchidées indigènes par les techniques de culture *in vitro*.

Fays, Morgan<sup>1</sup> ([morgan.fays@condorcet.be](mailto:morgan.fays@condorcet.be)); Miseur, Julien<sup>1</sup> ;  
Bauffe, Christophe<sup>2</sup> ; Desoignies, Nicolas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Phytopathology, Microbial and Molecular Farming Lab, Département Agrobiosciences et Chimie, HEPH Condorcet

<sup>2</sup> Département Agrobiosciences et Chimie, HEPH Condorcet

**Mots-clés :** Orchidées – Environnement – Culture *In Vitro* – multiplication – Repeuplement

Depuis de nombreuses années, l'urbanisation croissante et les activités humaines ont mené à une disparition et morcellement des habitats spécifiques de la faune et de la flore. Les orchidées souffrent particulièrement de cette diminution d'habitats, et cet effet est amplifié par la difficulté des orchidées sauvages à s'implanter.

Effectivement, la physiologie et les exigences naturelles des graines d'orchidées pour se développer jusqu'à obtenir une plante mature rendent leur propagation très compliquée en conditions naturelles. Ces exigences couplées à la pression exercée par l'environnement (ravageurs, diminution du nombre de pollinisateurs, aléas climatiques, etc) sur les quelques individus restants est telle que ceux-ci n'arrivent plus à assurer une croissance convenable de la population, dans des espaces naturels non protégés.

Face à ce constat, notre projet vise à développer dans un premier volet une méthode efficace de propagation en optimisant significativement les techniques de culture *in vitro* (CIV) et le potentiel multiplicatif des orchidées indigènes. La seconde partie de ce travail sera quant à elle dédiée au renforcement des populations en réintroduisant dans leur milieu naturel les individus obtenus initialement.

Pour être efficace, les techniques de CIV doivent être adaptées à chaque génotype, possédant leurs propres exigences.

Dans le cadre de ce projet, 3 espèces d'orchidées ont été étudiées ; *Ophrys apifera*, *Himantoglossum hircinum* et *Epipactis helleborine*. Les protocoles ont été adaptés afin de pouvoir obtenir des plantes à partir de graines matures.

Initialement, trois objectifs ont été définis, à savoir :

- Mise en place de protocoles de désinfection de graines,
- Détermination des milieux de culture pour la germination,
- Mise en place d'un protocole de vérification de la viabilité des graines.

A l'heure actuelle, les trois objectifs ont été atteints et nous sommes en mesure de dire que :

- La germination des graines de *O. apifera* est 100% dépendante du désinfectant utilisé ;
- Le nombre de germination pour *H. hircinum* peut être multiplié par 2 en utilisant le désinfectant adapté ;
- La germination des graines de *H. hircinum* est 100% dépendante du milieu de culture ;
- Le type de désinfectant a un impact significatif sur le taux de viabilité final des graines.

Les résultats très encourageants obtenus nous permettent de renforcer nos perspectives et d'envisager la mise en place de formations et de coopération entre étudiants de la Haute Ecole Condorcet et d'autres structures comme le DNF, NATAGORA, le DEMNA ou tout autre association de protection de la nature. Ou encore par la création d'affiches, de panneaux de gestion ou d'expositions.

● **Préférence des agriculteurs béninois concernant les traits variétaux et gestion traditionnelle du flétrissement de la tomate (*Ralstonia solanacearum*)**

Dakavan, Lucie<sup>1</sup> ; Adje, Frank<sup>2</sup> ; Baba-Moussa, Lamine<sup>1</sup> ;  
Adoukonou-Sagbadja, Hubert<sup>1</sup> ; Desoignies, Nicolas<sup>3</sup> ([nicolas.desoignies@condorcet.be](mailto:nicolas.desoignies@condorcet.be))

<sup>1</sup> Faculté des Sciences et Technologies, FAST, Université d'Abomey Calavi

<sup>2</sup> Eclosio

<sup>3</sup> Phytopathology, Microbial and Molecular Farming Lab, Département Agrobiosciences et Chimie, HEPH Condorcet

