

# JdC HE

The logo consists of the letters 'JdC' in a dark blue, rounded font, with 'HE' below them in a similar style. To the right, there are several colored circles in shades of orange and blue. A prominent orange circle contains the number '24' in white.

The logo for SYNHERA, featuring a stylized icon of three vertical bars of increasing height above the word 'SYNHERA' in a bold, white, sans-serif font.

JOURNÉE DE LA RECHERCHE EN HAUTES ÉCOLES

21 MARS 2024

*Recueil des abstracts*

8h45 - 9h30 *Accueil et Introduction*

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

- 1 Stimulations et optimisations
- 2 De la recherche-action pour le développement professionnel des acteurs en HE
- 3 Pratiques de langues et réception littéraire
- 4 Plongée virtuelle : la simulation dans la formation initiale en santé
- 5 Outils d'observation et d'intervention auprès des enfants

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

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

- 6 Diagnostiquer l'origine de certaines maladies pour mieux réagir
- 7 Les coulisses de la didactique des mathématiques et de la géométrie
- 8 Se forger une place dans un marché concurrentiel
- 9 Analyses des mouvements
- 10 Environnement sain et approche inclusive au sein des Hautes Écoles

13h10 - 14h30 *Lunch et réseautage*

14h30 - 15h20 **BALADE POSTERS - SERIE 2**

15h30 - 17h00 **COMMUNICATIONS ORALES - SESSIONS PARALLÈLES 3**

- 11 Symbiose avec ce que nous offre la nature
- 12 Développement d'outils et de dispositifs favorisant l'autonomisation des élèves / stagiaires
- 13 Participation, ingénierie et innovation sociales
- 14 Défis de santé et leurs outils de mesure
- 15 Diversité de rapports à la nature

17h00 - 18h00 *Cocktail et réseautage*

## Introduction

L'équipe de SynHERA est heureuse de vous accueillir pour sa 9<sup>e</sup> édition de la Journée de la reCherche en Haute École (JdCHE).

Celle-ci se tiendra le 21 mars 2024 sur le campus de Mons de la Haute École Louvain en Hainaut – HELHa.

Le programme de la JdCHE est, encore une fois, très riche : 40 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 d'avoir, en quelques clics, un aperçu du programme envisagé en portant à votre attention le résumé des interventions du 21 mars 2024 (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 dans des lieux différents de l'espace lunch. De plus, la pause lunch a légèrement été allongée.

Bonnes lectures.

Anh Thy, Maité, Michele, Odile

Le comité organisateur JdCHE 2024.

Introduction .....	3
A. RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS ORALES .....	8
SESSIONS PARALLÈLES 1 : 09H30 - 11H00 .....	9
1. Simulations et optimisations.....	9
Mesure des propriétés des matériaux utilisés en podologie, en vue d'une intégration dans des simulations par éléments finis.....	9
Conception d'antennes pour la mesure du taux d'humidité en milieux semi-solides .....	10
Architecture de distribution des modèles d'apprentissage profond dans sur conteneurs et des machines virtuelles en industrie 4.0.....	11
2. De la recherche-action pour le développement professionnel des acteurs en Haute École.....	12
Comprendre les freins et les besoins des enseignants pour les impliquer et les soutenir dans la formation à l'économie circulaire.....	12
« La collaboration au sein de la triade ou comment valoriser et documenter le point de vue des acteurs » .....	13
« LeadPéda »: Etude stratégique du leadership pédagogique des directions de l'enseignement obligatoire dans une perspective d'accroissement des compétences du pilotage des établissements scolaires de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB).....	14
3. Pratiques de langues et réception littéraire .....	16
Enjeux méthodologiques et théoriques de l'anthropologie de la réception esthétique : Le cas de la littérature belge de langue française en Mongolie et au Royaume de Thaïlande .....	16
Les résultats d'une recherche-action en langue de scolarisation : construction de modules didactiques, testing et retour du terrain .....	17
Les représentations et les pratiques langagières orales déclarées des étudiant-es des Hautes Écoles : Comment se déploie le sentiment de compétence ?.....	18
4. Plongée virtuelle : la simulation dans la formation initiale en santé .....	19
Simulation en santé : au-delà des effets didactiques.....	19
Simucare-Immersion : l'immersion 360° avec le patient partenaire pour mobiliser les concepts de la compétence communicationnelle en pédiatrie en formation initiale dans le domaine médical et paramédical.....	21
« Prendre Soins Humaniste » ou PreSHum : Analyse critique de dispositifs pédagogiques existant en soins infirmiers et création de nouveaux dispositifs pédagogiques inspirants pour de nouvelles filières .....	23
5. Outils d'observation et d'intervention auprès des enfants .....	24
Vers l'Orthographe et la Langue Écrite : une recherche collaborative visant à développer des compétences en langue écrite chez les élèves de 6 à 8 ans.....	25
Observer et évaluer la qualité des interactions lors des jeux libres et du débriefing en classe d'accueil-première maternelle.....	26
SESSIONS PARALLÈLES 2 : 12H10 - 13H10 .....	27
6. Diagnostiquer l'origine de certaines maladies pour mieux réagir.....	27
ACCrocHe : Analyse des Contaminations CROisées chez les soignants en intra-extra Hospitalier en Région wallonne.....	27
« Au-Delà des Challenges : Vers une Solution de Dépistage Rapide pour la Myopathie Atypique Équine » .....	29
7. Les coulisses de la didactique des mathématiques et de la géométrie .....	30
Apports possibles de la didactique des mathématiques dans la formation initiale des enseignants .....	30

Analyse des leçons de géométrie des étudiants en bachelier instituteur/trice primaire : Focus sur les tâches de construction .....	31
8.    Se forger une place dans un marché concurrentiel.....	32
Les châteaux en Wallonie (Belgique) : tendance touristique ou vecteur du développement économique local et régional ? .....	32
« Ok Google », donne-moi tes secrets pour être le premier sur Google lors d’une recherche vocale ? .....	33
9.    Analyses des mouvements.....	34
Influence de la pratique du piano sur la dextérité digitale fine, la force de préhension et la coordination bimanuelle de jeunes adultes sains. ....	34
Étude de la consommation d’oxygène lors d’un exercice militaire des forces spéciales : case report.....	35
10.   Environnement sain et approche inclusive au sein des Hautes Écoles .....	36
Implanter une culture sans tabac sur un campus en Haute École.....	36
Création d’une boîte à outils dans le but de sensibiliser les populations étudiante et enseignante à la question du genre : premières pistes et réflexions. ....	37
SESSIONS PARALLÈLES 3 : 15H30 - 17H00 .....	38
11.   Symbiose avec ce que nous offre la nature .....	38
La mise au point d’un procédé d’extraction et de valorisation d’Acides Gras Volatils (AGV) à courtes et moyennes chaînes, adaptable à la taille des entreprises belges de biométhanisation.....	38
Projet IMPOCHA: Improving soil, Potato crops and Human health in a climate change context. ....	39
Influence du substrat alimentaire sur la composition nutritionnelle du vers de farine .....	40
12.   Développement d'outils et de dispositifs favorisant l'autonomisation des élèves / stagiaires.....	41
« Justes » distances de l’enseignant et autonomisation des élèves .....	41
« Evaluation du stagiaire : le point de vue et les pratiques de la triade » .....	43
Néopass Stages secondaire : cadres théoriques, méthodologie de conception et premiers résultats .....	44
13.   Participation, ingénierie et innovation sociales.....	45
Les innovations sociales à l’épreuve du travail soutenable .....	45
Les scènes arrières et « parallèles » à l’activité participative parmi les services de 1 <sup>ère</sup> ligne de soins et de santé : des lieux & des moments déterminants pour l’expérience contributrice de l’usager/patient.....	46
Analyse de la formation initiale des cadres du travail social au prisme de l’ingénierie et de l’innovation sociales. Présentation des résultats du projet BRIDGE (Autriche, Belgique, France, Roumanie). ....	47
14.   Défis de santé et leurs outils de mesure.....	48
Etude comparative des mécanismes d’inhibition comportementale chez les patients souffrant de troubles de l’usage de l’alcool et du jeu pathologique : Approche neurophysiologique .....	48
Effectiveness of a Functional Capacity Evaluation on the return-to-work process: a randomised controlled trial..	50
Le projet NEUROTRANS : validation trans-culturelle des tests en réadaptation fonctionnelle adaptés en français	51
15.   Diversité de rapports à la nature .....	53
L’implémentation de FABLAB dans les écoles et sobriété numérique. Analyse des tensions éthiques.....	53
Toiles d’interdépendance. De la place de la vulnérabilité dans les expériences d’immersion en « nature ».....	54
« Les Petites Natures » - Diversité, sensibilités et éthiques de la nature dans les classes du niveau préscolaire en Province de Luxembourg .....	55
B.    RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS POSTERS .....	56

SALLE 1- BALADE 1 (B1) À 11H10 ET BALADE 2 (B2) À 14H30.....	57
1. Soutiens aux étudiant.e.s en Haute École .....	57
S1 – B1 L’accompagnement dans les dispositifs de formation hybride en soutien à l’engagement des étudiants de première année du supérieur.....	57
S1 – B2 : Écrire à la HELHa : un dispositif visant à faciliter l’accès des étudiant-e-s à la littérature de l’enseignement supérieur.....	59
S1 – B1 En quoi le recours à Pix.cfwb permet de lutter contre l’illectronisme des étudiants de B1 ? Premiers résultats d’une étude des compétences numériques des étudiants de plusieurs départements et HE au travers de la campagne “Bac Pack” .....	60
2. Solidarités et pratiques communautaires.....	61
S1 - B2 Les communautés de pratiques (CoPs) parmi les professionnels de la 1ère ligne de soins et de santé : retour d’expériences sur deux CoPS en Province de Liège & de Namur.....	61
S1 – B1 Solidarités en chantier .....	62
3. Communication sociale chez l’enfant .....	63
S1 – B2 Questionnaire parental de dépistage des troubles de communication sociale pragmatique chez les enfants de 3 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.....	63
4. Alimentation saine et sécurité alimentaire.....	64
S1 – B1 Mise en place d’un cycle d’introduction à l’alimentation saine dans le cadre du cours d’éducation physique de 1ère primaire.....	64
S1 – B2 Formulation de pâtes alimentaires à destination des personnes âgées dénutries : intérêts nutritionnels et qualités sensorielles.....	65
S1 – B1 Mise en place de conditions pour la maîtrise des niveaux de qualité et de sécurité des remèdes à base de plantes, dans les Centres de Tradimédecine en développement au Burkina Faso (MT-QUAL).....	66
S1 – B2 Le pollen apicole frais d’origine belge : un aliment à haut potentiel ?.....	67
S1 – B1 Projet FRHE « BreadStarter » : des levains innovants .....	68
5. Quand le déchet agro-alimentaire devient matière première en cosmétique .....	69
S1 – B2 Valorisation des levures issues des lies de vin pour le secteur cosmétique .....	69
SALLE 2 - BALADE 1 (B1) À 11H10 ET BALADE 2 (B2) À 14H30.....	70
6. Hypoxémie .....	70
S2 – B1 What is the FiO2 delivered by the Total Non-Rebreather Mask ? .....	70
7. Autour des muscles.....	72
S2 – B2 Impact du recul des cales sur le recrutement musculaire et le rendement du cycliste.....	72
S2 – B1 Manutention, troubles musculosquelettiques : Impact de leçons de CrossFit auprès d’élèves de 4e professionnelle en option construction.....	73
S2 – B2 L’impact d’un programme de maintien par télé-réhabilitation chez des patients cardiaques ayant fini leur revalidation en centre spécialisé (phase III) .....	74
8. Raisonnement et pratique cliniques.....	75
S2 – B1 Elaboration d’un guide de pratique clinique et de « Red Flags » en podologie .....	75
S2 – B2 Avancement du projet Erasmus+ SCALENeo : développement d’un outil en ligne pour l’apprentissage du raisonnement clinique en kinésithérapie musculo-squelettique.....	77
9. Outils numériques / Iot / Capteurs / Applicatif.....	78
S2 – B1 Ponts technologiques entre l’ingénierie et le secteur de l’animation et du jeu vidéo.....	78

S2 – B2	Projet de création d’une plateforme de gestion des spécifications – IsoSpec 2 .....	79
S2 – B1	Cybersécurité autonome des communications MQTT dans l'Internet des objets grâce à l'apprentissage profond .....	80
S2 – B2	Projet de soutien à l’innovation et à la transition numérique des PME .....	81
S2 – B1	Modélisation numérique de la source de chaleur et de la réponse thermique d'un composite fabriqué de manière additive lors d'une inspection par thermographie active.....	82
S2 – B2	Autonomous drone based on the PX4 autopilot running on the Pixhawk 6X flight controller .....	83
10.	Nouvelles technologies .....	84
S2 – B1	Création de jauge de déformation en utilisant l’impression 3D et la fibre de carbone continue .....	84



# A. Résumés des communications Orales



## SESSIONS PARALLÈLES 1 : 09H30 – 11H00

1. Simulations et optimisations
2. De la recherche-action pour le développement professionnel des acteurs en HE
3. Pratiques de langues et réception littéraire
4. Plongée virtuelle : la simulation dans la formation initiale en santé
5. Outils d'observation et d'intervention auprès des enfants

## SESSIONS PARALLÈLES 2 : 12H10 – 13H10

6. Diagnostiquer l'origine de certaines maladies pour mieux réagir
7. Les coulisses de la didactique des mathématiques et de la géométrie
8. Se forger une place dans un marché concurrentiel
9. Analyses des mouvements
10. Environnement sain et approche inclusive au sein des Hautes Écoles

## SESSIONS PARALLÈLES 3 : 15H30 – 17H00

11. Symbiose avec ce que nous offre la nature
12. Développement d'outils et de dispositifs favorisant l'autonomisation des élèves / stagiaires
13. Participation, ingénierie et innovation sociales
14. Défis de santé et leurs outils de mesure
15. Diversité de rapports à la nature



## SESSIONS PARALLÈLES 1 : 09H30 - 11H00

### 1. SIMULATIONS ET OPTIMISATIONS

#### Mesure des propriétés des matériaux utilisés en podologie, en vue d'une intégration dans des simulations par éléments finis

Vaissaud, Yoko <sup>1</sup> ([yoko.vaissaud@henallux.be](mailto:yoko.vaissaud@henallux.be)) ; Clercx, Nicolas <sup>2</sup> ; D'Ans, Pierre ([pdans@helb-prigogine.be](mailto:pdans@helb-prigogine.be)) <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 peut être mise en place pour corriger le déroulement du pied, la posture et/ou pour réduire la pression plantaire, en fonction de la pathologie à traiter. Le podologue sélectionne les matériaux polymères en fonction des propriétés fournies par le fabricant, telles que la dureté ShoreA ou la densité. Malgré l'évolution actuelle de la conception assistée par ordinateur [1,2], les études quantitatives de l'effet des matériaux des semelles sont limitées [3], et le choix des matériaux et des géométries se fait empiriquement [4]. Cela peut également s'expliquer par le manque de données sur les propriétés des matériaux et la complexité de la modélisation biomécanique du pied.

Le projet Podomat évalue la procédure de conception des semelles, à partir d'une base de données cohérente de matériaux et de lois de comportement pour la simulation mécanique. Dans cette présentation, l'étude des propriétés statiques des matériaux est présentée, couvrant une large gamme d'utilisations, pour  $15 \leq \text{ShoreA} \leq 60$ . Les matériaux testés incluent l'EVA (LunaCellA® et LunaSoft®), le TPU (Poron®) et un élastomère. Les expériences de traction et de compression statiques sont présentées et fournissent les lois de comportement mécanique à introduire dans la simulation.

Le comportement en traction-compression des 6 matériaux sélectionnés a été obtenu sur un banc d'essai Sauter TVH, en utilisant les capteurs de 5kN, 1kN et 100kN. Pour le mode traction (ISO 1798, longueur de repère de 40 mm), la déformation est identifiée à l'aide d'un code Matlab® à partir des images enregistrées par une webcam. Pour le mode compression, les matériaux sont poinçonnés dans un diamètre de 19 mm et la déformation est obtenue par simple déplacement de la tête.

Les courbes de contraction-déformation montrent un module plus élevé en traction qu'en compression (facteur 2), et une bonne compressibilité des mousses (coefficient de poisson 0-0,20).

Certaines des propriétés des matériaux identifiées ne sont pas tout à fait cohérentes avec les données des fournisseurs. Par exemple, des matériaux identiques d'épaisseurs différentes (LunaCellA® 2 et 4 mm) présentent une différence de 5 unités de ShoreA et une différence de module de Young en traction s'élevant à 70 % pour des échantillons d'épaisseurs différentes. L'observation de leur structure au microscope électronique à balayage montre l'existence d'une pellicule de surface sur la face cardée, probablement due au processus de cuisson. Cette couche, qui apparaît plus dense, augmente le module apparent et, par conséquent, la dureté.

L'équipe remercie la CFWB, pour le financement FRHE ; le projet MEXT, pour l'accès public à des infrastructures de recherche [Program for supporting construction of core facilities, Grant Number PMXS04409007, Japon] ; le Prof. Terakado, National Institut of Technology, Hakodate College (Japon).

#### Références

- [1] Thèse : A. 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] J. Cheung and M. Zhang. Finite Element Modeling of the Human Foot and Footwear. 2006 ABAQUS Users' Conference
- [3] M.T. Petre, A. Erdemir, P.R. Cavanagh, Determination of elastomeric foam parameters for simulations of complex loading, 2006, Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering, Volume 9, Issue 4, 231-242
- [4] Chatzistergos, P., Naemi, R., Healy, A., Gerth, R., Chockalingam, N., Subject Specific Optimisation of the Stiffness of Footwear Material for Maximum Plantar Pressure Reduction, Annals of Biomedical Engineering, 2017

## Conception d'antennes pour la mesure du taux d'humidité en milieux semi-solides

Housen, Roxane<sup>1,2</sup> (roxane.housen@hepl.be) ; Hiligsmann, Serge<sup>3</sup> ; Legrand, Matthieu<sup>4</sup> ; Scheen, Gilles<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Centre de Coopération Technique et Pédagogique

<sup>3</sup> Celabor

<sup>4</sup> Eloy Waters

**Mots-clés :** biotechnologies, bioréacteur, capteur, semi-solide, biomasse

Les biotechnologies, fermentations et autres processus microbiologiques jouent un rôle croissant dans l'industrie chimique biobasée. Ces procédés, réalisés en bioréacteur, sont en train d'être adaptés à des conditions semi-solides pour optimiser l'utilisation d'énergie et de ressources en eau, cruciale pour la réalisation de bioprocédés.

La mesure en temps réel de la teneur en humidité, ainsi que d'autres paramètres (température, pH...) est donc essentielle pour la surveillance et la détection des défaillances des processus en cours.

Ce projet vise à développer une méthode de mesure non-invasive et non-destructive des paramètres clés dans les bioréacteurs à milieu semi-solide en utilisant un réseau de capteurs sans fil miniaturisés et autonomes.

Les contraintes strictes du projet constituent des défis majeurs pour la conception et le développement du système. Le réseau capteurs intégrés au cœur du massif semi-solide doivent :

- avoir une taille proche de celle des éléments de biomasse utilisés pour ne pas perturber l'écoulement de l'eau ;
- fonctionner sans maintenance pendant 15 ans, la durée de vie de biomasse. Cette conception innovante permet d'éviter toute perturbation du bioprocédé et garantit une surveillance continue des paramètres clés ;
- offrir une vision en 3D des conditions de fonctionnement en temps réel via leur position stratégique au sein du bioréacteur afin d'optimiser et garantir la fiabilité du bioprocédé.