**Mots-clés :** Flétrissement bactérien – Tomate – Bénin – Variété - Agroécologie

Le projet présenté ici est un projet ARES synergie, qui s'est déroulé de juillet 2020 à février 2022. Il se concentrait sur la maladie du flétrissement bactérien de la tomate (FBT) (*Ralstonia solanacearum*) une maladie qui hypothèque de plus en plus la culture de la tomate dans certaines régions du Bénin. L'objectif global du projet était de documenter les pratiques, connaissances et le degré de résistance de variétés locales et améliorées contre cette maladie. Une enquête de terrain a été menée auprès de 542 producteurs, dans 8 départements béninois, où la tomate est une culture d'importance économique. Au cours de cette enquête, 24 cultivars de tomates ont été identifiés, avec 2 à 3 cultivars principaux par région culturale. Un travail d'identification a dû être effectué, notamment avec des problèmes de synonymie au niveau des cultivars.

L'enquête de terrain a également permis de connaître les préférences des agriculteurs, ainsi que les pertes ressenties à cause du FBT.

Les principaux critères de choix des variétés concernent la demande et la productivité. La demande du marché (notamment la conservation des tomates), la productivité, la résistance aux maladies, la durée du cycle et l'adaptation aux sols pauvres sont les principaux déterminants du choix variétal, cependant dans des proportions différentes en fonction des régions.

Au niveau de la production, 30 % des agriculteurs ont connu des pertes allant jusqu'à 75 % de la récolte, les 70 % restants ayant connu une destruction totale de certaines parcelles.

L'étude des pratiques nous a montré que le partage des graines ou plantules de pépinières, ainsi que des outils, jouait un rôle dans la propagation de la maladie dans les villages.

Afin de lutter contre le FBT, les producteurs utilisent la rotation (47,9%), la jachère (29,9%) et le retrait des plantes malades (10,1%). Malheureusement, ces pratiques sont rarement suffisantes pour contenir la maladie dans un contexte où la majorité des variétés cultivées est sensible.

Si des variétés résistantes à cette maladie existent, notre enquête a révélé que les fruits produits ne correspondaient pas à l'attente du marché, notamment en termes de conservation.

Cette enquête nous a permis d'identifier les sources de résistances, mais également les sources de la faillite des variétés résistantes actuelles, ne rencontrant pas les standards de teneur en eau et donc de conservation exigées par les acheteurs.

Le projet a ensuite évalué en champ les résistances des différents cultivars ainsi que certaines pratiques agroécologiques visant à limiter la survie de *Ralstonia solanacearum* dans les sols.



## ► Mise au point d'une méthode d'identification de plantes par « DNA Metabarcoding

»

Moulin, Meganne<sup>1</sup> ([meganne.moulin@condorcet.be](mailto:meganne.moulin@condorcet.be)) ; Rivière, John<sup>1</sup> ; Lanterbecq, Déborah<sup>1, 2, 3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut - Condorcet, Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée

<sup>2</sup> Hainaut-Analyses, Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée

<sup>3</sup> Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut (CARAH asbl), Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée

**Mots-clés :** DNA Metabarcoding – Plantes – Séquençage haut-débit – Illumina MiSeq

Le « DNA Metabarcoding » comprend l'utilisation de méthodes de séquençage haut-débit pour identifier simultanément toutes les espèces d'un échantillon mixte ; ce qui le distingue du séquençage de type Sanger et constitue dès lors un outil de choix pour répondre à diverses questions dans les domaines de l'écologie, la biosécurité, la médecine légale,...

Appliquées au règne végétal, ces méthodes permettent l'obtention d'assignations taxonomiques, à partir d'échantillons de plantes pour lesquelles une identification sur base des caractères botaniques est impossible (exemples : diverses racines dans un échantillon de terre, mélange de plantes réduites en poudre,...). Le « DNA Metabarcoding » a notamment facilité les identifications de grains de pollen, nécessaires pour la détermination précise de la composition du miel, pour la surveillance de ses possibles allergènes ainsi que pour une meilleure compréhension des interactions plantes-pollinisateurs. En outre, l'analyse de fragments de matériel végétal dans les intestins des animaux sauvages, via les déjections fécales, permet de préciser davantage leur régime alimentaire. Enfin, ces techniques peuvent également être utilisées pour déterminer la composition spécifique des aliments et des compléments alimentaires, afin de déceler les éventuelles adultérations, améliorant ainsi la santé et la sécurité des consommateurs. [1]