Les méthodes de mesure de l'humidité disponibles ne conviennent pas aux conditions citées. En effet, elles requièrent l'extraction d'un échantillon de la biomasse, perturbent l'écoulement de l'eau dans le bioréacteur ou n'offrent pas une autonomie suffisante pour respecter les besoins de l'application visée.

Ce projet vise à innover dans le domaine de la mesure du taux d'humidité en développant une technique de mesure précise de l'humidité dans un volume sphérique d'environ dix centimètres autour de chaque capteur. Pour y parvenir, nous étudions les variations des paramètres électriques d'antennes miniaturisées en fonction des propriétés électriques du milieu environnant. Afin de concrétiser cette approche, nous concevons et simulons les antennes au sein de la biomasse en utilisant un logiciel multiphysique.

Différentes configurations d'antennes sont simulées dans l'eau et/ou l'air sec afin d'obtenir une plage de paramètres d'antennes suffisamment grande pour une mesure précise de l'humidité.

La biomasse testée sera ensuite composée de copeaux de xylite avec différents stades d'humidité pour une simulation plus réaliste, en faisant varier la permittivité diélectrique du milieu.

Ce projet est financé par le l'outil Win2Wal organisé par le SPW Recherche de la Région Wallonne.

### Références

- Asis Nasipuri ; Kalpathi R. Subramanian ; Vincent Ogunro ; John L. Daniels ; and Helene A. Hilger  
 "Development of a Wireless Sensor Network for Monitoring a Bioreactor Landfill" GeoCongress 2006 :  
 Geotechnical Engineering in the Information Technology Age . 2006 ;  
 O'Mara P, Farrell A, Bones J, Twomey K. Staying alive! Sensors used for monitoring cell health in bioreactors. Talanta. 2018 Jan 1;176:130-139.;  
 Porzuczek, J. (2019). Assessment of the spatial distribution of moisture content in granular material using  
 electrical impedance tomography. Sensors, 19(12);  
 Dey et al, «Current perspective on improved fermentative production and purification of fungal cellulases for successful biorefinery applications: a brief  
 review,» Biomass Conversion and Biorefinery, pp. 1-29, 1 2020.  
 Ghiseok Kim, Suk-Ju Hong, Ah-Yeong Lee, Y-Eun Lee and Sangjun Im, "Moisture Content Measurement of Broadleaf Litters Using Near-Infrared  
 Spectroscopy Technique", Remote Sensing, 2017  
 L.M. Thrin, D. Boddice, N. Metje, G. Curioni, D.N. Chapman, L. Pring, "Factors affecting soil permittivity and proposals to obtain gravimetric water content  
 from time domain reflectometry measurements", Canadian Geotechnical Journal, vol. 51, 2014  
 J.M. Stine, L.A. Beardslee, R.M. Sathyam; W.E. Bentley, R. Ghodssi, "Electrochemical Dissolved Oxygen  
 Sensor-Integrated Platform for Wireless In Situ Bioprocess Monitoring", Sensors and Actuators B:Chemical,  
 vol. 320, 2020

## Architecture de distribution des modèles d'apprentissage profond dans sur conteneurs et des machines virtuelles en industrie 4.0

Lerat, Jean-Sébastien<sup>1,2,3</sup> ([Jean-Sebastien.Lerat@heh.be](mailto:Jean-Sebastien.Lerat@heh.be)) ; Mahmoudi, Sidi Ahmed<sup>3</sup>

<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, 7000 Mons, Belgique

<sup>3</sup> Université de Mons, faculté polytechnique, 7000 Mons, Belgique

**Mots-clés :** informatique en nuage, calcul haute performance, apprentissage profond distribué, conteneur, industrie 4.0

L'apprentissage profond (DL) est de plus en plus utilisé dans l'industrie, en particulier dans l'Industrie 4.0. De plus en plus d'entreprises utilisent des modèles d'apprentissage profond (DL) [1] pour prévenir les pannes et les défauts de fabrication [2]. Les modèles DL deviennent de plus en plus complexes et efficaces, nécessitant d'importantes ressources de calcul et de temps de calcul. Avec la croissance des données et la complexité des nouveaux réseaux neuronaux, des capacités de calcul plus élevées sont nécessaires. En réponse, de nouveaux dispositifs GPU sont conçus et capables d'exécuter rapidement des tâches DL [3].

Une autre approche est l'apprentissage profond distribué (DDL), qui consiste en une architecture multi-nœuds exploitée pour former un modèle DL ou pour effectuer une inférence. L'objectif est de minimiser le temps de calcul. Contrairement au DDL, l'apprentissage profond fédéré (FDL) se concentre sur la mise en commun des données pour former un modèle commun plus précis. Dans le FDL, les entités conservent leurs propres données pour garantir la confidentialité, et chaque entité forme localement son propre modèle. Ensuite, chacune d'entre elles envoie des mises à jour au modèle commun. Le FDL exploite ainsi une forme de DDL où l'objectif principal n'est pas de minimiser le temps de traitement.

Des scientifiques ont montré que l'apprentissage profond distribué (DDL) est utilisé pour former des modèles DL encore plus rapidement [4]. Cependant, les entreprises ont rarement des GPU ou une architecture de calcul haute performance (HPC) physique, qui est coûteuse. Au lieu de cela, elles possèdent souvent des serveurs cloud ou utilisent des fournisseurs de cloud.

Dans ce travail, nous proposons d'entraîner un modèle d'apprentissage profond lié à l'industrie 4.0, à l'aide de conteneurs sur des machines virtuelles. Les conteneurs Docker intègrent le minimum de logiciels possibles. Nous proposons également d'appliquer efficacement le parallélisme et la distribution des données sur les CPU avec le framework Message Passing Interface (MPI). Nous montrons qu'un calcul rapide peut être réalisé avec des machines virtuelles (VM) bon marché et équipées de plusieurs CPU en mesurant l'utilisation du disque, de la mémoire vive, du CPU ainsi que le nombre de secondes nécessaires afin de réaliser l'entraînement. Nous mesurons aussi la charge réseau lorsque plusieurs VM doivent communiquer. Il s'agit d'une solution pour les petites entreprises pour lesquelles l'HPC ou le matériel GPU spécifique n'est pas abordable.

### Références

- [1] Villalba-Diez, J., Schmidt, D., Gevers, R., Ordieres-Meré, J., Buchwitz, M., & Wellbrock, W. (2019). Deep learning for industrial computer vision quality control in the printing industry 4.0. *Sensors*, 19(18), 3987.
- [2] Demertzis, K., Iliadis, L., Tziritas, N., & Kikiras, P. (2020). Anomaly detection via blockchain deep learning smart contracts in industry 4.0. *Neural Computing and Applications*, 32, 17361-17378.
- [3] Hegde, V., & Usmani, S. (2016). Parallel and distributed deep learning. May, 31, 1-8.
- [4] Ben-Nun, T., & Hoefler, T. (2019). Demystifying parallel and distributed deep learning: An in-depth concurrency analysis. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 52(4), 1-43.

## 2. DE LA RECHERCHE-ACTION POUR LE DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL DES ACTEURS EN HAUTE ÉCOLE

Comprendre les freins et les besoins des enseignants pour les impliquer et les soutenir dans la formation à l'économie circulaire.

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

<sup>1</sup> Haute École EPHEC

**Mots-clés :** économie circulaire, formation, enseignants HE, freins, besoins

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. Ce modèle économique vise à réduire le gaspillage en réutilisant, recyclant et régénérant les produits et les déchets. L'EC favorise un système durable où les déchets deviennent des ressources pour d'autres industries et 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 les enseignants. Former à l'EC dans l'enseignement supérieur est devenu un impératif. Les Hautes Ecoles (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 et des enseignants.

Néanmoins, les enseignants de ces HE expriment des besoins actuellement non rencontrés et de multiples freins tels que le manque de connaissances, de compétences, de temps et de ressources, rendant peu aisé ou ralentissant la prise en considération de ce nouveau paradigme. Pour répondre à ces besoins et lever les freins rencontrés par le corps enseignants, nous travaillons sur un projet de recherche visant à concevoir et à proposer les parcours pédagogiques les plus adaptés au développement de compétences en lien avec l'EC et la complexité des défis socio-écologiques actuels et futurs. Notre méthodologie se base sur une approche mixte comprenant des focus groupes, des enquêtes quantitatives et des ateliers dans une perspective de collecte d'informations mais également de participation de la part de nos deux publics cibles, à savoir les enseignants et les étudiants. La première étape de notre projet vise à interroger, sensibiliser et impliquer les enseignants. Il est donc essentiel de comprendre leurs besoins et d'identifier les freins qui les empêchent de s'inscrire activement dans ce mouvement vers la transition et plus particulièrement la formation en économie circulaire.

Dès lors, notre proposition de communication vise à expliciter ces freins et ces besoins. Nous y présenterons les premiers résultats de nos focus groupes, prévus début 2024. Ils viendront alimenter les réflexions sur la manière d'outiller les enseignants pour répondre à leurs besoins, lever les freins rencontrés et agir concrètement sur la transformation des HE et leur offre de formation en économie circulaire.

Titre du projet de recherche : « Former à l'économie circulaire en Haute Ecole : conception de parcours pédagogiques favorisant le développement des compétences requises pour répondre aux enjeux de la transition socio-écologique ». Déposé en juillet 2023 dans le cadre d'un financement FRHE.

### Références

- 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. Nantes.
- De Clercq, M., Frenay, M., Wouters, P., Raucant, B. (2022). Pédagogie active dans l'enseignement supérieur. Description de pratiques et repères théoriques. Peter Lang, Bruxelles
- Kirchherr, J. & Piscicelli, L. (2019). Towards an education for the circular economy (ECE):. Resources, Conservation and Recycling, 150, 104406.
- Kopnina, H. (2020). Education for the future? Critical evaluation of education for sustainable development goals. The Journal of Environmental Education, 51 (4), 280-291

## « La collaboration au sein de la triade ou comment valoriser et documenter le point de vue des acteurs »

Borgies, Céline<sup>1</sup> ([celine.borgies@condorcet.be](mailto:celine.borgies@condorcet.be)); Baco, Christophe<sup>2</sup>; Ganzitti, Marie<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut – Condorcet

<sup>2</sup> Université de Mons

<sup>3</sup> Haute Ecole en Hainaut

**Mots-clés :** collaboration ; triade ; formation pratique ; recherche action ; focus group

Lors des stages, pierre angulaire de la formation professionnelle des enseignants (Ambrosetti, 2015), la triade (stagiaire, maître de stage, superviseur) est idéalement réunie. Bien que la collaboration entre les membres de la triade soit attendue, celle-ci ne va pas de soi (Baco et al., 2021). Pourtant, elle est nécessaire pour soutenir le développement professionnel du stagiaire. Dans ce contexte, une enquête à large échelle (N=854 maîtres de stage belges francophones) a été administrée en 2021 pour connaître les perceptions des maîtres de stage quant à leur niveau de maîtrise de différentes compétences (Baco et al., 2022). Cette enquête contribue, notamment, à identifier et caractériser les difficultés de la collaboration au sein de la triade. Afin de mieux connaître la perception des acteurs sur les résultats de cette enquête quantitative, particulièrement les difficultés de collaboration entre maîtres de stage et superviseurs, des focus groups ont été réalisés en 2022 au sein d'une Haute École avec des superviseurs et des maîtres de stage de plusieurs institutions. Les résultats de cette première partie de la recherche sont en cours de publication (Baco et al., sous presse). Ils indiquent que les acteurs désirent pouvoir collaborer et que cette collaboration devrait être soutenue à un niveau institutionnel. De même, ils indiquent que la collaboration au sein de la triade devrait servir le développement professionnel des trois acteurs de la triade. L'année suivante (en 2023), dans l'optique de faire connaître les avancées scientifiques au sujet de la collaboration au sein de la triade, une conférence a été dispensée par Liliane Portelance (UQTR) sur ce thème (Portelance, 2023). Après cela des ateliers, réalisés au sein d'une Haute École, réunissant chercheurs, superviseurs et maîtres de stage, ont permis aux acteurs d'énoncer des pistes pour améliorer la collaboration au sein de la triade à partir de cas critiques proposés par des superviseurs. Ces ateliers se déroulaient dans une visée de codéveloppement professionnel. Les pistes d'actions ont été transcrites et valorisées dans une publication à venir. La présente communication présentera comment un thème peut être abordé avec les acteurs de terrain sur plusieurs années et comment il est possible d'identifier leurs perceptions, de les valoriser et de les documenter. La communication terminera par un ensemble de pistes permettant d'envisager les suites de cette recherche pour la mise en œuvre d'une recherche action/collaborative plus large.

### Références

- Ambrosetti, A. (2015) Professional placements, mentoring practices and workplace readiness: What are the connections? *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 2(1), 25-33. <https://www.researchgate.net/publication/277137903> Professional Placements Mentoring Practices and Workplace Readiness What are the Connections
- Baco, C., Derobertmasure, A., Bocquillon, M., & Demeuse, M. (2021). Quel est le niveau de maîtrise déclaré par les maîtres de stage de l'enseignement obligatoire en Belgique francophone ? *Enseignement et Apprentissages*, 2, 1-30. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18348.80004/2>
- Baco, C., Derobertmasure, A., Bocquillon, M., & Demeuse, M. (2022). Quelle maîtrise des compétences nécessaires à l'exercice de la fonction de maître de stage en Belgique francophone ? Analyse des résultats d'une large enquête auprès des professionnels. *Evaluer. Journal international de recherche en éducation et formation*, 7(1), 71-105. <https://journal.admee.org/index.php/ejiref/article/view/307>
- Portelance, L. (2023, 20 octobre). La collaboration au sein de la triade, une nécessité [Conférence]. <https://www.youtube.com/watch?v=Qv2UUbfeUQQ&t=753s>

## « LeadPéda » : Etude stratégique du leadership pédagogique des directions de l'enseignement obligatoire dans une perspective d'accroissement des compétences du pilotage des établissements scolaires de la Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB)

Lyazid HASSAINI <sup>1</sup> ([lhassaini@he2b.be](mailto:lhassaini@he2b.be)) ; Jade HEUSTACHE <sup>2</sup> ; Leila Louahed <sup>1</sup> ; Catherine PASCHAL <sup>2</sup>, Philippe SKILBECQ <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Haute Ecole Bruxelles-Brabant, HE2B, Belgique

<sup>2</sup>Haute Ecole de Mons en Hainaut, HEH, Belgique

**Mots-clés :** leadership- gouvernance- organisation apprenante- ressources humaines- collaboration

Le projet LeadPéda vise à interroger le mode de leadership dans les écoles de la FWB face aux mutations liées à la nouvelle gouvernance scolaire.

Nos objectifs sont d'identifier les changements qui marquent les modes de leadership en présence et de déterminer comment ils contribuent à accompagner la transformation des écoles dans le contexte actuel de changement de gouvernance scolaire.

La question de leadership, et plus largement le processus de transformation et de mise en œuvre du Pacte d'excellence, interroge la substance même de la politique d'accompagnement et de formation des directeurs.

Le terrain d'observation et de recherche-action concerne des établissements scolaires volontaires de l'enseignement organisé par la FWB.

Le leadership tel qu'il est examiné ici correspond à l'activation des collectifs et des équipes pour définir les moyens d'atteindre les objectifs d'amélioration du système éducatif (Rey Olivier, 2019) <sup>1</sup>

Ce leadership est déterminant du mode du pilotage de l'établissement. Ce pilotage peut recouvrir « les évolutions qui tendent à valoriser l'autonomie et la responsabilisation des établissements, [...] à privilégier une régulation générale du système par les résultats (ou par les objectifs) plutôt que par les logiques bureaucratiques ou professionnelles traditionnelles » (Maroy Christian, 2018) <sup>2</sup>.

Nous proposons d'interroger les conditions de structuration de l'action collective au sein de l'établissement scolaire de manière à susciter l'engagement des acteurs dans une dynamique collective au sein d'une communauté d'apprentissage professionnelle, (Spillane, Halverson & Diamond, 2008) <sup>3</sup>.

Méthodologiquement, nous développons une logique de recherche action collaborative qui met en évidence des praticiens réflexifs (PA-PO-PE, directions, élèves), qui cherchent à faire évoluer leurs pratiques par la production de connaissances en sciences humaines (Liu, 1997) <sup>4</sup>. Tous s'inscrivent dans une intention de recherche et une volonté de changement tout en poursuivant le double objectif : résoudre une question et faire avancer les connaissances dans une perspective de production pédagogique.

Concrètement, nous :

- Observons les pratiques des directions et la façon dont elles sont objectivées par les acteurs eux-mêmes (à savoir les directeurs) et les bénéficiaires directs représentés par les enseignants et les familles.
- Identifions les méthodes et les pratiques de pilotage qui seraient porteuses d'intérêt et génératrices de changement.
- Accompagnons la mise en expérience des pratiques de leadership par les directions d'écoles

Ce projet ouvre naturellement une perspective pédagogique de formation axée sur le renforcement du leadership du directeur, permettant, dès lors, de renforcer leur leadership.

Enfin, il s'agit de produire une connaissance empirique et de proposer un panel d'actions innovantes aux destinataires.

Le projet LeadPéda répond à un questionnement réel des directions d'écoles participantes. Lors de cette rencontre, nous partagerons notre démarche méthodologie et les premiers résultats

### Références :

- (1) Rey Olivier (2019). Pilotes et pilotage dans l'éducation. Dossier de veille de l'IFÉ, n° 128, février. Lyon : ENS de Lyon.
- (2) Maroy Christian (dir.) (2006). École, régulation et marché. Une comparaison de six espaces scolaires locaux en Europe. Paris : Presses universitaires de France.
- (3) Spillane, J. P., Halverson, R. R., & Diamond, J. B. (2008). Théorisation du leadership en éducation: une analyse en termes de cognition située. *Education et Societes*, 21(1), 121-149. <https://doi.org/10.3917/es.021.0121>
- (4) Miche Liu (1997), Fondements et pratique de la recherche action, L'Harmattan



### 3. PRATIQUES DE LANGUES ET RÉCEPTION LITTÉRAIRE

Enjeux méthodologiques et théoriques de l'anthropologie de la réception esthétique : Le cas de la littérature belge de langue française en Mongolie et au Royaume de Thaïlande

Sannen, Alexandre<sup>1</sup> ([alexandre.sannen@he-ferrer.eu](mailto:alexandre.sannen@he-ferrer.eu))

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

**Mots-clés :** Littérature – Anthropologie – Réception – Mongolie – Thaïlande

Cette communication décrit les enjeux méthodologiques et théoriques d'une recherche collaborative entre la Haute École Francisco Ferrer, l'Université nationale de Mongolie et l'Université Rangsit (Thaïlande) au cours de l'année académique 2023 – 2024.

Premièrement, il s'agit de présenter les étapes méthodologiques : d'abord, la recherche et la constitution de corpus au niveau académique et diplomatique dans ces deux pays ; 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 en Thaïlande et en Mongolie.

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 ; ensuite, au niveau théorique, en rapportant leurs discours aux théories belges émises sur sa littérature.

Pour conclure, cette communication s'inscrit dans les préoccupations internationales et contemporaines de la recherche en lettres, fortement orientée vers les lettres francophones. D'abord, elle fournit des connaissances précises sur l'intérêt pour les lettres belges francophones en Asie. Ensuite, elle interroge scientifiquement la réception de ce corpus selon des théories élaborées en Belgique.

#### Références

- DENIS, Benoît, KLINKENBERG, Jean-Marie, *La littérature belge : Précis d'histoire sociale* [2005], Bruxelles, Espace Nord, coll. « Les incontournables jalons. Ouvrages de référence », 2006.
- GEFEN, Alexandre, *L'idée de littérature : De l'art pour l'art aux écritures d'interventions*, Paris, José Corti, coll. « Les Essais », 2021.
- KLINKENBERG, Jean-Marie, « Introduction », *Textyles*, n°54, 2019, pp. 7-11.
- VAILLANCOURT, Daniel, « La figure et ses fabriques ». In : Bertrand Gervais, Audrey Lemieux (anthologie réunie par.), *Perspectives croisées sur la figure*, Québec, Presses universitaires du Québec, coll. « Approches de l'imaginaire », 2012.

## Les résultats d'une recherche-action en langue de scolarisation : construction de modules didactiques, testing et retour du terrain

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

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

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

<sup>3</sup> Université de Mons

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

Depuis juin 2022, des enseignantes-chercheuses de l'Unité structurelle Defré de la Haute École de Bruxelles (HE2B) et du département pédagogique de la Haute École de Namur-Liège-Luxembourg (HENALLUX), en collaboration avec l'UMons, mènent un projet de recherche FRHE, visant à fournir aux enseignants de français langue étrangère en DASPA des outils pédagogiques assortis de commentaires méthodologiques et didactiques.

En effet, l'apprentissage du français par les élèves primoarrivants allophones, afin qu'ils puissent intégrer une classe ordinaire le plus rapidement possible, constitue un défi difficile pour les enseignants, professeurs de français en classe DASPA, pas toujours formés à la didactique du français langue étrangère. Ces classes sont inévitablement hétérogènes, rassemblant, des élèves infrascolarisés avec des élèves scolarisés, appartenant à des cultures éducatives très éloignées. À ces caractéristiques s'ajoutent d'autres difficultés comme le manque d'un matériel adapté aux besoins spécifiques de cette population scolaire, la méconnaissance des outils méthodologiques actuels par les enseignants, ainsi que le peu de temps dont ils disposent pour passer d'un français oral quotidien au français langue de scolarisation et des disciplines. Les objectifs de la présente recherche découlent des constats exposés ci-dessus. Après un diagnostic des besoins des enseignants en matière d'outils, un matériel pédagogique est construit et testé afin d'être mis gratuitement à leur disposition.

Cette recherche-action se compose donc de trois étapes interreliées et successives : 1) lors de la première année, une enquête concernant les besoins des enseignants et l'affinement des cadres théoriques et méthodologiques a été réalisée. Ce travail, nous a permis de décider les types et les thématiques de modules à construire. 2) Lors de cette deuxième année en cours, neuf modules ont été finalisés ou sont en voie de finalisation. Certains de ces modules sont entre les mains des enseignantes et des enseignants pour être testés et commentés selon une grille d'évaluation adaptée de Goigoux et al. (2020) contenant trois indicateurs : l'utilisabilité de l'outil, son utilité pour répondre aux besoins des élèves DASPA et son acceptabilité par les enseignants. 3) La troisième étape, qui commence au fur et à mesure que les retours des enseignants nous parviendront, est consacrée a) à la révision des modules selon le feedback des enseignants-expérimentateurs, b) à la rédaction de vignettes didactiques étayant les séquences de réflexion et pistes théoriques à destination des enseignants et c) à la digitalisation des outils créés pour les mettre à la disposition des enseignants, en libre accès, sur le site « FLE en récits » (<https://fle-en-recits.be>). Après une brève contextualisation et un rappel de la première étape de la recherche, notre communication portera sur la présentation des modules construits ainsi que sur les retours recueillis par les enseignants-expérimentateurs.

### Références

1. Barbé, G., Courtillon, J. (2005). *Apprentissage d'une langue étrangère et seconde. Parcours et stratégies de formation*, Bruxelles : De Boeck Supérieur.
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. Denis, M. (2021). *FLE en récits, des outils et des démarches pour les formateurs FLE. Le langage et l'Homme. Revue de didactique du français*. 2021-2, 167-182.
4. 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.
5. Oger, E., Maravelaki, A. et Hayez, C. (2021). *Langues des familles et langues de l'école. Du plurilinguisme sociétal à la langue de scolarisation. Le langage et l'Homme. Revue de didactique du français*. 2021-2.

## Les représentations et les pratiques langagières orales déclarées des étudiant·es des Hautes Écoles : Comment se déploie le sentiment de compétence ?

Descamps Camille<sup>1</sup>, Bregentzer Laurence<sup>2</sup>, Caluwaerts Marianne<sup>3</sup>, Klein Dorothee<sup>4</sup>, Malki Bachar<sup>5</sup>, Sannen Alexandre<sup>6</sup>, Deschepper Catherine<sup>7</sup> ([helangue.oral@vinci.be](mailto:helangue.oral@vinci.be))

<sup>1</sup> EPHEC Business

<sup>4</sup> HELdB

<sup>7</sup> HE Vinci

<sup>2</sup> EPHEC éducation

<sup>5</sup> HE Vinci

<sup>3</sup> HE2B

<sup>6</sup> HE Ferrer

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

Dans le contexte de l'enseignement supérieur, 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 la compétence à communiquer oralement des étudiant.es (Deleuze, 2005 ; Lavoie-Bouchard, 2017 ; Scheepers, 2023). Or, l'oral intègre des savoirs, des habiletés, mais aussi des dimensions affectives, conceptuelles, axiologiques, praxéologiques et métadiscursives (Colognesi, Deschepper & Oliveri, 2022 ; Soucy & Dumais, 2022) qui en font un objet complexe à analyser, et délicat à évaluer, alors même qu'il est particulièrement présent dans la formation.

Cofinancé par le FRHE et le Pôle académique de Bruxelles, le projet HÉLangue Oral (qui réunit cinq hautes écoles bruxelloises : Lucia de Brouckère, EPHEC, Ferrer, HE2B et Vinci) vise à répertorier, à analyser et à étayer les représentations et les pratiques langagières orales des étudiant.es des hautes écoles de la région Bruxelles-Capitale.

En 2022-2023, un questionnaire a été diffusé à large échelle au sein du consortium. Il avait pour objectif d'identifier les représentations et les pratiques déclarées des étudiant.es et de les confronter aux attendus des enseignant.es et du terrain professionnel auquel ils et elles se destinent. En effet, les questions portaient sur le parcours des étudiant.es, leurs pratiques orales, dans un cadre (extra)scolaire et (extra)académique, leurs représentations, ou leur socialisation familiale. L'analyse des résultats quantitatifs a permis de mettre en évidence des lieux de tensions qui ont été ensuite discutés qualitativement lors de focus groupe et d'entretiens semi-directifs.

Lors de la journée des chercheur.es 2023, le consortium a présenté le questionnaire et fait état de résultats préliminaires. La proposition de communication actuelle vise à rendre compte de façon plus détaillée des résultats quantitatifs et qualitatifs du questionnaire adressé aux étudiant.es et aux enseignant.es.

Plus précisément, le sentiment de compétence déclaré des étudiant.es a été interrogé dans son articulation au sentiment d'être formé.e ou dans sa progression selon qu'une pratique de communication orale était identifiée comme fréquente dans leur parcours académique ou professionnalisant. Il a également été mesuré pour ce qui concerne les fonctions, les genres ou les habiletés de l'oral. En somme, pourquoi, quand et comment les étudiant.es se déclarent-ils et elles compétent.es à l'oral ? Ce sentiment est-il partagé par les enseignant.es, et si non, comment expliquer les éventuels écarts ? Que pensent les étudiant.es de ces écarts et comment décrivent-ils leurs compétences sont autant de questions qui seront analysées lors de cette communication.

### Références

Colognesi, S., Deschepper, C., Oliveri, S. (2022). *Vers un essai de modélisation du rapport à l'oral*. [Communication orale]. 15<sup>e</sup> colloque de l'AIRDF 202, Louvain-La-Neuve 23-25 mai.

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.

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

Scheepers, C. (dir.). (2023). *Former à l'oral, former par l'oral dans le supérieur*. Bruxelles : De Boeck.

Soucy, E. et Dumais, C. (2022). La justification orale: de l'objet enseigné à l'objet utilisé. *Éducation et francophonie*, 50(1), 1-16.

## 4. PLONGÉE VIRTUELLE : LA SIMULATION DANS LA FORMATION INITIALE EN SANTÉ

### Simulation en santé : au-delà des effets didactiques

Delvaux, Sophie<sup>1</sup> ; Bourmorck, Delphine<sup>1</sup> ; Dambraïn, Axelle<sup>1</sup> ; Servotte, Jean-Christophe<sup>1</sup> ([jean-christophe.servotte@henallux.be](mailto:jean-christophe.servotte@henallux.be))

<sup>1</sup>FoRS Recherche & Développement, Haute École de Namur-Liège-Luxembourg, Namur, Belgique

**Mots-clés :** effets, simulation en santé, éducation, soins infirmiers

Toute formation, par les choix conceptuels ou méthodologiques du formateur, produit quatre gammes d'effets auprès des apprenants : didactiques, socio-relacionnels, identitaires et motivationnels (Faux & Danse, 2015). Ce modèle a été complété par un cinquième effet : les effets émotionnels (Fossion & Faulx, 2020).

Actuellement, les études (ex. : Lee & Son, 2022) et les méta-analyses (ex. : Huang et al., 2019 ; Zeng et al., 2023) se focalisent essentiellement sur les effets didactiques de la simulation en santé, via notamment les objectifs pédagogiques définis par les formateurs ou les compétences techniques et non-techniques développées.

Au vu de ces éléments, la question de recherche est la suivante : « Quels sont les effets des dispositifs d'apprentissage recourant à la simulation auprès d'étudiants en soins infirmiers ? »

Pour y répondre, nous avons réalisé une étude quantitative descriptive auprès d'étudiants en soins infirmiers. Les données ont été recueillies via un questionnaire récoltant des données sociodémographiques, une mesure du bien-être en simulation, les fréquences d'apparition de 15 émotions ainsi qu'une mesure des effets de la simulation (échelle coconstruite dans le cadre de l'étude comportant 48 items couvrant les 5 gammes d'effets).

Au total, 98 étudiants ont participé à l'étude, dont 56 proviennent de 3<sup>ème</sup> année et 42 de la spécialisation SIAMU. Parmi ces étudiants, 32% estiment avoir un score de bien-être en simulation inférieur ou égal à 5 sur 10 (10 étant le bien-être maximal ressenti). Une grande diversité et intensité émotionnelles colorent les émotions ressenties dont les plus fréquemment mentionnées sont l'anxiété (62%), le plaisir (40%), la fierté (39%), la joie (38%) et la frustration (22%).

Les cinq gammes d'effets sont retrouvés dans nos résultats. Les principaux sont :

- Des effets didactiques importants comme par exemple une meilleure compréhension et un ancrage de l'apprentissage qui sont reconnus par 93% des étudiants.
- Des effets identitaires présents comme par exemple la fragilisation de l'identité professionnelle pour 32% de l'échantillon qui affirme avoir douté de leur compétence professionnelle et pour 50% d'étudiants qui déclare avoir ressenti une perte de confiance en eux.
- Des effets socio-relacionnel conséquent puisque, par exemple 52% d'étudiants pensent que les séances de simulation impactent positivement les relations aux condisciples.

Cette première recherche décrit la diversité des effets que peuvent induire les simulations en santé. Certains effets décrivent un renforcement dans les apprentissages mais aussi une fragilisation de la motivation et de l'identité professionnelle. Il est dès lors nécessaire d'investiguer davantage cette diversité des effets induits par les simulations dans le domaine de la santé afin d'adapter le contenu et la forme avec les objectifs des formateurs et les spécificités du public cible.

### Références

Creswell, J. W., Fetters, M. D., & Ivankova, N. V. (2004). Designing a mixed methods study in primary care. *Annals of family medicine*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.1370/afm.104>

Faulx, D., & Danse, C. (2015). *Comment favoriser l'apprentissage et la formation des adultes ?* Louvain-La-Neuve, Belgium: De Boeck

Fossion, G., & Faulx, D. (2020). Comment les étudiants donnent-ils du sens aux exemples ? Exploration des impacts des exemples utilisés dans le discours pédagogique universitaire. *Phronesis*, 9 (1).

Huang, J., Tang, Y., Tang, J., Shi, J., Wang, H., Xiong, T., Xia, B., Zhang, L., Qu, Y., & Mu, D. (2019). Educational efficacy of high-fidelity simulation in neonatal resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. *BMC medical education*, 19(1), 323. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1763-z>

Ingham-Broomfield, R. (2015). A nurses' guide to qualitative research. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 32(3), 34-40.

Lee, J., & Son, H. K. (2022). Effects of simulation problem-based learning based on Peplau's Interpersonal Relationship Model for cesarean section maternity nursing on communication skills, communication attitudes and team efficacy. *Nurse education today*, 113, 105373. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105373>

Zeng, Q., Wang, K., Liu, W. X., Zeng, J. Z., Li, X. L., Zhang, Q. F., Ren, S. Q., & Xu, W. M. (2023). Efficacy of high-fidelity simulation in advanced life support training: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC medical education*, 23(1), 664. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04654-x>

## Simucare-Immersion : l'immersion 360° avec le patient partenaire pour mobiliser les concepts de la compétence communicationnelle en pédiatrie en formation initiale dans le domaine médical et paramédical.

Peeters, Laurence<sup>1</sup> ([L.peeters@helmo.be](mailto:L.peeters@helmo.be)) ; Dans, Catherine<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Haute École Libre Mosane

**Mots-clés :** Patient partenaire – immersion 360°- simulation- formation- plateforme e-learning

Les formations initiales en médecine, soins infirmiers et psychologie soulèvent une préoccupation majeure émergente au moment des enseignements cliniques sur le terrain : un nombre d'étudiants montrent des lacunes en matière de compétence communicationnelle, spécialement adaptée au contexte pédiatrique. Ces lacunes sont d'autant plus alarmantes compte tenu de l'importance cruciale de la communication pour une prise en charge optimale des enfants malades et de leurs familles.

La compétence communicationnelle est saluée comme un fondement de la pratique clinique, une réalité soulignée par de nombreux chercheurs. Richard & Lussier (2016) citent dans leur ouvrage plusieurs auteurs qui identifient cette compétence ayant une importance à la fois pédagogique et clinique. De plus, ils notent que 70 à 80 % des plaintes et litiges médicaux découlent de défaillances communicationnelles. Richard & Lussier (2016) et Reny (2018) démontrent une carence en matière d'enseignement et de formation dans cette compétence transversale. Les innovations technologiques en éducation, illustrées par les travaux de Sultan et al. (2019), ainsi que des approches telles que le Montréal Model (Pomey et al. 2015), offrent des opportunités prometteuses pour combler les lacunes existantes. Le Montréal Model (2015) se concentre sur l'implication active du patient en tant que partenaire essentiel dans les programmes de soins, tout en l'intégrant dans la formation et la recherche, comme le montre l'étude de Raynault et al. (2020).

Ce projet, financé par les fonds ERASMUS+ Action clé, aborde cette problématique en équipe interdisciplinaire (patient partenaire, psychologue, infirmières, médecins) et internationale (Belgique, France, Portugal, Roumanie). Il a pour ambition de développer une plateforme d'apprentissage numérique innovante, axée sur l'acquisition de compétences communicationnelles en pédiatrie. Cette plateforme combinera des méthodes pédagogiques modernes, une expérience immersive à 360°, et la collaboration avec le patient en tant que partenaire. L'outil combinera l'auto-apprentissage à distance et la simulation organisée en présentiel, et sera conçu pour répondre spécifiquement aux besoins de la communication en soins pédiatriques.

L'association de ces deux méthodes pédagogiques innovantes, à savoir la vidéo à 360° et l'implication du patient partenaire, est envisagée comme une rupture positive par rapport aux méthodes traditionnelles d'enseignement et d'apprentissage. Cette combinaison innovante vise à immerger l'étudiant dans un environnement enrichi. La plateforme, coconstruite avec les différents partenaires du projet, multilingue, et testée rigoureusement avec une cohorte d'étudiants médecins, infirmiers et psychologues dans les pays partenaires, reprendra le référentiel de compétences élaboré ainsi qu'une vidéo à 360°. L'utilisation de cette plateforme sera évaluée et optimisée en fonction des retours qui seront faits afin d'en assurer sa pertinence et son efficacité.

### Références

Pomey, M., Flora, L., Karazivan, P., Dumez, V., Lebel, P., Vanier, M., Débarges, B., Clavel, N., & Jouet, E. (2015). Le « Montreal Model » : enjeux du partenariat relationnel entre patients et professionnels de la santé. *Santé publique*, S1(HS), 41-50.

Raynault, A., Lebel, P., Brault, I., Vanier, M., & Flora, L. (2020). How interprofessional teams of students mobilized collaborative practice competencies and the patient partnership approach in a hybrid IPE course. *Journal of Interprofessional Care*, 35(4), 574-585. DOI : 10.1080/13561820.2020.178321

Reny, P. (2018). *Savoir communiquer pour mieux aider* (2ème édition). Edition du Renouveau pédagogique inc.

Richard, C. et Lussier, M.-T. (2016). Introduction : la communication et les professionnels de la santé. Dans Richard, C. et Lussier, M.-T. (dir.), *La communication professionnelle en santé* (2ème édition). Édition du renouveau pédagogique inc.

Sultan, L., Abuznadah, W., Al-Jifree, H. M., Khan, M. A., Alsaywid, B., & Ashour, F. (2019). An Experimental Study on Usefulness of Virtual Reality 360° in undergraduate medical education. *Advances in Medical Education and Practice*, 10, 907-916.