En ce qui concerne les marqueurs génétiques nécessaires pour le « DNA Plant Barcoding », la littérature scientifique recommande largement le recours aux gènes de l'ADN plastidial *rbcl* et *matK* sur base de la disponibilité d'amorces universelles et du haut niveau de résolution taxonomique. De récentes études ont d'ailleurs démontré que l'association de *rbcl* et *matK*, pour des flores à dispersion phylogénétique modérée, jusqu'à 92% des espèces pouvaient être distinguées [2, 4]. Outre l'ADN plastidial, l'espaceur interne transcrit ITS2 s'est aussi avéré être un marqueur efficace de « DNA Plant Barcoding », avec 92,7 % d'identifications réussies au sein de 6600 échantillons [3]. Le seul élément limitant le choix du marqueur dépendra de la taille des amplicons générés, car les longueurs de « reads » sont actuellement réduites sur de nombreuses plateformes (dont l'Illumina MiSeq sur laquelle le laboratoire travaille).

Dans l'optique de pouvoir développer ce projet de détermination des espèces de plantes par « DNA Metabarcoding », le laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée devra ainsi disposer d'une bibliothèque complète et précise de séquences d'ADN - basée sur le marqueur génétique le mieux adapté - ainsi que d'un pipeline bioinformatique approprié.

### Références

- [1] Bell KL, Loeffler VM, Brosi BJ, 2017. An *rbcl* Reference Library to Aid in the Identification of Plant Species Mixtures by DNA Metabarcoding. *Applications in Plant Sciences* 5(3), 1600110.
- [2] Burgess KS, Fazekas AJ, Kesanakurti PR, Graham SW, Husband BC, Newmaster SG, Percy DM, Mehrdad Hajibabaei M, Barrett SCH, 2011. Discriminating plant species in a local temperate flora using the *rbcl* + *matK* DNA barcode. *Methods in Ecology and Evolution* 2, 333-340.
- [3] Chen S, Yao H, Han J, Liu C, Song J, Shi L, Zhu Y, Ma X, Gao T, Pang X, Luo K, Li Y, Li X, Jia X, Lin Y, Leon C, 2010. Validation of the ITS2 region as a novel DNA barcode for identifying medicinal plant species. *PLoS ONE* 5, e8613.
- [4] Kress WJ, Erickson DL, Jones FA, Swenson NG, Perez R, Sanjurjo O, Bermingham E, 2009. Plant DNA barcodes and a community phylogeny of a tropical forest dynamics plot in Panama. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 106, 18621-18626.

## ● Évaluation In vitro d'additifs alimentaires pour maintenir les niveaux de fermentation ruminale dans des conditions de stress thermique

Vieira, E.<sup>1</sup>, Dumont, B.<sup>2</sup>, Boyer, L.<sup>3</sup>, Bartholomé, H.<sup>1</sup>, Carmo, T.<sup>4</sup>, Ribeiro, I.<sup>5</sup>, Abrão, F.<sup>6</sup>, Lessire, F.<sup>1</sup>, Taeter, F.<sup>7</sup>, Dufasne, Isabelle<sup>1</sup> ([isabelle.dufasne@uliege.be](mailto:isabelle.dufasne@uliege.be))

<sup>1</sup> Centre des Technologies Agronomiques, 4577 Strée, Belgium

<sup>2</sup> École Supérieure des Agricultures, 55 rue Rabelais, 49000 Angers, France

<sup>3</sup> École Nationale Vétérinaire de Toulouse, Chem. des Capelles, 31300 Toulouse, France

<sup>4</sup> Federal Université de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 31270-901, Brazil