DOI : 10.2147/AMEP.S219344



**« Prendre Soins Humaniste » ou PreSHum :**  
**Analyse critique de dispositifs pédagogiques existant en soins infirmiers et création de  
nouveaux dispositifs pédagogiques inspirants pour de nouvelles filières**

Baudewyns, Véronique<sup>1,3</sup> ([veronique.baudewyns@helb-prigogine.be](mailto:veronique.baudewyns@helb-prigogine.be)) ; Herpelinck Pascaline<sup>1,3</sup> ; Sichetti, Sabrina<sup>2</sup> ; Hassaini, Lyazid<sup>2</sup> ; D'Ans, Pierre<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole libre de Bruxelles Ilya Prigogine, Belgique

<sup>2</sup> Haute Ecole Bruxelles-Brabant, Belgique

<sup>3</sup> Ecole de santé publique de l'Université libre de Bruxelles

**Mots-clés :** « humanisme-caring », formation supérieure initiale, dispositif pédagogique, compétences relationnelles, simulation en santé

Problématique de recherche : Qu'il s'agisse de santé, de social ou d'éducation, être un « professionnel qui œuvre avec et au bénéfice de l'humain » compétent exige des habiletés techniques et relationnelles. On peut qualifier cette vision globalisante de la compétence de « prendre soin humaniste ». Se fondant sur des valeurs humanistes, les professionnels s'engagent de façon authentique, empathique et réflexive dans une relation de réciprocité, pour favoriser la capacité de la personne accompagnée à être actrice de son projet. La formation des futurs professionnels de l'humain requiert des exercices de mise en situation pour permettre le développement harmonieux des habiletés techniques et relationnelles. Le défi à relever est de créer un environnement bienveillant et sécurisant pour les apprenants, tout en se rapprochant le plus possible de la réalité contextuelle de la pratique. Le projet PreSHum a été créé afin de répondre aux questions de recherche portant sur l'efficacité des pratiques de formation au « prendre soin humaniste » dans une perspective d'amélioration de la qualité des enseignements. Ces objectifs sont : [1] Explorer comment entrer en relation de façon humaniste s'apprend dans la formation de soins infirmiers à la Haute école libre de Bruxelles (HELB). [2] Transférer les résultats de la phase exploratoire à d'autres cursus de la Haute école Bruxelles Brabant (HE2B). Ce projet s'articule en 3 grandes étapes de recherche : [A] L'examen critique de la situation existante ; [B] Le renforcement de l'existant ou amélioration des activités d'apprentissage consacrées à l'enseignement au « prendre soin humaniste » (1) au sein des dispositifs d'apprentissage; [C] La transférabilité du Modèle de Partenariat Humaniste en Santé (MPHS) (2) vers d'autres filières de formation. Les méthodes de recherche déterminées pour mener ce projet de recherche sont : des études de cas multiples [A,B,C] (3) (Dahl et al., 2014) ; une analyse critique du MPHS [A] selon la méthode d'analyse de Chinn, P. L., & Kramer, M. K. (2018)(4) et entre autres de la pédagogie métaconative (5)[C], et la réalisation de 'focus group' [A,B,C] (3).

La population visée est constituée d'enseignants et d'étudiants issus du bachelier d'infirmier responsable en soins généraux de la HELB, des bacheliers en éducation physique et d'accueil et éducation du jeune enfant à la HE2B et des usagers partenaires intervenant dans ces bacheliers. La durée du projet est de 24 mois. Un comité scientifique d'experts chercheurs internationaux dans ce domaine nous accompagne dans les différentes étapes de recherche. Les impacts attendus sont nombreux (socio-économique, éducation, etc.). Ce projet a reçu un financement de la Fédération Wallonie-Bruxelles via un FRHE 23-25.

### Références

1. Cara C, Hills M, Watson J. An Educator's Guide to Humanizing Nursing Education: Grounded in Caring Science. 1 st. USA: Springer Publishing Company; 2020. 218 p.
2. Lecocq D, Lefebvre H, Néron A, Laloux M. Le Modèle de Partenariat Humaniste en Santé. CERESI- Cellule de recherche en science infirmière [Internet]. 2022;(1 ère). Disponible sur: <https://zenodo.org/records/5835570>
3. Corbière, Marc L Nadine. Méthodes qualitatives, quantitatives et mixtes. 2 ème. Québec: Presses de l'Université du Québec; 2021. 880 p.
4. Chinn PL, Kramer MK. Knowledge Development in Nursing: Theory and process. 10th edition. St Louis: Mosby elsevier; 2017. 560 p.
5. Mikulovic J, Vanlerberghe G, Bui-Xuan G. De la pédagogie conative à la pédagogie métaconative. Spirale- Revue de recherches en éducation. 2010;45(1):137-50.

## 5. OUTILS D'OBSERVATION ET D'INTERVENTION AUPRÈS DES ENFANTS

### Soutenir la parentalité et le développement du langage chez le jeune enfant : les défis de l'intervention précoce

Demanet, Laurence <sup>1</sup> ([laurence.demanet@condorcet.be](mailto:laurence.demanet@condorcet.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet

**Mots-clés :** intervention précoce - accompagnement parental- difficultés de langage- musique- défis

Selon Di Santé et Sylvestre (2023), le développement du langage oral est sous la dépendance de compétences biologiques innées de l'enfant, lesquelles se potentialisent grâce aux interactions sociales. Les parents jouent donc un rôle fondamental. Pour ces raisons, face à un délai d'apparition du langage chez le jeune enfant, l'intervention précoce en logopédie n'est pas forcément ou uniquement centrée sur l'enfant lui-même. Ces dernières années, de nombreuses recherches sur le soutien à la parentalité se sont développées dans divers pays et ce, afin de déterminer les "éléments phares" directement reliés à l'efficacité de l'intervention. Ces recherches diffèrent entre elles notamment au niveau du contexte expérimental, du dosage, du type d'activités proposées, du type de pathologies, des cibles d'intervention, du profil professionnel de l'accompagnant, ou encore de l'âge des enfants. Force est de constater que bon nombre de ces études restent « matri-centrées » et/ou proposées à des familles de niveau socio-économique moyen à élevé. C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet de notre recherche. Sur base des indicateurs d'efficacité issus de la littérature scientifique, nous souhaitons proposer un programme de soutien parental auprès de familles de schémas compositionnels divers, par le biais d'activités musicales spécifiques. En effet, outre la lecture de livres, la musique prend également une place importante dans les interventions langagières car la littérature tend à démontrer les propriétés communes entre le langage et la musique. De plus, sans nier l'impact positif de la lecture de livres, certains parents belges ne savent pas lire ou n'ont pas accès financièrement aux livres. Dans l'état, après une année d'investigations directes auprès de directions d'écoles maternelles tous réseaux confondus, auprès de l'O.N.E et des P.M.S de la région du Hainaut, aucune famille ne s'est manifestée pour bénéficier de notre intervention. Et ce, alors même que les équipes de soutien de la petite enfance rencontrées nous confirment la nécessité d'agir en raison du taux important de familles « vulnérables » dans cette région. Ce constat nous amène à nous poser plusieurs questions, lesquelles seront au centre de notre communication orale. Comment mieux sensibiliser les directions d'écoles ? Comment soulever leur intérêt pour le projet ? Comment réunir les « recommandations de bonnes pratiques scientifiques » tout en tenant compte de la réalité de terrain pour développer des interventions réellement efficaces ? Comment parvenir à sensibiliser les familles les plus vulnérables ?

#### Références

##### Revues scientifiques

Fiveash, A., Bedoin, N., Gordon, R.L., Tillmann, B. (2021). Processing rhythm in speech and music: Shared mechanisms and implications for developmental speech and language disorders. *Neuropsychology*. 35(8) :771-791; doi: 10.1037/neu0000766 10.1037.

Gratier, M. (2020). La musicalité comme ressource naturelle pour tous les bébés et tous les parents. *Enfance*, 1, 5-15. <https://doi.org/10.3917/enf2.201.0005>

Politimou, N., Dalla Bella, S., Farrugia, N. and Franco, F. (2019) Born to Speak and Sing: Musical Predictors of Language Development in Preschoolers. *Frontiers in Psychology*. 10: 948.

Doi: 10.3389/fpsyg.2019.00948. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2019.00948/full>

Stiévenart, M. & Martinez Perez, T. (2021) How can parental self-efficacy support children's early language development? Review of preliminary research and future perspectives, *European Journal of Developmental Psychology*, 18 :2, 199-213, DOI: 10.1080/17405629.2020.1776102.

##### Ouvrage collectif

Di Santé, M. et Sylvestre, A. (2023). La qualité des interactions parent-enfant : un incontournable pour le développement du langage. *In Accompagner et soutenir le développement langagier de l'enfant*. De Boeck (Eds). p. 13-41

## Vers l'Orthographe et la Langue Écrite : une recherche collaborative visant à développer des compétences en langue écrite chez les élèves de 6 à 8 ans

Dumont, Marie<sup>1</sup> ([dumontm@helha.be](mailto:dumontm@helha.be)) ; Wyns, Marielle<sup>2</sup>

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

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

**Mots clés :** orthographe- difficultés d'apprentissage- différenciation- développement professionnel- estime de soi

Le *Pacte pour un Enseignement d'excellence*, réforme en cours en Belgique francophone, prévoit notamment de développer un enseignement de qualité de la maîtrise de la langue, en gérant les difficultés des élèves dès leurs premières manifestations (Avis n°1 du Pacte). En effet, « la corrélation entre la maîtrise [sic] de l'orthographe et la réussite scolaire est très forte, principalement parce que l'orthographe suppose un rapport métalinguistique à la langue ; l'orthographe suppose de construire la langue comme objet, de la penser comme système et comme norme. Cette construction fait partie des éléments socialement différenciateurs des élèves, puisque cette disposition apparaît [sic] davantage exigée que construite par l'école dans l'acquisition des savoirs scolaires, comme l'ont mis en évidence de nombreuses recherches » (Bautier, 2007, p. 161).

Ainsi, la recherche "Vers l'orthographe et la langue écrite (VOLE)" s'interroge d'une part, sur les effets de dispositifs didactiques co-construits sur les apprentissages en langue écrite de jeunes élèves ; d'autre part, sur le développement professionnel des enseignants. Elle s'articule autour de l'accompagnement, pendant deux ans, d'enseignants de 1<sup>er</sup> à 3<sup>e</sup> primaire dans la modification de leurs pratiques d'enseignement de la langue écrite, à partir d'une réflexion en contexte sur leurs besoins.

Concrètement, le projet intègre 10 équipes pédagogiques ayant identifié des objectifs en lien avec les compétences en langue écrite de leurs élèves. Les établissements partenaires relèvent de différents réseaux et présentent des indices socioéconomiques variés (de 1/20 à 20/20). Au total, 5 chercheuses/accompagnatrices<sup>1</sup>, 67 enseignants, 2 logopèdes et 784 élèves sont engagés dans le projet.

La méthodologie relève de l'approche collaborative (Desgagné, 1997). Chaque chercheuse s'informe sur les pratiques habituelles des enseignants qu'elle accompagne, sur les compétences initiales des élèves et détermine les objectifs spécifiques, ainsi que les dispositifs qui conviendront le mieux au contexte. Les enseignants sont ensuite accompagnés sur le choix d'un outil didactique, puis son appropriation progressive, dans le respect des principes théoriques qui le sous-tendent (Goigoux, 2016). Ce dispositif est expérimenté en classe et analysé avec la chercheuse, de manière à réguler progressivement la mise en œuvre et les gestes professionnels. Un des objectifs est de produire du matériel issu de l'expérimentation concrète sur le terrain (préparations de leçons, matériel, séances de classe filmées...) à destination des enseignants et des formateurs.

La communication porte sur la méthodologie de recherche et d'accompagnement des enseignants et sur les déplacements de ces derniers en termes de représentations, et de pratiques pédagogiques. De premiers résultats de recherche sont communiqués, en lien avec l'appropriation d'un dispositif pédagogique : le mur de mots.

### Références

Avis n°1 du Groupe central (2015). Pacte pour un enseignement d'excellence.

Bautier, É. (2007). Langue et discours: tensions, ambiguïtés de l'école envers les milieux populaires. *Le français aujourd'hui*, (1), 57-66.

Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), 371-393.

Goigoux, R. (dir.) (2016). *Étude de l'influence des pratiques d'enseignement de la lecture et de l'écriture sur la qualité des premiers apprentissages*. Paris: MEN-ESR, Lyon: ENS-Lyon.

<sup>1</sup> Laureen Delvallée, Laurence Famelart, Véronique Leroy, Marielle Wyns (HELHV) et Marie Dumont (HELHa)

## Observer et évaluer la qualité des interactions lors des jeux libres et du débriefing en classe d'accueil-première maternelle.

Nys Florence<sup>1</sup> ([florence.nys@heh.be](mailto:florence.nys@heh.be)); Sabine, Zorn<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole en Hainaut, Département des Sciences de l'Éducation et Enseignement

<sup>2</sup> Institut National Supérieur Formation et Recherche - Handicap et Enseignements Adaptés (France)

**Mots-clés :** Maternelle, jeu libre, débriefing, interactions, Class®

Lors de leur recherche, Leroy *et al.* (2017) ont observé avec l'outil Class® la qualité des interactions enseignant.e/enfants, dans les classes de deuxième maternelle de 15 écoles francophones belges, au cours des activités matinales. Elles déplorent le faible pourcentage de jeux libres (seul 1% des activités observées sont initiées et dirigées par les enfants), d'autant que ces activités soutiendraient le développement langagier.

Le jeu libre est essentiel au développement global de l'enfant (Bodrova et Léong, 2011). Dès lors, comment le valoriser, dans l'enseignement fondamental?

Dans une classe d'accueil-première maternelle tournaisienne, d'une vingtaine d'enfants, l'institutrice et moi avons mis en place un double dispositif (jeu libre-débriefing), en début et en fin de journée.

Lors des jeux libres, l'institutrice adopte la posture d'observatrice participante et de partenaire de jeu. Elle répond aux sollicitations des enfants et étaye leurs initiatives, selon le modèle de pédagogie du jeu développé par Marinova (2014)

Lors du débriefing collectif qui suit, elle verbalise ce qu'elle a observé et invite les enfants à s'exprimer sur leur expérience, dans une démarche semi-dirigée (Brougère, 2018).

Au long du deuxième quadrimestre, en tant qu'observatrice formée et certifiée à l'observation Class® préscolaire (3-5 ans), j'observerai ce double dispositif de manière non participante, à raison d'un jour par semaine afin de répondre aux questions de recherche suivantes : Observe-t-on une amélioration de la qualité des interactions enseignante-enfants lors de ce double dispositif, en particulier dans la « Prise en considération du point de vue de l'enfant », le « Développement de concepts », « la qualité de la rétroaction » et « le modelage langagier » (Pianta *et al.*, 2012b)? Comment se distingue la qualité des interactions lors de l'activité dirigée par les enfants et celle dirigée par l'enseignante?

Cette recherche-action vise à améliorer ce double dispositif pédagogique et, à long terme, à l'étendre jusqu'à la deuxième primaire, en considérant la culture ludique et la capacité d'analyse propre à chaque âge. Par ailleurs, dans le cadre de la formation au Métier d'enseignant.e- section 1, je voudrais (re)mettre à l'honneur le jeu à l'initiative de l'enfant et amener les futur.e.s enseignant.e.s à interroger leur attitude ludique ainsi que leurs interactions avec les enfants dans le jeu et l'après-jeu.

Lors de de ma communication, les premiers résultats de recherche seront discutés.

### Références

Bodrova et Leong (2011), Les outils de la pensée : l'approche vygotkienne dans l'éducation de la petite enfance. Presses de l'Université du Québec, Collection Education à la petite enfance.

Brougère Gilles (2018), Peut-on apprendre en jouant ? 91e Congrès de l'AGEEM, Nancy, 5 et 6 juillet 2018

Leroy, S., Bergeron-Morin, L., Desmottes, L., Bouchard, C., & Maillart, C. (2017). Observer et évaluer la qualité des interactions enseignant.e/enfants à l'école maternelle en Belgique pour soutenir le développement langagier des enfants de 4 ans : une étude exploratoire. *Tranel*, 66, 67-85.

Marinova Krasimira (2014), L'intervention éducative au préscolaire. Un modèle de pédagogie du jeu. Presses de l'université du Québec.

Pianta, R. C., La Paro, K. M. et Hamre, B. K. (2012b). Traduction du Classroom assessment scoring system (CLASS). Système pour évaluer la qualité des interactions en classe. Manuel préscolaire français. Teachstone Training LLC.

## SESSIONS PARALLÈLES 2 : 12H10 - 13H10

### 6. DIAGNOSTIQUER L'ORIGINE DE CERTAINES MALADIES POUR MIEUX RÉAGIR

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

Hanarte C.<sup>1,2</sup>; Rivière J.<sup>2</sup>; Rasoloharimahefa M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche en Sciences Infirmières 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.

La transmission croisée fait référence à la propagation dans l'environnement d'agents infectieux, dont des micro-organismes potentiellement pathogènes, entre les patients, le personnel médical et toute personne potentiellement dans la chaîne de transmission. Ce processus a un rôle déterminant dans les infections associées au soins (IAS) des établissements de soins de santé<sup>(1)</sup>. Ces infections constituent un réel enjeu pour la santé publique. Par ailleurs, le personnel soignant joue un rôle important dans la transmission de ces infections, agissant comme vecteur, par leurs mains, leurs vêtements, leur équipement et autres objets<sup>(2-3)</sup>.

Le projet ACCrocHe, financé par la Fédération Wallonie, a pour objectif d'étudier les facteurs de risque de contamination croisée et de propagation de microorganismes en intra et extra hospitalier véhiculés par les tenues de travail et civiles des infirmier.ère.s et des stagiaires en soins infirmiers dans trois institutions hospitalières de la Région wallonne.

La méthodologie utilisée est une approche quantitative épidémiologique via des données collectées prospectivement. Cette étude associe trois outils, à savoir, un questionnaire auto-administré, des analyses microbiologiques de prélèvements par contact des tenues de travail et civiles des participant.e.s, et des prélèvements d'air permettant d'évaluer la qualité. L'échantillon estimé est de 200 participant.e.s, 800 prélèvements et 12 échantillons destinés à indiquer la qualité de l'air. Par ailleurs, un processus d'évaluation de risque intégrée des contaminations croisées est appliqué. Ce processus combine des méthodes classiques d'analyses microbiologiques avec le séquençage à haut débit (Next-Generation Sequencing, NGS)<sup>(4)</sup>. Pour ce faire, après avoir effectué les analyses, le grand nombre de séquences obtenues est associé taxonomiquement à l'aide d'un logiciel bio-informatique et de bases de données génétiques. Ensuite, une sélection sur base des bactéries associées à la santé humaine (pathogènes humaines et associées à l'homme) sera effectuée grâce à la base de données Faprotax, nous permettant de coupler les données issues du questionnaire à l'analyse microbiologique.

À ce jour, la collecte des données est en cours, dès lors les résultats présentés portent sur 120 participant.e.s. Parmi les participant.e.s (n=120), 31% (n=37) des infirmier.e.s participant.e.s ont entre 20-30 ans et le genre féminin est majoritaire à 62.5% (n=75). Les employés au sein de l'hôpital représentent 80% (n=95), les étudiant.e.s sont très peu représenté.e.s. Les analyses microbiologiques mettent en évidence deux genres, Staphylococcus et Bacillus, avec une abondance relative moyenne élevée (36.67% et 31.04% respectivement). L'analyse descriptive révèle également qu'aucune différence significative existe entre les différents types de tenues et zones d'échantillonnage.

L'évaluation de risque de contamination et de propagation en intra et extra hospitalier sera estimée par les tests non-paramétriques et selon une matrice d'analyse basée sur l'agent causal, la pathogénicité, la fréquence et les variables associées soulevées par le questionnaire.

## Références

- (1) Senn, L., Sommerstein, R., & Troillet, N. (2017). Prévenir les infections associées aux soins en 2017. *Forum Médical Suisse*, 17, 974-978
- (2) Cox SG, Burahee A, Lucier A, Fernando C, Mugambi Machoki S. Identity tags: A vector for cross-infection? *S Afr Med J*. 2016 Apr 19;106(5):494-6. doi: 10.7196/SAMJ.2016.v106i5.9949. PMID: 27138670.
- (3) Anderson DJ, Addison R, Lokhnygina Y, Warren B, Sharma-Kuinkel B, Rojas LJ, et al. The Antimicrobial Scrub Contamination and Transmission (ASCOT) Trial: A Three-Arm, Blinded, Randomized Controlled Trial With Crossover Design to Determine the Efficacy of Antimicrobial-Impregnated Scrubs in Preventing Healthcare Provider Contamination. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2017;38(10):1147-54.
- (4) 4.Human Microbiome and Understanding the 16S rRNA Gene in Translational Nursing Science. *Nursing Research: Volume 66 - Issue 2 - p 184-19*

## « Au-Delà des Challenges : Vers une Solution de Dépistage Rapide pour la Myopathie Atypique Équine »

Joris, Marine<sup>1, 2</sup>([m.joris@helmo.be](mailto:m.joris@helmo.be), [mjoris@uliege.be](mailto:mjoris@uliege.be)); Quinting Birgit<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centre de recherche des Instituts Groupés de HELMo, Site HELMo-Campus de l'Ourthe, Quai du Condroz 28, 4031 Angleur, Belgique

<sup>2</sup> ULiège, Faculty of veterinary Medicine, Toxicology, Avenue de Cureghem, 7A, Quartier Vallée 2, 4000 Liège, Belgique

*Projet de recherche réalisé en collaboration avec Dominique Votion, François Boemer et l'entreprise privée D-Tek (Mons)*

**Mots-clés :** Diagnostique, anticorps, hypoglycine A, Intoxication, enzymologie

La Myopathie Atypique (MA) équine est une intoxication saisonnière grave notamment causée par l'ingestion d'une phytotoxine appelée hypoglycine A (HGA)<sup>1</sup>. Cette substance, présente en grande quantité dans les samares et les plantules de l'érable sycomore est rapidement métabolisée en un intermédiaire toxique qui bloque la principale voie de dégradation des acides gras (beta oxydation)<sup>2</sup>. En conséquence, les cellules du cheval intoxiqué ne sont plus capables d'utiliser les graisses comme source énergétique et la déplétion d'ATP qui en résulte entraîne la destruction progressive des muscles respiratoires, cardiaques et posturaux. La MA n'ayant aucun traitement spécifique, elle est fatale dans la majorité des cas (75% des chevaux meurent endéans les 72 heures qui suivent l'apparition des premiers signes cliniques)<sup>3</sup>. Néanmoins, un diagnostic précoce et l'administration d'un traitement de support permettent d'éliminer plus rapidement la toxine et de diminuer le taux de mortalité<sup>4</sup>. Le diagnostic de la MA est souvent difficile à réaliser sur bases des signes cliniques et des analyses complémentaires chronophages en laboratoire sont nécessaires, ce qui est en inadéquation avec la progression rapide de la maladie. Au cours de nos recherches, un test de diagnostic rapide de la MA réalisable sur le terrain en 15 minutes a été développé en vue de dépister ou de prévenir l'intoxication. Pour ce faire, différents biomarqueurs de la maladie ont été envisagés afin d'être détectés rapidement dans un échantillon de sérum soit via un test immuno-chromatographique soit via une méthode enzymatique. Dans le cadre du test de prévention, des anticorps dirigés contre l'HGA ont été développés. En parallèle, des méthodes de filtration et de dérivatisation préalable de l'échantillon ont dû être mises au point pour pouvoir détecter une si petite molécule comme l'HGA en sandwich entre deux anticorps par un test de type « chromatographie à flux latéral ». Une fois la présence de l'HGA confirmée, il est possible d'établir le diagnostic de la MA en mesurant le niveau des carnitines libres. Si ce niveau dépasse un certain seuil, détecté par un test enzymatique, le diagnostic de la pathologie est confirmé. Au vu de leur petite taille, la détection des biomarqueurs de la MA dans une matrice aussi complexe que le sang équin avec des tests rapides classiques était un vrai challenge. Les stratégies de détection innovantes développées dans le cadre de notre étude, outre le fait de mettre à disposition du domaine équin un test rapide, ouvrent de nouvelles perspectives à la détection rapide de petites molécules.

### Références

1. Valberg, S. J. *et al.* Seasonal pasture myopathy/atypical myopathy in North America associated with ingestion of hypoglycin A within seeds of the box elder tree. *Equine Vet. J.* (2013) doi:10.1111/j.2042-3306.2012.00684.x.
2. Votion, D. M. *et al.* Identification of methylenecyclopropyl acetic acid in serum of European horses with atypical myopathy. *Equine Vet. J.* (2014) doi:10.1111/evj.12117.
3. Boemer, F. *et al.* Acylcarnitines profile best predicts survival in horses with atypical myopathy. *PLoS One* (2017) doi:10.1371/journal.pone.0182761.
4. Votion, D. M. *et al.* Answers to the frequently asked questions regarding horse feeding and management practices to reduce the risk of atypical myopathy. *Animals* **10**, (2020).



## 7. LES COULISSES DE LA DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES ET DE LA GÉOMÉTRIE

### Apports possibles de la didactique des mathématiques dans la formation initiale des enseignants

Nihoul, Céline<sup>1, 2, 3</sup> ([celine.nihoul@heaj.be](mailto:celine.nihoul@heaj.be))

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

<sup>2</sup> CREAJ (Centre de recherche en enseignement Albert Jacquard)

<sup>3</sup> UMONS - LDAR (Laboratoire de didactique André Revuz)

**Mots-clés :** formation, débutants, enseignants, géométrie, didactique

Le terme « didactique » revient bien souvent dans la formation initiale des futurs enseignants. Pourtant, en Belgique, il relève parfois de la Pédagogie, parfois du disciplinaire et est parfois même utilisé comme un synonyme de ludique. Au vu de ces diverses interprétations, il est possible que les chercheurs, les formateurs, les enseignants, les étudiants et le grand public n'aient pas tous la même définition de ce terme et, ainsi, la même vision de son intérêt et de ses apports possibles dans l'enseignement. Douady (1984) propose la définition suivante : la didactique est un champ de recherche qui s'intéresse aux processus de transmission et d'acquisition des différents contenus d'une discipline. En particulier, la didactique des mathématiques cherche à décrire et à expliquer les relations existantes entre l'enseignement et l'apprentissage des contenus mathématiques. La formation en didactique des mathématiques se fait alors à l'intérieur de la formation mathématique et consiste à intégrer des outils et des résultats issus de la recherche. Cela amène donc, d'une part, le formateur à se former à la didactique des mathématiques et, d'autre part, à transposer ses connaissances didactiques pour les enseigner aux futurs enseignants. De nouvelles recherches s'intéressent à la manière dont cette transposition est réalisée par les formateurs des futurs enseignants (Tempier, Lajoie & Celi, 2022 ; Coulange & Robert, 2015). De plus, la question de la diffusion des travaux didactiques auprès des enseignants est elle aussi relativement récente (Gueudet & Robert, 2022 ; Choquet, 2022). En tant que formatrice d'enseignants et didacticienne des mathématiques, nous nous plaçons dans la lignée de ces travaux. En particulier, nous cherchons à déterminer les connaissances didactiques enseignées dans la formation initiale et à mieux comprendre leur influence sur les pratiques des enseignants débutants. Notre question initiale est alors : en quoi l'intégration de résultats et d'outils issus de la recherche en didactique des mathématiques au sein de la formation initiale peut-elle influencer les pratiques des futurs enseignants ?

Dans cette communication, nous présentons les premiers résultats de notre recherche. Tout d'abord, nous analysons les contenus didactiques abordés au sein de la formation proposée par deux formateurs et adressée à des futurs enseignants de section 2 en géométrie. Ensuite, nous étudions les pratiques d'enseignants débutants ayant suivi ces formations. La comparaison des pratiques enseignantes au regard de la formation qu'ils ont reçue permet d'apporter les premiers éléments de réponse à notre problématique.

#### Références

- Choquet, C. (2022). Comprendre les effets des choix de formateurs sur les pratiques de professeurs de mathématiques débutants. *Annales de didactique et de sciences cognitives, numéro thématique 1*, p. 287-313.
- Coulange, L. & Robert, A. (2015). Les mathématiques dans les activités du professeur – conséquences pour la formation. In L. Theis (Dir.), *Actes du colloque EMF 2015* (p. 81-94). Alger : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene.
- Douady, R. (1984). *Jeux de cadres et dialectiques outil-objet dans l'enseignement des Mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire. Histoire et perspectives sur les mathématiques* (Thèse de doctorat, Université Paris VII).
- Gueudet, G. & Robert, A. (2022). A la recherche de « résultats robustes » en didactique des mathématiques – Le cas de la robustesse pour l'extérieur de la communauté de recherche. Communication orale réalisée au séminaire national de l'Association de Recherche en Didactique des Mathématiques. Vidéo consultée sur : <https://video.irem.univ-paris-diderot.fr/w/ceaaee4d1-1c49-49d2-9fde-cffcda1c360a>
- Tempier, F., Lajoie, C. & Celi, V. (2022). Les pratiques de formation à l'enseignement des mathématiques : une approche par la recherche en didactique. *Annales de didactique et de sciences cognitives, numéro thématique 1*, p. 7-18.

## Analyse des leçons de géométrie des étudiants en bachelier instituteur/trice primaire : Focus sur les tâches de construction

Seha, Mélanie<sup>1,2</sup> ([melanie.seha@condorcet.be](mailto:melanie.seha@condorcet.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale en Hainaut Condorcet

<sup>2</sup> Université de Mons, Ecole de Formation des Enseignants

**Mots-clés :** géométrie, leçons, construction

Cette communication s'intéresse aux leçons de géométrie réalisées par des étudiants de bachelier instituteur/trice primaire, dans le cadre de leurs stages. La géométrie est un domaine des mathématiques qui présente des difficultés particulières, tant dans son apprentissage que dans son enseignement. Cela tient notamment au passage nécessaire de la visualisation iconique à la visualisation non iconique (Duval, 2005). La visualisation iconique est une manière de voir les objets similaire à celle utilisée dans la vie de tous les jours (la reconnaissance de l'objet est immédiate). La visualisation non iconique implique, elle, de déconstruire les objets, pour pouvoir les reconnaître. Trois types de déconstruction peuvent s'appliquer aux objets géométriques : la déconstruction instrumentale, la déconstruction méréologique et la déconstruction dimensionnelle des formes (Duval, 2005 ; Mathé et al., 2020). La déconstruction instrumentale décompose les objets géométriques par l'utilisation des instruments de tracés. La déconstruction méréologique décompose un objet en une configuration d'autres objets, de même dimension. Enfin, la déconstruction dimensionnelle des formes décompose celles-ci en éléments de dimension inférieure (par exemple, elle permet la décomposition d'éléments 2D en éléments 1D). Ces déconstructions permettent de passer d'un objet stable aux contours bien définis, à une configuration émergeant d'un réseau de droites. Ainsi, la déconstruction dimensionnelle est la manière « mathématique » de voir les figures. Elle est intrinsèquement liée au langage, car c'est le langage qui permet la mobilisation des propriétés faisant émerger du réseau de droites une configuration plutôt qu'une autre. Passer de la visualisation iconique à la visualisation non iconique, et au raisonnement déductif qu'exige la géométrie théorique n'est pas aisé. Plusieurs auteurs (Duval et Godin, 2005 ; Perrin-Glorian et Godin, 2018 ; Mathé et al, 2020) considèrent que la géométrie instrumentée peut jouer un rôle dans ce passage, à condition que les instruments soient utilisés de manière raisonnée. Cet usage raisonné des instruments implique d'attribuer à chacun la bonne propriété mathématique, de manière à ce que l'instrument matériel puisse se transformer en instrument théorique – en concept mathématique.

L'analyse menée ici porte donc sur 130 leçons et vise à déterminer le type de tâches proposées pour, ensuite, s'intéresser aux constructions. L'objectif est de déterminer par analyse de contenu (Barbin, 2013) la part qu'occupent les leçons de construction et le rôle qui leur est assigné : ces leçons se résument-elles à des exercices de précision ou permettent-elles l'émergence et la mise en œuvre réelle de propriétés mathématiques par l'usage raisonné des instruments de tracé ?

### Références

BARBIN, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses Universitaires de France.

DUVAL, R. (2005). Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leurs fonctionnements. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 10, 5-53.

DUVAL, R. & GODIN, M. (2005). Les changements de regard nécessaires sur les figures. *Grand N*, 76, 7-27.

MATHE, A-C., BARRIER, T. & PERRIN-GLORIAN, M-J. (2020). *Enseigner la géométrie élémentaire : Enjeux, ruptures et continuité*. Paris : L'Harmattan.

PERRIN-GLORIAN, M-J. & GODIN, M. (2018). *Géométrie plane : Pour une approche cohérente du début de l'école à la fin du collège*. DOI : fhal-01660837v2f

## 8. SE FORGER UNE PLACE DANS UN MARCHÉ CONCURRENTIEL

### Les châteaux en Wallonie (Belgique) : tendance touristique ou vecteur du développement économique local et régional ?

Borgies, Loïc<sup>1</sup> ([loic.borgies@heh.be](mailto:loic.borgies@heh.be))

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

**Mots-clés :** château, Wallonie, patrimoine, mise en tourisme

Les châteaux situés en Belgique francophone, plus précisément en Wallonie, ont déjà fait l'objet de nombreuses études, que ces dernières concernent les champs disciplinaires de l'histoire, de l'histoire de l'art, de l'archéologie du bâti ou de l'étude du patrimoine. En revanche, l'analyse des aspects touristiques du patrimoine castral wallon demeure largement en friche, et ce, nonobstant le développement d'une offre touristique abondante et diversifiée au sein de ce type de patrimoine dont la Wallonie regorge. C'est dans ce cadre qu'est né un séminaire d'études au sein de la HEH consacré spécifiquement à ce type de patrimoine. La présente communication s'efforce de déterminer si les châteaux en Wallonie sont susceptibles de constituer une tendance touristique à part entière ou s'ils doivent plutôt être considérés comme des vecteurs du développement économique local et régional.

Afin de relever les indices d'une telle tendance, sont successivement analysés l'existence éventuelle d'un lien entre le patrimoine castral et l'identité territoriale de la Wallonie, la structuration de l'offre castrale et le rôle que joue l'évènementiel dans la dynamisation de cette offre. Bien qu'une analyse superficielle des châteaux reconnus comme des attractions touristiques suggère qu'il s'agit en Wallonie d'une offre marginale, la présente étude révèle, d'une part, que les statistiques officielles ne captent qu'une portion réduite des réalités touristiques relatives aux châteaux en Wallonie, d'autre part, que l'offre castrale constitue un segment résilient du tourisme culturel.

#### Références

- Bioul, Anne-Catherine (éd.), *Une nouvelle vie pour les châteaux d'industriels. Sauvegarder et réaffecter ces lieux de mémoire*. Actes de la journée d'étude sur les demeures patronales industrielles organisée dans le cadre du château Mondron à Jumet (Charleroi) le 3 octobre 2014, Namur, Institut du Patrimoine Wallon (IPW), « Les Dossiers de l'IPW », n°18.
- De Trazegnies, Olivier, 2020, « Pourquoi visiter les châteaux ? », *Demeures historiques & jardins*, n°206, 2, pp. 5-15.
- Farcy, Philippe, 2002-2005, *100 châteaux de Belgique connus et méconnus*, 4 vol., Bruxelles, Éditions Aparté.
- Farcy, Philippe et Claes, Xavier, 2009, *Châteaux et manoirs de charme de Belgique*, Bruxelles, Éditions Aparté
- Fueyo Fernandez, Julie, 2005-2006, *L'évènementiel dans les châteaux en Wallonie*, Mémoire de Master en Tourisme, Université libre de Bruxelles (ULB), Bruxelles.
-

## « Ok Google », donne-moi tes secrets pour être le premier sur Google lors d'une recherche vocale ?

Vachaudez, Aurélie<sup>1, 2</sup> ([aurelie.vachaudez@condorcet.be](mailto:aurelie.vachaudez@condorcet.be)) ; Tancredi, Severine<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut-Condorcet

<sup>3</sup> Haute Ecole Namur-Luxembourg

<sup>2</sup> Université de Mons

**Mots-clés :** Search Engine Optimization, assistants vocaux, référencement vocal, Méthode des protocoles, IA conversationnelle.

Depuis plusieurs années, nous assistons à la croissance de l'utilisation de la voix dans les recherches d'informations sur Internet. Celle-ci a été encouragée par l'émergence des assistants vocaux qui permettent aujourd'hui d'énoncer à haute voix le contenu des recherches en ligne plutôt que de les formuler par écrit (Guy, 2018).

L'utilisation de la voix implique de nouvelles pratiques en termes de formulation des requêtes. En effet, alors que les requêtes écrites sont composées d'une expression-clé de 3-4 mots collés les uns aux autres sans liaison, les requêtes vocales sont souvent formulées de manière plus naturelle (Gouliáeva et al., 2020) voire conversationnelle.

Les requêtes ont, à la fois, un impact direct sur la manière de construire et de structurer le contenu des sites web (Roxin et al., 2019) mais aussi sur la position des sites dans les résultats de Google. Or, plus un site est placé haut dans les résultats de recherche, plus il génère des clics et attire du trafic (Bink et al., 2022).

Malgré son intérêt stratégique, la littérature sur le référencement vocal n'en est encore qu'à ses balbutiements. Cette recherche a donc pour objectif de déterminer les caractéristiques de la recherche d'information du point de vue de l'internaute et d'en déduire des recommandations managériales sur les adaptations nécessaires en termes de contenu et de structuration d'un site web.

Afin d'y répondre, une étude qualitative a été menée auprès de 22 participant.e.s en mobilisant la Méthode des protocoles. Basée sur des scénarios résolus à haute voix par les participant.e.s, elle est très utilisée dans le développement d'applications informatiques. Au terme de l'expérience, des entretiens individuels ont été menés avec chaque participant afin de recueillir leur perception sur ce nouveau canal de recherche.

Les données ont été analysées afin de rendre compte des spécificités des recherches vocales.

En raison d'un recours plus important au langage naturel, les catégories grammaticales des requêtes vocales sont plus variées que pour le texte. De plus, outre le langage naturel et non naturel, une troisième forme a été observée, à savoir un langage semi-naturel où une requête mêle à la fois des mots-clés sans mot de liaison entre-eux et des parties de phrases appartenant au langage naturel.

Ensuite, la longueur des requêtes orales (moyenne : 8,9 mots), bien que nettement plus longue qu'en recherche écrite (4,3 mots), comporte une limite (9 mots) au-delà de laquelle, la requête devient difficilement compréhensible pour l'assistant. De même, les reformulations sont bien plus nombreuses à l'oral (310) qu'à l'écrit (22). Ces difficultés de se faire comprendre par l'assistant ont notamment conduit la majorité des participants à privilégier l'écrit.

Enfin, l'utilisation de la voix présente néanmoins un potentiel prometteur notamment au vu des rapides développements de l'IA générative. C'est surtout sur cette technologie que les concepteurs devraient se baser pour développer de vrais assistants capables d'interagir de manière naturelle avec ses utilisateurs afin de lever la première barrière à l'adoption : les difficultés de compréhension par l'assistant.

### Références

Bink, M., Zimmerman, S., & Elswiler, D. (2022, March). Featured snippets and their influence on users' credibility judgements. In Proceedings of the 2022 Conference on Human Information Interaction and Retrieval (pp. 113-122).