<sup>5</sup> Vacinar Nutrição Animal, Pinhais - PR, 83324-000, Brazil

<sup>6</sup> Federal Institute of Goiás - Ceres - GO, 76300-000, Brazil

<sup>7</sup> SCAR sc - Rue des Martyrs, 23 - 4650 Herve, Belgium

**Mots-clés :** additifs, fermentation ruminale, stress thermique, vache laitière.

Cette recherche visait à évaluer l'utilisation potentielle de différents additifs alimentaires pour maintenir les niveaux de fermentation ruminale in vitro, dans des conditions de stress thermique (HS). Six additifs (argile, bicarbonate de sodium, bêtaïne, graisse protégée, levure et mélisse) ont été sélectionnés sur la base d'une revue de la littérature basée sur leur efficacité contre le stress thermique chez des vaches laitières, de leur disponibilité sur le marché, de leur coût et de leur . La dynamique de production de gaz in vitro, le pH, le potentiel redox et la quantité de protozoaires ont été évalués pour chaque additif et comparés à un témoin dépourvu d'additif. Ces mesures ont été effectuées lors de fermentations de liquide ruminal dans une solution tampon de carbonate soumise à une température de 39,0°C et 40,5°C, simulant respectivement un rumen à température normale et dans des conditions HS dans un système de fermentation discontinue. Les additifs ont été testés en combinaison avec 2 régimes alimentaires : régime hivernal (confinement) et régime estival (incluant de l'herbe pâturée). La dynamique de production de gaz et le pH ne différaient pas (valeur  $p > 0,05$ ) entre les additifs et les deux régimes à 39°C et 40,5°C. Le potentiel redox était plus élevé (valeur de  $p 0,03$ ) pour la fermentation témoin à 40,5°C. Le nombre total de protozoaires était plus élevé pour les échantillons qui n'étaient pas dans des conditions HS. La fermentation a permis de soulever l'hypothèse que ces additifs permettraient le maintien de niveaux normaux de pH, de potentiel redox et de production de gaz dans le rumen puisqu'il n'y avait pas de différences entre les échantillons avec et sans additif à des températures supérieures à celles considérées comme normales dans le rumen. Comme il n'y a pas eu de différence significative pour les paramètres mesurés entre les 2 températures, si ce n'est pour le nombre de protozoaire et le potentiel redox, une augmentation de la température du bain-marie au-delà de la température testée pour simuler le HS (40,5°C) est à tester afin de vérifier son impact sur les fermentations ruménales (production de gaz, pH, potentiel redox, nombre de protozoaires). Si une température plus élevée impacte négativement les fermentations du rumen et que les additifs permettent le maintien dans des valeurs considérées comme normales, on pourra conclure que les additifs sont efficaces pour maintenir les niveaux de fermentation in vitro du rumen dans des conditions de stress thermique.

### Références

- [1] Allen, J.D., Hall, L.W., Collier, R.J., Smith, J.F., 2015. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *Journal of Dairy Science* 98, 118–127.
- [2] Fabris, T.F., Laporta, J., Corra, F.N., Torres, Y.M., Kirk, D.J., McLean, D.J., Chapman, J.D., Dahl, G.E., 2017. Effect of nutritional immunomodulation and heat stress during the dry period on subsequent performance of cows. *Journal of Dairy Science* 100, 6733–6742.
- [3] Gaughan, J.B., Mader, T.L., 2009. Effects of sodium chloride and fat supplementation on finishing steers exposed to hot and cold conditions. *Journal of Animal Science* 87, 612–621.
- [4] Menke, K.H., Steingass, H., 1988. Estimation of the energetic feed value obtained by chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Develop* 28.
- [5] Purwanto, B.P., Abo, Y., Sakamoto, R., Furumoto, F., Yamamoto, S., 1990. Diurnal patterns of heat production and heart rate under thermoneutral conditions in Holstein Friesian cows differing in milk production. *The Journal of Agricultural Science* 114, 139–142.