Gouliáeva, O., Dosquet, E., & Moysan, Y. (2020). La révolution des assistants vocaux : Comprendre les enjeux et réussir ses stratégies marketing. <https://doi.org/10.3917/dunod.gouli.2020.01>

Guy, I. (2018). The Characteristics of Voice Search : Comparing Spoken with Typed-in Mobile Web Search Queries. *ACM Transactions on Information Systems*, 36(3), 1-28. <https://doi.org/10.1145/3182163>

Roxin, I., Saleh, I., Bouhá, N., Leleu-Merviel, S., Jeanneret, Y., Zäcklad, M., et Massou, L. (2019). H2PTM'19 : De l'hypertexte aux humanités numériques. ISTE Group.

## 9. ANALYSES DES MOUVEMENTS

### Influence de la pratique du piano sur la dextérité digitale fine, la force de préhension et la coordination bimanuelle de jeunes adultes sains.

Rungassamy-Valadier Solange<sup>1</sup> ; Buisseret Fabien<sup>1,2</sup> ([buissereth@helha.be](mailto:buissereth@helha.be))

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

<sup>2</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 :** pianiste – dextérité manuelle fine – force de préhension – coordination bimanuelle

La pratique du piano implique de réaliser des mouvements fins et dissociés des doigts, de contrôler avec précision leur force et d'utiliser les deux mains simultanément, de manière coordonnée tout en dissociant leurs mouvements. Le but de cette étude était de déterminer s'il existait des différences de dextérité manuelle fine, de force, de coordination et de symétrie de dextérité et de force main dominante/main non-dominante entre des pianistes professionnels, des pianistes amateurs et des personnes non-pianistes âgés de 18 à 30 ans. L'influence de ces différents paramètres n'a pas été investiguée en fonction du degré d'expérience des pianistes dans la littérature. Les résultats de cette étude pourraient justifier la création et la mise en place d'un entraînement bimanuel au piano pour des patients post-AVC, l'influence de la thérapie par la musique et des entraînements bimanuels ayant déjà démontré des effets bénéfiques chez ces patients (Grau-Sánchez et al., 2020 ; Roche Bueno & Mincholé Lapuente, 2019).

68 participants (16 pianistes professionnels, 23 amateurs et 29 non-pianistes) ont effectué 3 tests : un test de dextérité digitale fine (Purdue Pegboard Test), un test mesurant la force de préhension (dynamomètre de Jamar) et un test mesurant la coordination bimanuelle (Two-Arm Coordination Test). Les relations entre les caractéristiques démographiques, les activités de l'échantillon, les informations relatives à la pratique du piano et nos différentes variables ont été d'abord investiguées. Ensuite, une comparaison entre les 3 groupes (professionnels, amateurs et non-pianistes) a été effectuée pour les différents z-scores de dextérité et de force et pour le score de coordination.

Les pianistes professionnels présentaient une meilleure dextérité de la main non dominante ( $p=0,042$ ) ainsi qu'une meilleure coordination bimanuelle et une meilleure dextérité mesurée par le test d'assemblage ( $p=0,031$ ) du Purdue Pegboard Test que les non-pianistes. Aucune différence n'a été observée pour la coordination mesurée par le Two-Arm Coordination Test entre les 3 groupes ( $p=0,141$ ). De la même façon, il n'y a, entre les 3 groupes de sujets, ni de différence de force ni de différence d'asymétrie de force et de dextérité ( $p \geq 0,204$ ).

Les résultats obtenus complètent ceux retrouvés dans la littérature (Fernandes & De Barros, 2012 ; Kimoto et al., 2019 ; Kimoto et al., 2022). Les pianistes présentent des capacités motrices fines augmentées par rapport aux personnes n'en ayant pas pratiqué. La pratique du piano des deux mains pourraient donc présenter des effets bénéfiques pour les patients post-AVC hémiparétiques présentant des déficits moteurs modérés au niveau de leur membre supérieur.

#### Références

- Fernandes, L. F. R. M., & De Barros, R. M. L. (2012). Grip pattern and finger coordination differences between pianists and non-pianists. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 22(3), 412-418. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.02.007>
- Grau-Sánchez, J., Münte, T. F., Altenmüller, E., Duarte, E., & Rodríguez-Fornells, A. (2020). Potential benefits of music playing in stroke upper limb motor rehabilitation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 112, 585-599. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.02.027>
- Kimoto, Y., Hirano, M., & Furuya, S. (2022). Adaptation of the Corticomuscular and Biomechanical Systems of Pianists. *Cerebral Cortex*, 32(4), 709-724. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhab229>
- Kimoto, Y., Oku, T., & Furuya, S. (2019). Neuromuscular and biomechanical functions subserving finger dexterity in musicians. *Scientific Reports*, 9(1), 12224. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48718-9>
- Roche Bueno, J. C., & Mincholé Lapuente, E. (2019). Eficacia de la terapia musical en la recuperación funcional del miembro superior después de un ictus : Una revisión sistemática y meta-análisis. *Rehabilitación*, 53(3), 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2019.02.002>

## Étude de la consommation d'oxygène lors d'un exercice militaire des forces spéciales : case report

Bisman, Alix<sup>1,2</sup>; Hickmann, Cheryl ([c.hickmannopazo@condorcet.be](mailto:c.hickmannopazo@condorcet.be))<sup>1,2</sup>; Cuvelier, Grégory<sup>1,2</sup>, Duprez, Frédéric<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire de l'effort et du mouvement, H.E.P.H. Condorcet Tournai

<sup>2</sup> Unité de recherche et d'innovation Condorcet-Epicura (URICE)

**Mots-clés :** consommation d'oxygène ; forces spéciales ; exercices militaires

Les périodes prolongées d'opérations soutenues (simulated military sustained operations ; SUSOPS) sont des entraînements militaires très proches des conditions réelles de combat. Elles sont une combinaison de nombreux facteurs de stress créés par des exercices physiques prolongés, des niveaux élevés de vigilance, de fonctions exécutives, de performance de travail, et également par la privation de sommeil, de déficit calorique et de déshydratation. Ces différents éléments peuvent entraîner de graves altérations physiologiques et diminuer les performances physiques et militaires au combat (Keramidas et al. 2018).

De nombreux paramètres durant les SUSOPS ont déjà été étudiés. Bustos et al. (2021) les reprennent dans une revue de la littérature (activité physique, sommeil, fréquence cardiaque, stress, fonction cognitive, humeur, composition corporelle...). Cependant, à notre connaissance, l'étude de la consommation d'oxygène (VO<sub>2</sub>) par la calorimétrie indirecte durant un exercice militaire n'a pas encore été décrite.

Pour cela, un volontaire appartenant à la composante médicale des forces spéciales de la Défense belge, équipé d'un appareil de calorimétrie indirecte (K5 ; Cosmed) a réalisé un exercice de simulation de sauvetage avec trois autres militaires. Le scénario de l'exercice consistait à extraire une victime blessée, à la stabiliser et à la transporter dans une zone sécurisée. L'exercice a duré une heure, le scénario a été dévoilé au fur et à mesure au groupe entretenant la surprise, le stress et stimulant leur capacité d'adaptation tout au long de l'exercice.

La VO<sub>2</sub> (ml/min/kg) a été enregistrée, ses variations ont été observées en phase avec la demande énergétique durant l'exercice (phase de repos, d'attente, d'effort faible, modéré ou intense). La VO<sub>2</sub> maximale obtenue durant l'exercice a été d'environ 51 ml/min/kg. Elle a été maintenue durant environ 5 minutes, mettant en évidence l'intensité de l'exercice (équivalent à 14,5 METS, ce qui correspond à un effort de course à pied de 14,5 km/h sur terrain plat) et les conditions psychiques intenses dans lesquels il a été réalisé, mais également les capacités aérobies du sujet. Durant l'exercice, le QR était proche de 1, ce qui suggère que le sujet était alors proche du second seuil ventilatoire (SV2). Cette valeur a été dépassée à deux reprises suggérant un passage vers exercice plus résistant.

Ces données permettent une meilleure compréhension de l'impact de ce type d'exercice. En effet, une quantification plus précise de la dépense énergétique permettrait de mieux préparer les militaires (type d'entraînement, besoins d'hydratation, de nutrition, et de récupération) afin d'améliorer les performances et le rétablissement de l'homéostasie.

### Références:

Bustos, D., Guedes, J. C., Vaz, M. P., Pombo, E., Fernandes, R. J., Costa, J. T., & Baptista, J. S. (2021). Non-Invasive Physiological Monitoring for Physical Exertion and Fatigue Assessment in Military Personnel: A Systematic Review. *International journal of environmental research and public health*, 18(16), 8815. <https://doi.org/10.3390/ijerph18168815>

Keramidas, M. E., Gadefors, M., Nilsson, L. O., & Eiken, O. (2018). Physiological and psychological determinants of whole-body endurance exercise following short-term sustained operations with partial sleep deprivation. *European journal of applied physiology*, 118(7), 1373–1384. <https://doi.org/10.1007/s00421-018-3869-0>

## 10. ENVIRONNEMENT SAIN ET APPROCHE INCLUSIVE AU SEIN DES HAUTES ÉCOLES

### Implanter une culture sans tabac sur un campus en Haute École

Porcu Maria <sup>1</sup> ([m.porcu@helmo.be](mailto:m.porcu@helmo.be)), Radoux Candice <sup>2</sup>

<sup>1</sup> HELMo, Unité de Recherche en Sciences de la Santé, Quai du Condroz 28, 4031, Liège

<sup>2</sup> ULiège, Étudiante en Santé Publique

**Mots-clés :** Campus, environnement sain, tabac, dénormalisation, représentations sociales

Le tabagisme est un problème majeur de santé publique dans le monde et demeure la première cause de mortalité évitable en Belgique. Le nombre de décès annuel est de 15 000, en Belgique, et de 8 millions, dans le monde, dont 1 million dû à la fumée passive. En dehors de l'impact sur la santé, l'impact environnemental est important, et ce de la fabrication à la consommation et ses déchets. La prévention du tabagisme peut servir de levier pour agir sur ce problème.

En FWB, la loi relative au tabac est plus restrictive dans l'enseignement obligatoire que dans l'enseignement supérieur. Dans l'enseignement supérieur, elle interdit de fumer seulement dans les espaces fermés. C'est le règlement d'ordre intérieur des établissements qui peut renforcer les mesures internes d'interdiction du tabagisme dans un souci de santé collective.

Dans certains pays, l'implantation de campus sans tabacs (CaST) est déjà largement rependue. Ainsi, aux États-Unis il existe 2.164 CaST. En Europe, ces démarches restent isolées : deux en France et deux hautes écoles (HE) en Belgique francophone «tentent» d'y arriver. La culture CaST en HE renvoie à deux définitions, un campus avec l'absence totale de produits du tabac ou un lieu où la problématique est en réflexion et traitée. Le présent projet pose la question de recherche suivante, « Comment faciliter l'implantation d'un campus sans tabac en haute école » ? .

Pour atteindre les objectifs, ce projet est financé sur fonds propres de la HE et réuni une enseignante-chercheuse tabacologue de la HE qui est accompagnée par de nombreuses associations actives dans la prévention contre le tabagisme : La Fondation contre le cancer, le FARES, CLPS. Cette recherche action implique toutes les parties prenantes activement. Elle propose une méthodologie mixte, quantitative et qualitative. La première étape a consisté en une étude quantitative par questionnaire qui a permis d'identifier les facteurs influençant l'adoption d'un CaST. Les résultats montrent une association statistiquement significative entre le statut tabagique, l'exposition à la fumée passive et l'avis favorable des répondants. La deuxième étape, qualitative, s'organise sous forme de groupes focalisés hétérogènes (favorables/non-favorables au CaST). Elle a un double objectif : Comprendre les raisons de l'opposition et creuser les représentations afin d'aller vers une décision commune d'un CaST.

Les résultats des étapes un et deux alimenteront un plan d'action co-décidé et les modalités d'implantation du CaST. Au terme du projet, cette recherche permettra de dénormaliser l'utilisation des produits tabagiques, de promouvoir un environnement sain et d'accompagner les personnes qui souhaitent arrêter de fumer sur le campus concerné.

#### Références

Cy-Clope. (2021, 05 18). Récupéré sur Le recyclage des mégots de cigarettes: <https://www.cy-clope.com/decomposition-megot-de-cigarette/>

Fondation COntre le Cancer. (2022, mars). Les femmes et les hommes ne sont pas égaux face au tabagisme. Récupéré sur <https://www.cancer.be/nouvelles/les-femmes-et-les-hommes-ne-sont-pas-egaux-face-au-tabagisme>

Ministère de la Communauté Française. (2006, 05 05). Moniteur Belge. Décret relatif au tabagisme et l'interdiction de fumer à l'école.

Organisation Mondiale de la Santé. (2003, 05 25). Convention cadre de l'OMS pour la lutte antitabac. Récupéré sur <https://fctc.who.int/fr>

Rath, J. M.-R. (2019). Building capacity to implement tobacco-free policies in college and university settings with underserved populations. Tobacco prevention & cessation, (5) 14.



## Création d'une boîte à outils dans le but de sensibiliser les populations étudiante et enseignante à la question du genre : premières pistes et réflexions.

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 :** boîte à outils, genre, sensibilisation, gamification, ludopédagogie

Une recherche-action sur la question du genre a démarré en septembre 2021 au sein de la HE2B, dans le but de développer un module de sensibilisation à destination de sa population estudiantine.

Une des premières étapes de ce projet a été de réaliser une cartographie de la situation au sein de la HE2B en matière de genre [1]. Les analyses, tant quantitatives que qualitatives, ont permis de questionner des problématiques couramment rencontrées dans la société actuelle [2,3] : déséquilibres genrés au niveau des emplois des membres du personnel de la HE2B (titres et fonctions), inscriptions genrées dans les cursus de formation, déséquilibre dans les taux de réussite des étudiant.e.s en défaveur du genre minoritaire.

Après avoir mis en lumière les freins de genre (conscients et surtout inconscients) et les obstacles à surmonter, la seconde étape du projet a été d'analyser les attentes et besoins spécifiques tant de la population étudiante que des membres du personnel de la HE2B et, ce, dans le but d'identifier des leviers d'action possibles (modification des représentations mentales, réduction des inégalités dans les rapports sociaux entre hommes et femmes, évolution du sentiment de compétences chez les filles...) ainsi que des choix d'activités à insérer dans le module de sensibilisation.

Cette année 2023-2024 vise la création de ce module, sous la forme d'une boîte à outils à disposition des enseignant.e.s et étudiant.e.s de la HE2B. En effet, il ne sera possible de sensibiliser les étudiant.e.s que si les enseignant.e.s sont, au préalable, conscientisé.e.s à propos de la problématique du genre.

Cette boîte à outils, grâce à des activités concrètes et participatives, visera à saisir les concepts du genre, à identifier les stéréotypes et les discriminations. Une articulation entre des activités théoriques et pratiques permettra aux utilisateurs d'assimiler les notions liées au genre et de se rendre compte de l'impact de leurs représentations personnelles dans la société actuelle. Elle comprendra des supports de présentation visuelle, des supports écrits incluant des références bibliographiques ainsi que des supports interactifs (questionnaires en ligne, sondages et jeux pédagogiques).

Cette communication consistera en la présentation de l'état d'avancement de cette boîte à outils et des questions que sa création soulève. Elle permettra en outre aux chercheuses d'échanger avec les enseignant.e.s au sujet des activités déjà construites et d'obtenir un retour des participant.e.s.

### Références

- [1] Peeters, A. De Clercq, I. *Cartographie genrée de la population estudiantine et des membres du personnel de la HE2B : Premiers constats*, in SynHERA (éd.), Actes de Colloque de la 7e Journée des Chercheur.e.s en Haute École (24 février 2022), pp. 21-36. 2023
- [2] Fassa, Farinaz. *La recherche en Suisse quand le genre interroge les critères de l'excellence scientifique*. *Mouvements*, vol. 76, no. 4, 2013, pp. 162-175.
- [3] Bereni, L. Chauvin, S. Jaunait, A. Revillard, A. *Introduction aux études sur le genre*. Louvain-La -Neuve. De Boeck supérieur, 2020



## SESSIONS PARALLÈLES 3 : 15H30 - 17H00

### 11. SYMBIOSE AVEC CE QUE NOUS OFFRE LA NATURE

La mise au point d'un procédé d'extraction et de valorisation d'Acides Gras Volatils (AGV) à courtes et moyennes chaînes, adaptable à la taille des entreprises belges de biométhanisation.

Poussart, Laure-Anne<sup>1</sup> ([poussartla@helha.be](mailto:poussartla@helha.be))

<sup>1</sup>Centre de recherche et de formation continue de la Haute Ecole Louvain en Hainaut, cellule agronomique

**Mots-clés :** Extraction, Acides Gras Volatils (AGV), fermentation acidogène, biométhanisation, économie circulaire

Le projet de recherche EXTRAGV, financé par la Région Wallonne dans le cadre du programme WIN2WAL, vise à mettre au point un procédé d'extraction et de valorisation des acides gras volatils (AGV) à moyennes chaînes, produits lors du processus de biométhanisation. Actuellement, la plupart des molécules utilisées dans l'industrie chimique et énergétique proviennent de la pétrochimie, mais le potentiel de la biomasse en Wallonie offre une alternative durable. Le contexte du projet souligne l'importance de la biomasse locale, abondante en Wallonie, pour la production de biogaz, de biocarburants, de bioplastiques, de solvants, de lubrifiants, et bien d'autres molécules d'intérêts. Les acides gras volatils (AGV) et à moyennes chaînes, produits par fermentation microbienne de la biomasse, sont au cœur de cette recherche, offrant des opportunités majeures pour la chimie verte biosourcée. Le projet se déroulera sur trois ans et implique une collaboration entre le CeREF agronomique, l'UCLouvain et Pierre Fockedeey SPRL. Les objectifs principaux comprennent le développement d'une méthodologie d'extraction liquide-liquide par film de solvant, la gestion de l'acidification et de la neutralisation, l'adsorption sur résine avec régénération par CO<sub>2</sub>, la concentration finale des AGV, la caractérisation des liqueurs mixtes, et la prédiction des performances techniques et énergétiques en vue d'un passage à l'échelle industrielle. L'approche novatrice du projet réside dans la recherche d'une combinaison optimisée de techniques pour surmonter les limites individuelles des méthodes existantes. Cette approche repose sur des expériences antérieures démontrant les difficultés d'exploitation des techniques en laboratoire sur des sites industriels. Le livrable final recherché est une méthodologie permettant une récupération et concentration optimale des AGV à moyennes chaînes à partir de liqueurs de fermentation réelles, adaptée aux biomasses complexes de la biométhanisation. Le partenaire industriel bénéficiera d'un procédé intégré et optimisé, résultant de différentes techniques séparatives, pour obtenir des AGV et à moyennes chaînes avec un coût minimal, une pureté et un rendement de récupération adéquats. Le produit final, potentiellement commercialisable, répondra aux besoins spécifiques de l'industrie de la biométhanisation, contribuant ainsi à la durabilité et à l'indépendance vis-à-vis des ressources fossiles importées. Le dispositif expérimental permettra également d'explorer d'autres combinaisons technologiques pour étendre l'applicabilité du procédé à d'autres substrats de biométhanisation.

#### Références

- Aghapour Aktij, S., Zirehpour, A., Mollahosseini, A., Taherzadeh, M.J., Tiraferri, A., et Rahimpour, A. (2020). Feasibility of Membrane Processes for the Recovery and Purification of Bio-Based Volatile Fatty Acids : A Comprehensive Review. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 81, 24-40. DOI : 10.1016/j.jiec.2019.09.009.
- Atasoy, M., Owusu-Agyeman, I., Plaza, E. & Cetecioglu, Z. (2018). Bio-based volatile fatty acid production and recovery from waste streams : Current status and future challenges. *Bioresource Technology*, 268, 773-786, doi : 10.1016/j.biortech.2018.07.042
- Moletta, R. (2008). Méthanisation de la biomasse. *Techniques de l'ingénieur*, Réf. B105100, 1-25.
- ValBiom. Opportunités pour la Wallonie. IN *ValBiom* [en ligne]. Non daté [consulté le 03/05/2022]. Disponible sur : <https://labiomasseenwallonie.be>
- ValBiom. Panorama de la biométhanisation en Wallonie. Edition 2020. IN Wallonie Energie SPW [en ligne]. 2020 [consulté 03/05/2022]. Disponible sur <https://www.wallonie.be/fr/publications/panorama-de-la-filiere-biomethanisation-en-wallonie-2020>

## Projet IMPOCHA: Improving soil, Potato crops and Human health in a climate change context.

Rivière, John<sup>1,2</sup> ([john.riviere@condorcet.be](mailto:john.riviere@condorcet.be)) ; Serneels, François<sup>1,2</sup> ; Bonnavé, Maxime<sup>2</sup> ; Couvreur, Benjamin<sup>2</sup> ; Moulin, Meganne<sup>1</sup> ; Lanterbecq, Déborah<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut - Condorcet

<sup>2</sup> CARAH asbl (Centre pour l'Agronomie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut)

<sup>3</sup> Hainaut Analyses (Laboratoires d'analyse de la Province de Hainaut)

**Mots-clés :** Populations microbiennes, sol, culture de pomme de terre, séquençage à haut débit, fongicides.

L'étude des populations microbiennes par séquençage à haut débit offre depuis quelques années la possibilité d'explorer la composition taxonomique, la dynamique et la « santé » des sols agricoles.<sup>(1)</sup> De plus, des liens peuvent être établis avec les pratiques culturales, les caractéristiques physicochimiques ou l'utilisation de pesticides.

La pomme de terre représente une culture importante du point de vue économique et agronomique dans les pays partenaires de ce projet (Afrique du Sud, Chine et Belgique). Cependant, les pratiques culturales engendrent un impact potentiel sur l'environnement ou la santé humaine notamment lié à l'utilisation de fongicide pour la lutte contre le mildiou (*Phytophthora infestans*). L'utilisation de fongicides est essentiellement conditionnée par les conditions climatiques. Or, les changements climatiques actuels peuvent entraîner une perturbation dans leur utilisation raisonnée mais également de la diversité microbienne des sols.

C'est dans ce contexte que s'inscrit le projet IMPOCHA financé par BELSPO et impliquant des chercheurs de Chine, d'Afrique du Sud et de Belgique pour une durée de 3 ans (juillet 2021 – juin 2024). Le projet est centré sur la culture de pommes de terre et s'articule selon les 3 axes de recherche : la santé, la biodiversité et le changement climatique.

Cette présentation se focalisera sur l'axe biodiversité dans lequel le laboratoire est fortement impliqué.

Durant les saisons culturales 2022 et 2023, 9 parcelles emblavées en pomme de terre ont été échantillonnées à raison de 7 à 9 prélèvements par saison. Ces parcelles sont issues d'exploitations agricoles présentant des pratiques culturales contrastées (conventionnelle ou biologique). De manière résumée, le protocole se décline selon les étapes suivantes : (I) l'extraction d'ADN, réalisée sur sol frais tamisé à 2 mm et à partir d'un kit spécifique.<sup>(2)</sup> (II) l'analyse des échantillons d'ADN par séquençage à haut débit (NGS) sur une plateforme Illumina Miseq en ciblant les populations bactériennes (16S rDNA) et fongiques (ITS).<sup>(3-4)</sup> (III) les reads obtenus sont ensuite traités selon un pipeline bio-informatique « home-made » permettant de réaliser l'assignation taxonomique.

En ce qui concerne les résultats, les analyses réalisées pour la saison culturale 2022 ne mettent pas en évidence de fortes différences liées à l'utilisation des fongicides. En effet, les populations bactériennes et fongiques évoluent très peu entre le début (mars) et la fin de la saison culturale (octobre). En revanche, des différences plus marquées sont observées entre les parcelles biologiques et conventionnelles notamment au niveau des indices de diversité.

Les analyses de la saison 2023 sont encore en cours, cependant, le protocole a été modifié au niveau de l'extraction d'ADN afin d'exclure les ADN reliques (issus des cellules mortes).<sup>(5)</sup> Cette modification permettra peut-être de mettre en évidence des différences plus marquées.

### Références

- (1) Duque Zapata, J. D.; Muñoz Florez, J. E.; Lopez Alvarez, D. Metagenomics Approaches to Understanding Soil Health in Environmental Research - a Review. *Soil Sci. Ann.* 2023, 74 (1), 1–11. <https://doi.org/10.37501/soilsa/163080>.
- (2) Plassart, P. Terrat, S. Thomson, B. Griffiths, R. Dequiedt, S. et al. (2012) Evaluation of the ISO standard 11063 DNA extraction procedure for assessing soil microbial abundance and community structure. *PLoS ONE*, Public Library of Science, 7 (9), 8 p. [10.1371/journal.pone.0044279](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0044279). [hal-01190636](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01190636).
- (3) Illumina (2013). 16S Metagenomic Sequencing Library Preparation: Preparing 16S Ribosomal RNA Gene Amplicons for the Illumina MiSeq System. Part # 15044223 Rev. B.
- (4) Toju, H. Tanabe, A.S. Yamamoto, S. Sato, H. et al. (2012) High-Coverage ITS Primers for the DNA-Based Identification of Ascomycetes and Basidiomycetes in Environmental Samples. *PLoS ONE*. 7(7): e40863. [doi: 10.1371/journal.pone.0040863](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0040863).
- (5) Carini, P.; Marsden, P. J.; Leff, J. W.; Morgan, E. E.; Strickland, M. S.; Fierer, N. Relic DNA Is Abundant in Soil and Obscures Estimates of Soil Microbial Diversity. *Nat Microbiol* 2016, 2 (3), 16242. <https://doi.org/10.1038/nmicrobiol.2016.242>.

## Influence du substrat alimentaire sur la composition nutritionnelle du vers de farine

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> ; Gervais, Christian<sup>2</sup> ; Tanimomo, Jean<sup>2</sup> ; Gosselin, Matthias<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> Hedelab, Ghlin

<sup>3</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, Ath

**Mots-clés :** insectes comestibles, *Tenebrio molitor*, farine d'insecte, compléments alimentaires, protéines

Les insectes comestibles constituent une source de protéines alternative et durable, avec un potentiel important pour répondre aux besoins alimentaires croissants de la population mondiale. Ils possèdent des qualités nutritionnelles (protéines, acides aminés,...)<sup>1,2</sup> comparables voire supérieurs à la viande<sup>1,3</sup>, tout en ayant un impact environnemental moindre.<sup>4</sup>

Le projet BEWARE INSECTA (02.2022-01.2025) explore le potentiel de *Tenebrio molitor* en tant que source innovante de protéines. Ce projet, financé par le SPW-recherche et la commission européenne, est supervisé par des chercheurs en entomologie, nutrition et chimie alimentaire de la HEPH-Condorcet (Ath) et de la HELMo (Liège), ainsi que par la firme Hedelab (Ghlin), spécialisée dans la formulation de compléments alimentaires.

Les insectes sont maintenus en conditions climatiques contrôlées (27°C, 60% HR). Le substrat contrôle est du son de blé biologique, complété par des cubes d'agar comme source d'eau. Les larves âgées de 4 semaines sont transférées en bac d'élevage (densité 6,7 larves/cm<sup>2</sup>) avec les substrats de test.

Cinq formulations distinctes ont été évaluées en triplicata : i) groupe témoin : 100 % son de blé, ii) groupe A : son de blé et hydrolysate de protéines de pois (9:1), iii) groupe B : son de blé et hydrolysate de protéines de pois (8:2), iv) groupe C : son de blé et hydrolysate de protéines de pois (2e mois 24:1; 3e mois 7:3), v) groupe D : son de blé avec hydrolysate de protéines de pois et poudre de babeurre (2e mois 21:4:0 ; 3e mois 10:3:7).

Les résultats montrent des variations de poids individuel, et un taux en protéines des larves dépendante du contenu nutritionnel du substrat consommé. Les larves dont l'alimentation contient plus de matières grasses contiennent significativement plus de protéines que celles ayant consommé un substrat riche en protéines mais pauvre en matières grasses. Les matières grasses jouent donc un rôle dans l'assimilation des protéines.

Les étapes à venir incluent la quantification des protéines et l'établissement de l'aminogramme chez les larves de chaque groupe, ainsi que des tests microbiologiques et toxicologiques. Un processus de production de farine de *Tenebrio molitor* optimisé sera développé pour obtenir une composition nutritionnelle et une qualité microbiologique optimale. Enfin, un complément alimentaire riche en protéines à base de farine d'insectes répondant aux besoins nutritionnels spécifiques des personnes âgées et des athlètes sera formulé.

A terme, le projet INSECTA permettra d'établir des spécifications de qualité nutritionnelle spécifiques et stables pour la production de farine d'insectes, ainsi que des protocoles adaptés pour les analyses sur la matrice insectes, contribuant ainsi à l'avancement des connaissances dans le domaine des protéines alternatives.

### Références

- (1) Finke, M.D., 2002. Complete nutrient composition of commercially raised invertebrates used as food for insectivores. *Zoo Biology* 21, 269–285.
- (2) Janssen, R.H., Vincken, J.-P., van den Broek, L.A.M., Fogliano, V., Lakemond, C.M.M., 2017. Nitrogen-to-Protein Conversion Factors for Three Edible Insects: *Tenebrio molitor*, *Alphitobius diaperinus*, and *Hermetia illucens*. *J. Agric. Food Chem.* 65, 2275–2278.
- (3) Payne, C.L.R., Scarborough, P., Rayner, M., Nonaka, K., 2016. Are edible insects more or less 'healthy' than commonly consumed meats? A comparison using two nutrient profiling models developed to combat over- and undernutrition. *European Journal of Clinical Nutrition* 70, 285–291.
- (4) Oonincx, D.G.A.B., Itterbeeck, J. van, Heetkamp, M.J.W., Brand, H. van den, Loon, J.J.A. van, Huis, A. van, 2010. An Exploration on Greenhouse Gas and Ammonia Production by Insect Species Suitable for Animal or Human Consumption. *PLOS ONE* 5, e14445.

## 12. DÉVELOPPEMENT D'OUTILS ET DE DISPOSITIFS FAVORISANT L'AUTONOMISATION DES ÉLÈVES / STAGIAIRES

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

Crasson, Carole<sup>1,2</sup> ([c.crasson@helmo.be](mailto:c.crasson@helmo.be)); Voz, Grégory<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre Mosane – Département Pédagogique – Unité de Recherche CORDEE

<sup>2</sup> Institut Marie-Thérèse – école secondaire de Liège

**Mots-clés :** Dispositif hybride, Autonomisation, Mise à distance, Etayage, 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 saisir les difficultés et opportunités du terrain, notre démarche menée avec des enseignants partenaires, est 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, ensuite 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>2</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 ] pour la distance caractérisée par une rupture spatiale et/ou temporelle et [ d ], que nous décrivons 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 [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, p.275) : « 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 ». À 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 terminée au bout de ces trois années, nous présenterons les constats, appuyés sur les auteurs consultés ainsi que sur les expertises des enseignants partenaires ainsi qu'une modélisation de cette (dés)hybridation de moments d'enseignements. Nous expliquerons enfin comment cette action favorise le développement de l'autonomisation des élèves de 3<sup>e</sup> secondaire en cours de sciences.

### Références

Forget-Dubois, N. (2020). *Définitions et modalités de la formation à distance, Etudes et recherches*. Conseil supérieur de l'éducation, 46 p.

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)

Peraya, D. (2007). *Pédagogie universitaire et TIC : regards sur l'hybridation et ses impacts*. En ligne <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:17703>

<sup>2</sup> « un dispositif hybride de formation se caractérise par la présence dans un dispositif de formation de dimensions innovantes liées à la mise à distance. Le dispositif hybride, parce qu'il suppose l'utilisation d'un environnement techno-pédagogique, repose sur des formes complexes de médiatisation et de médiation »

Peraya, D., Charlier, B., & Deschryver, N. (2014). Une première approche de l'hybridation. *Education et Formation*, e-301, 15-34.

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.

## « Evaluation du stagiaire : le point de vue et les pratiques de la triade »

Borgies, Céline<sup>1</sup> ([celine.borgies@condorcet.be](mailto:celine.borgies@condorcet.be)); Baco, Christophe<sup>2</sup>; Bocquillon, Marie<sup>3</sup>,  
Derobertmeasure, Antoine<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut – Condorcet

<sup>3</sup> Université de Mons

<sup>2</sup> Université de Mons

<sup>4</sup> Université de Mons

**Mots-clés :** évaluation ; triade ; stages ; formation initiale ; triangulation

L'évaluation des pratiques des stagiaires en enseignement est une tâche importante pour leur développement professionnel, bien que parfois difficile à mettre en œuvre par leurs formateurs (Baco et al., 2022). D'ailleurs, la littérature scientifique pointe différentes tensions et difficultés que peuvent vivre les maîtres de stage et les superviseurs pour évaluer le stagiaire (Delporte et al., 2023). De même, les stagiaires peuvent être dans une situation de repli, évitant d'exprimer leurs difficultés, pour obtenir une évaluation satisfaisante malgré ces potentielles difficultés (Perrault & Levené, 2019). De plus, les maîtres de stage et les superviseurs disposent de peu de temps pour harmoniser leurs pratiques malgré le fait qu'ils participent à l'évaluation du stagiaire (Baco et al., 2021). A ce sujet, une grille d'évaluation est un outil qui peut potentiellement favoriser une harmonisation dans l'évaluation des stagiaires. Afin de connaître le point de vue des trois acteurs de la triade (stagiaire, maître de stage et superviseur) au sujet de l'utilité de la grille d'évaluation pour l'harmoniser l'évaluation des stagiaires par les formateurs, un questionnaire a été administré à 22 futurs enseignants (de deuxième et troisième année), 7 superviseurs et 8 maîtres de stage d'une section d'agrégés de l'enseignement secondaire inférieur de la Haute École Provinciale de Hainaut-Condorcet. Celui-ci a permis d'évaluer, notamment, la pertinence de la grille d'évaluation pour l'harmonisation de l'évaluation des stagiaires sur base d'une analyse qualitative des réponses aux questions ouvertes. En plus de cela, afin de trianguler les sources d'information, des entretiens post-leçon en triade ont été enregistrés (audio uniquement) et analysés au regard de la grille d'évaluation. L'analyse des entretiens permet de quantifier le temps de parole de chacun des acteurs, la chronologie des échanges et les thèmes (compétences de la grille d'évaluation) les plus développés par chacun des acteurs de la triade. Les résultats indiquent de fortes disparités entre le temps de parole des acteurs (le stagiaire parlant peu comparativement au superviseur) mais aussi entre les thèmes abordés. Le superviseur, généralement, évoque toutes les compétences reprises au sein de la grille contrairement au maître de stage qui ne les évoque pas toutes. Par ailleurs, il convient de souligner que la grande majorité du temps de parole de la triade porte sur les compétences de la grille d'évaluation. L'ensemble de ces résultats tendent à montrer l'importance de l'utilisation d'une grille d'évaluation lors de l'évaluation des pratiques des stagiaires. Ils soulignent aussi l'importance de concevoir les grilles les plus pertinentes possibles et amènent des pistes de réflexion quant à leur utilisation en contexte.

### Références :

- Baco, C., Derobertmeasure, A., Bocquillon, M., & Demeuse, M. (2021). Quel est le niveau de maîtrise déclaré par les maîtres de stage de l'enseignement obligatoire en Belgique francophone ? *Enseignement et Apprentissages*, 2, 1-30. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.18348.80004/2>
- Baco, C., Derobertmeasure, A., Bocquillon, M., & Demeuse, M. (2022). Quelle maîtrise des compétences nécessaires à l'exercice de la fonction de maître de stage en Belgique francophone ? Analyse des résultats d'une large enquête auprès des professionnels. *Evaluer. Journal international de recherche en éducation et formation*, 7(1), 71-105. <https://journal.admee.org/index.php/eiiref/article/view/307>
- Delporte, F. (2023). Perception et ressenti des maîtres de stage de l'Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur de l'Université de Mons au sujet de l'évaluation des stagiaires [Mémoire de Master, Université de Mons]. <https://hdl.handle.net/20.500.12907/46186>
- Perrault, L., & Levené, T. (2019). L'autoévaluation accompagnée et contractualisée : Quelles retombées sur le développement professionnel ? Ce qu'en disent les futurs enseignants et formateurs d'adultes. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 35(1), 1-16. <https://doi.org/10.4000/ripes.1989>

## Néopass Stages secondaire : cadres théoriques, méthodologie de conception et premiers résultats

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

<sup>1</sup> Haute École EPHEC

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

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

**Mots-clés :** formation initiale, enseignants secondaire, analyse de l'activité, autoconfrontation, vidéoformation

Notre communication s'inscrit dans le projet Néopass Stages qui a pour objectif : (1) analyser les trajectoires de développement professionnel des stagiaires en enseignement secondaire, (2) construire des ressources vidéoscopiques pour la formation des enseignants et (3) étudier les effets de la mobilisation de ces ressources sur les stagiaires et les formateurs d'enseignants.

Le projet s'inscrit dans une perspective non déficitaire (Malo, 2008) qui s'intéresse prioritairement aux ressources des stagiaires, à leurs mobilisations et à leurs transformations. Pour ce faire, il mobilise des référents théoriques issus de l'analyse de l'activité (Hubault, 1996), qui analyse les opérations de travail en accordant le primat à la perspective subjective de l'acteur. En particulier, nous convoquons le cadre sémiologique du cours d'action (Theureau, 2006), qui porte un intérêt à la manière dont un acteur signifie ses expériences.

Notre communication exposera les objectifs de notre projet, les cadres théoriques convoqués, ainsi que la méthodologie de récolte de données au moyen de films dans les classes de stage et d'entretiens d'autoconfrontation (Theureau, 2006). Nous exposerons aussi l'analyse que nous faisons de ces données et en quoi (1) elles éclairent les trajectoires de professionnalisation des stagiaires et (2) elles peuvent être transformées en ressources vidéoscopiques, sous forme de capsules réunies sur un site internet.

### Références

Hubault, F. (1996). De quoi l'ergonomie peut-elle faire l'analyse ? Dans F. Daniellou (éd.), *L'ergonomie en Quête de ses Principes, Débats Épistémologiques* (p. 103-140). Octares éditions.

Malo, A. (2008). Le stagiaire comme praticien réflexif : un point de vue constructiviste et non déficitaire du développement du savoir professionnel en enseignement. Dans E. Correa Molina & C. Gervais (éd.), *Les stages en formation à l'enseignement. Pratiques et perspectives théoriques* (p. 103-124). Presses de l'Université de Québec.

Theureau, J. (2006). *Le cours d'action: Méthode développée*. Octares éditions.