## ► Impact des fongicides cupriques, et de l'accumulation de l'éléments cuivre, sur l'activité biologique des microorganismes présents dans les sols cultivés

Louvieaux, Julien <sup>1,2,3</sup> ([Julien.louvieaux@condorcet.be](mailto:Julien.louvieaux@condorcet.be)) ; Stalport, Anouck <sup>4</sup> ; Jabrane, Hamid <sup>5</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, Département Agrobiosciences et Chimie, Laboratoire d'Ecophysiologie végétale appliquée

<sup>2</sup> Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut

<sup>3</sup> Université Libre de Bruxelles, Ecole d'Ingénierie biologique, Crop production and Biostimulation Laboratory

<sup>4</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, Département Agrobiosciences et Chimie

<sup>5</sup> Province de Hainaut, Laboratoire Hainaut Analyses

**Mots-clés :** cuivre, biologie des sols, fongicides, agriculture, viticulture

Les fongicides cupriques sont parmi les plus anciens fongicides utilisés en agriculture, avec notamment la bouillie bordelaise dont l'utilisation s'est développée dès la fin du XIX<sup>ème</sup> siècle.

Faisant partie des fongicides minéraux, ces produits sont actuellement utilisables dans le cahier des charges de l'agriculture biologique et sont notamment utilisés à grande échelle pour lutter contre des maladies des plantes comme le mildiou de la pomme de terre (*Phytophthora infestans*) ou de la vigne (*Plasmopara viticola*). Produits facilement lessivables, ils nécessitent des applications répétées, et peuvent amener à une élévation conséquente des teneurs en cuivre dans les sols par accumulation. Ceci est particulièrement le cas pour les cultures pérennes restant en place sur la même parcelle agricole pendant plusieurs dizaines d'années, comme les vignes. Leur usage est aujourd'hui réglementé au sein de l'Union Européenne avec une dose maximale autorisée de 6 kg d'élément Cu par hectare et par an.

L'étude porte sur la mesure de l'impact de doses croissantes de cuivre (0 à 1000 mg/kg sol), sur l'activité biologique de différents sols de nature et d'historique contrastés : (i) un sol argilo-calcaire ayant un historique viticole de plus de 20 ans, (ii) un sol limoneux neutre et (iii) un sol sableux acide récemment conduits en viticulture.

Les différents sols sont traités et incubés en conditions normalisées optimales pour le développement des microorganismes du sol (température, humidité) sur une période de 91 jours. Les mesures portent sur la cinétique de l'activité respiratoire globale des microorganismes du sol, ainsi que sur leur activité enzymatique, mesurée au moyen de l'hydrolyse de la fluoescéine diacétate (FDA), et de la biomasse microbienne vivante par fumigation-extraction au chloroforme.

Les résultats montrent l'importance de la nature du sol et de son historique culturel sur la variabilité de la réponse des indicateurs d'activité biologique des sols face aux doses croissantes de cuivre apportées au sol sous forme de bouillie fongique.

### Références

- [1] AFNOR FD U44-163. (2018). Amendements organiques et supports de culture Caractérisation de la matière organique par la minéralisation potentielle du carbone et de l'azote
- [2] GREEN V.S., STOTT D.E., DIACK M. (2006). Assay for fluorescein diacetate hydrolytic activity: optimization for soil samples. *Soil Biology & Biochemistry*, 38, 693-701.
- [3] JOERGENSEN R.G. (1996). Quantification of the microbial biomass by determining ninhydrin-reactive N. *Soil Biology and Biochemistry*, 28, 301-306.
- [4] KEIBLINGER K.M., SCHNEIDER M., GORFER M., PAUMANN M., DELTEDESCO E., BERGER H., JÖCHLINGER L., MENTLER A., ZECHMEISTER-BOLTENSTERN S., SOJA G., ZEHETNER F. (2018). Assessment of Cu applications in two contrasting soils – Effects on soil microbial activity and the fungal community structure. *Ecotoxicology*, 27, 217-233.
- [5] RUYTERS S., SALAETS P., OORTS K., SMOLDERS E. (2013). Copper toxicity in soils under established vineyards in Europe: a survey. *Science of The Total Environment*, 443, 470-477.

UNE JOURNÉE ORGANISÉE PAR :

The logo for SYNHERA features three vertical bars of increasing height to the left of the word "SYNHERA" in a bold, white, sans-serif font.

EN PARTENARIAT AVEC :



AVEC LE SOUTIEN DE :