## 13. PARTICIPATION, INGÉNIERIE ET INNOVATION SOCIALES

### Les innovations sociales à l'épreuve du travail soutenable

Laloy, David<sup>1</sup>([laloyd@helha.be](mailto:laloyd@helha.be)) ; Couteau, Valérie<sup>1</sup> ; Lacourt, Isabelle<sup>1</sup>

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

**Mots-clés :** "Innovation sociale" "travail soutenable" "travail social" "engagement" "parcours de vie"

Notre communication vise à présenter un projet de recherche entamé en septembre 2023 et financé par le FRHE. La question de recherche est la suivante : dans quelle mesure les innovations sociales (IS) intègrent-elles une réflexion sur le « travail soutenable » dans leur conceptualisation, leur mise en œuvre et leur organisation ?

Dans le champ du travail social, les IS peuvent être désignées comme des réponses nouvelles aux besoins fondamentaux de la population, émergents ou insuffisamment satisfaits (Unipso, 2014 : 11). Nous envisageons les IS comme des réponses « alternatives » à un « modèle dominant » même si elles ne sont pas nécessairement « nouvelles ». Les IS sont par ailleurs caractérisées par leur logique « processus » (Lethielleux & Paturol, 2017) qui est censée contribuer au bien-être et à l'émancipation des individus, notamment des personnes qui s'investissent pour mettre en œuvre ces innovations.

Dans cette recherche, nous analysons cette dernière dimension à travers le prisme du « travail soutenable » qui se définit comme un système capable de « reproduire et développer toutes les ressources et composantes qu'il utilise » (Docherty et al., 2002), et donc évidemment les ressources humaines. La mise en œuvre et la pérennisation des IS reposent en effet sur « l'investissement immatériel des personnes motivées par le projet et qui décident de consacrer du temps et de l'énergie à son développement » (Bourguignon & Degavre, 2016 : 35). De plus, ces pratiques alternatives impliquent souvent, de la part des personnes investies, un engagement et une posture particulières qui peuvent les « presser comme un citron » (Bensliman et al., 2021).

La méthodologie utilisée est celle des études de cas (Hamel, 2000). Notre terrain de recherche sera ainsi composé de 10 dispositifs de travail social considérés comme des « cas » d'innovation sociale au sein desquels nous allons réaliser des entretiens, des récits de vie, des observations et des interventions.

Cette communication se concentrera principalement sur le développement du cadre théorique et méthodologique tel qu'envisagé dans le projet. Nous aborderons cependant quelques résultats préliminaires puisque les études de cas seront déjà entamées en mars 2024.

Les principaux résultats attendus sont la description fine des IS à l'étude ainsi que l'analyse de la manière dont l'engagement dans une innovation sociale s'inscrit dans les parcours professionnels. Cela permettra de mettre en lumière des facteurs d'(in)-soutenabilité et des pratiques de gestion susceptibles de favoriser les conditions d'un travail soutenable dans le champ des IS.

#### Références

- Bensliman, R., Casini, A., & Mahieu, C. (2021). "Squeezed like a lemon": A participatory approach on the effects of innovation on the well-being of homecare workers in Belgium. *Health & Social Care in the Community*, 00, 1–12. <https://doi.org/10.1111/hsc.13506>
- Besançon, E. & Chochoy, N. (2015). Les marqueurs d'innovation sociale : une approche institutionnaliste. *Revue internationale de l'économie sociale*, 336, 80–93.
- Bourguignon, M. & Degavre, F. (dir.) (2016). L'innovation sociale dans l'accompagnement des personnes âgées en Wallonie. *Working Paper de l'IWEPS*, n°23.
- Lethielleux, L. & Paturol, D. (2017). Innovation sociale et travail social. *Forum*, 150(1), 7-15.
- Unipso (2014). *Guide Innovation Sociale*.



## Les scènes arrières et « parallèles » à l'activité participative parmi les services de 1<sup>ère</sup> ligne de soins et de santé : des lieux & des moments déterminants pour l'expérience contributrice de l'utilisateur/patient

La Paglia, Vincent<sup>1</sup> ([vincent.lapaglia@henallux.be](mailto:vincent.lapaglia@henallux.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole Namur-Liège-Luxembourg

**Mots-clés :** Participation – Arrière-Scène – Emotions- Cadre- 1<sup>ère</sup> ligne

Dans le cadre de la Chaire Be-Hive (2023), une étude qualitative portant sur les déterminants de la participation du public parmi les services de première ligne de soins et de santé fut réalisée au sein de trois terrains. Ces derniers sont situés en province de Namur, à savoir une maison médicale, un service œuvrant avec un public en mal-logement et un service lié à l'Office de la naissance & de l'enfance (ONE). Une approche d'obédience micro-sociologique, de type goffmanienne fut entreprise afin de cerner l'expérience du public de ces trois terrains au sein du cadre (Goffman, 1974 ; 1991) de l'activité participative, et de son processus qui le sous-tend qui conduit inévitablement la personne à s'engager personnellement par sa contribution (Charles 2016) tout en se cordonnant avec autrui (y compris les professionnels qui encadrent et animent l'activité) tout au long des interactions. En vue de cerner au mieux l'expérience contributrice du participant, et par là d'entrevoir les éléments qui peuvent la freiner ou la faciliter, tout en considérant les effets que peuvent avoir la relation avec l'encadrant /l'animateur de l'activité dans le cœur des interactions, des méthodes mixtes en matière de récolte de données furent de mise : des entretiens individuels de type semi-directif (Kaufmann, 2013), des sessions d'observation (Arborio & Fournier 2015) ainsi que la lecture de la documentation interne aux organisations furent réalisés (Albarello, 2012). Pour analyser les données recueillies, la méthode de l'analyse thématique fut utilisée (Paillé & Muchielli, 2021).

Parmi ces données récoltées, si bon nombres de résultats ont pu mettre l'accent sur les freins et les facilitateurs en matière de contribution du public au sein de l'activité à l'instant « t » de son déroulement (La Paglia 2023 ; La Paglia & Harmegnies 2022 ; La Paglia 2022 ), d'autres données ont pu également souligner l'importance des déterminants jaillissant au sein des interactions lors des moments « ante » de l'activité, voire même au sein même de celle-ci en « parallèle » de son déroulement, entre l'animateur encadrant l'activité et le public. Fort de ce fait, cette communication entreprend de démontrer comment ces « arrières-scènes » (Breviglieri & Gaudet, 2014) de l'activité participative peuvent influencer ou déforcer la venue de l'utilisateur/patient, mais également la fortification de son engagement dans l'activité et le « zèle » qui peut l'habiter, voire son désir de pérenniser sa contribution et de revenir.

### Références

- Arborio, A.-M. & Fournier, P. (2015). L'Observation directe. Armand Colin. 4e édition.
- Breviglieri, M. & Gaudet, S. (2014). Présentation : Les arrières-scènes participatives et le lien ordinaire au politique. *Lien social et Politiques*, (71), 3–9. <https://doi.org/10.7202/1024735ar>
- Charles, J. (2016). *La Participation en actes*. Entreprise, ville, association. Desclée de Brouwer.
- Goffman, E., (1991). *Les Cadres de l'expérience*. Éditions de Minuit.
- Goffman, E. (1974). *Les rites de l'interaction*. Éditions de Minuit.
- Kaufmann, J.-C. (2016). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin, 4ème édition.
- La Paglia & Harmegnies (2022). La responsabilité du travailleur social face à la participation de l'utilisateur : entre l'éthique de la posture d'accompagnement, les besoins du public et la normativité du cadre de l'activité. AIFRIS. <https://luck.synhera.be/handle/123456789/1635>
- La Paglia, V. (2023). Les 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. Journée des chercheurs en Haute Ecole. <https://luck.synhera.be/handle/123456789/1776>
- Paillé, P. & Muchielli, A. (2021). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Armand Colin.

Analyse de la formation initiale des cadres du travail social  
au prisme de l'ingénierie et de l'innovation sociales.  
Présentation des résultats du projet BRIDGE (Autriche, Belgique, France, Roumanie).

Matagne, Geoffroy<sup>1,2</sup> ([g.matagne@helmo.be](mailto:g.matagne@helmo.be))

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

<sup>2</sup> LABoCS, Université Catholique de Louvain Saint-Louis Bruxelles – CReSPo

**Mots-clés :** Ingénierie sociale, innovation sociale, formation initiale, MIAS, projet Erasmus+

Le projet BRIDGE (Bridging the Social, Social Engineering and Social Innovation across Europe) est financé par Erasmus+. Il rassemble cinq partenaires européens autour de quatre masters visant la formation initiale de futurs cadres du travail social, compris au sens large. Le projet étudie les concepts d'ingénierie et d'innovation sociales en Autriche (Université de Salzbourg), Belgique (HeLMo et HEPL – MIAS), France (Université de Lorraine) et Roumanie (Université de Galati) autour de plusieurs axes de travail (<https://bridge-erasmusproject.eu/project.php>).

L'année académique 2022-2023 a permis : 1) de comparer et d'analyser les différents contextes socio-politiques et institutionnels dans lesquels les quatre masters se déploient, 2) de réaliser un travail de clarification conceptuel autour des notions d'ingénierie et d'innovation sociales et 3) d'appréhender, à travers des entretiens et focus groups, les attentes, représentations et besoins exprimés par les professionnel.le.s du secteur social. Cette première phase a permis de mettre en évidence une série de problématiques selon les contextes des différents partenaires. En particulier, un enjeu clé partagé a émergé autour des compétences requises pour faire face aux réalités complexes du travail social aujourd'hui, comme par exemple, les processus de « professionnalisation » et « marchandisation » (NPM), les différentes épreuves de « professionnalités » (Ravon et Vidal-Naquet, 2018) ou aux figures de bricoleurs, interprètes et ingénieurs sociaux (Zarah, 2009).

Cette année académique 2023-2024, la nouvelle phase du projet consiste à confronter ces visions du terrain avec la manière dont les cursus sont pensés et construits au sein de chaque formation. Sur base des enjeux identifiés lors de l'année précédente, le projet va étudier 1) comment et dans quelle mesure les quatre masters intègrent l'ingénierie et l'innovation sociales au sein de leur curriculum, 2) les représentations et attentes des étudiants à l'entame et en fin de formation, 3) les représentations et attentes d' alumni engagés comme cadre dans le secteur social.

Une méthodologie qualitative est mise en œuvre pour récolter les données nécessaires à l'analyse. Elle se base sur trois piliers, qui s'articulent dans la séquence suivante : 1) une analyse documentaire des curricula et des profils de sortie détaillés, jusqu'au niveau des fiches descriptives des Unités d'enseignement, ainsi que des évaluations institutionnelles existantes (septembre-octobre 2023) ; 2) des entretiens bilatéraux exploratoires avec des membres des directions des cursus, des équipes enseignantes, des représentants étudiants (novembre 2023) ; 3) des focus group avec les publics suivants : enseignants, étudiants, alumni (décembre-février 2023).

Cette communication portera sur la présentation des résultats récoltés à propos des profils de formation de futurs responsables dans le secteur social, des pratiques et enjeux pédagogiques et des représentations et attentes des différentes parties prenantes (directions, enseignants, étudiants, alumni).

## Références

- 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>
- 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>
- 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.
- 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>
- 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>

## 14. DÉFIS DE SANTÉ ET LEURS OUTILS DE MESURE

### Etude comparative des mécanismes d'inhibition comportementale chez les patients souffrant de troubles de l'usage de l'alcool et du jeu pathologique : Approche neurophysiologique

Macha Dubuson<sup>1,2</sup> ([macha.dubuson@hepn.province.namur.be](mailto:macha.dubuson@hepn.province.namur.be)), Xavier Noël<sup>2</sup>, Charles Kornreich<sup>2</sup>, Catherine Hanak<sup>2</sup>, Mélanie Saeremans<sup>2</sup>, Salvatore Campanella<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Laboratoire de Psychologie Médicale et d'Addictologie, Faculty of Medicine, Université Libre de Bruxelles (ULB), CHU Brugmann, Psychiatry Institute, 4 Place Vangehuchten, ULB Neuroscience Institute (UNI)

**Mots-clés :** Addiction, Inhibition, Potentiel évoqué, Trouble de l'usage de l'alcool, Jeu d'argent

**Introduction :** Un nombre élevé de personnes souffrent d'addictions, telles que le jeu pathologique (Gambling Disorder, GD) et le trouble de l'usage de l'alcool (Alcohol Use Disorder, AUD). Malgré diverses approches thérapeutiques, la rechute reste majoritaire. Comprendre les processus neurocognitifs sous-jacents à l'addiction est essentiel pour améliorer les stratégies de traitement. Les biais attentionnels sont influencés par les capacités d'inhibition et le système de récompense (Noël et al., 2013) et ces mécanismes peuvent différer selon l'addiction (Zilverstand et al., 2018).

**Objectifs :** Cette étude (Dubuson et al., 2023) explore comment les patients atteints de troubles liés au jeu ou à l'alcool présentent différents niveaux d'inhibition de la réponse lorsqu'ils sont confrontés à des stimuli liés à leur addiction. Ces résultats visent à guider les cliniciens dans la personnalisation des interventions pour les patients individuels.

**Méthode :** L'étude a impliqué 23 patients hospitalisés pour AUD, 19 patients atteints de GD qui consultent pour réduire leur pratique de jeu et 22 sujets contrôles sains. Les participants ont effectué quatre tâches distinctes de Go/NoGo, chacune comportant un contexte (image en fond de la tâche) lié à l'alcool, au jeu, à la nourriture ou neutre, pendant l'enregistrement des potentiels évoqués, afin de mesurer l'activité neurophysiologique de leur capacité d'inhibition (NoGo P3, NoGo N2) dans ces différents contextes (Albert et al., 2010).

**Résultats :** Les résultats ont révélé des schémas distincts de processus d'inhibition et de récompense chez les patients atteints de AUD et de GD :

- Les patients AUD ont présenté de moins bonnes performances d'inhibition par rapport aux sujets contrôles, se traduisant par des latences de réponse plus lentes, des amplitudes réduites de N2d et un retard des composants P3d.
- Les patients AUD ont maintenu des performances d'inhibition dans le contexte lié à l'alcool, tandis que leurs performances d'inhibition étaient plus perturbées dans le contexte lié à la nourriture.
- En revanche, les patients GD ont présenté un déficit spécifique d'inhibition dans le contexte lié au jeu, caractérisé par des modulations de l'amplitude de N2d.

**Conclusions :** Bien que les patients AUD et GD ont des mécanismes communs liés à l'addiction, cette étude met en lumière des réponses d'inhibition différentes selon les contextes en lien ou non avec leur addiction. Ces résultats soulignent l'importance d'adapter les interventions thérapeutiques aux besoins spécifiques de chaque patient. Les cliniciens devraient tenir compte de ces schémas neurocognitifs distincts lors de la conception du traitement personnalisé de l'addiction.

#### Références

- Albert J., López-Martín S., and Carretié L., "Emotional context modulates response inhibition: neural and behavioral data," *Neuroimage*, vol. 49, no. 1, pp. 914–921, Jan. 2010, doi: 10.1016/j.neuroimage.2009.08.045
- Noël X., Brevers D., and Bechara A., "A neurocognitive approach to understanding the neurobiology of addiction," *Curr Opin Neurobiol*, vol. 23, no. 4, pp. 632–638, Aug. 2013, doi: 10.1016/j.conb.2013.01.018.
- Dubuson M, Noël X, Kornreich C, Hanak C, Saeremans M, Campanella S. A Comparative Event-Related Potentials Study between Alcohol Use Disorder, Gambling Disorder and Healthy Control Subjects through a Contextual Go/NoGo Task. *Biology*. 2023; 12(5):643. <https://doi.org/10.3390/biology12050643>

Zilverstand A, Huang AS, Alia-Klein N, Goldstein RZ. Neuroimaging impaired response inhibition and salience attribution in human drug addiction: a systematic review. *Neuron* 2018;98:886e903. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.03.048>.

## Effectiveness of a Functional Capacity Evaluation on the return-to-work process: a randomised controlled trial

Jonas Steel<sup>1\*</sup>, Julie Paradis ([Julie.paradis@vinci.be](mailto:Julie.paradis@vinci.be))<sup>2\*</sup>, Kirsten Van Kelst<sup>3</sup>, Saskia Decuman<sup>3</sup>, Marie Geonet<sup>4</sup>, Lode Godderis<sup>1,5</sup>

\*Authors participated equally to the study

<sup>1</sup> Environment and Health, Department of Public Health and Primary Care, KU Leuven, Leuven, Belgium

<sup>2</sup> Department of Occupational Therapy, Haute Ecole Leonard de Vinci, Brussels, Belgium

<sup>3</sup> Disability Benefit Department, NIHDI, Belgium

<sup>4</sup> Center of Interdisciplinary research, Haute Ecole Léonard de Vinci, Brussels, Belgium

<sup>5</sup> Group IDEWE, External Service for Prevention and Protection at Work, Heverlee, Belgium

**Mots-clés :** sick-leave, FCE, occupational therapy, randomised-controlled trial, decision-making

### Introduction

Given the growing number of disability-benefit recipients, and the economic costs that accompany this rise, correctly assessing the capacities of this population is crucial to develop recommendations for a return-to-work. Extended periods of work disability are common and have a major impact on individual quality of life (e.g., impaired physical functioning, reduced work ability, decreasing income) (Brendbekken et al., 2018; Cieza et al., 2020). In Belgium, only three out of four people of working age (20-64) are active in the labour market (74.5%), which is below the EU average of 78.7% in 2019 (European Commission, 2019). Despite the fact that Functional Capacity Evaluations (FCE) can be an interesting tool in this respect, these tests are scarcely used in the social security sector.

### Methods

We investigate the value of a FCE on 1) the decision-making process of the medical advisor through a qualitative process evaluation, and 2) the work-ability of persons on sick leave/work disability through a randomized controlled trial. For the latter, participants will be randomly assigned to the intervention group (receiving FCE) or control group (usual care). Questionnaires related to work ability and perception of return-to-work and illness will be sent out at baseline, 3 months, 6 months, and 9 months. Qualitatively, medical advisors evaluate the added value of a FCE through semi-structured interviews. This study was approved by the ethical committee of UZ/KU Leuven.

### Results

The short-term impact is presented by quantitatively comparing results at baseline and at 3 months. Qualitatively, we demonstrate the value of FCE and its barriers and facilitators for several stakeholders, including physicians and job counsellors.

### Discussion

Although the short-term impact may differ from the long-term, it is far from irrelevant, as intermediate outcomes give an indication of long-term effects, and short-term changes can strongly affect cost-effectiveness.

Conclusion FCE might be a valuable addition to support the return-to-work process and occupational rehabilitation of disability-benefit recipients.

### Références

- Brendbekken, R., Vaktskjold, A., Harris, A., & Tangen, T. (2018). Predictors of return-to-work in patients with chronic musculoskeletal pain : A randomized clinical trial. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 50(2), 193-199. <https://doi.org/10.2340/16501977-2296>
- Cieza, A., Causey, K., Kamenov, K., Hanson, S., Chatterji, S., & Vos, T. (2020). Global estimates of the need for rehabilitation based on the Global Burden of Disease study 2019 : A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32340-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32340-0)
- European Commission. (2019). 2019 European Semester : Assessment of progress on structural reforms, prevention and correction of macroeconomic imbalances, and results of in-depth reviews under Regulation (EU). No 1176/2011.

## Le projet NEUROTRANS : validation trans-culturelle des tests en réadaptation fonctionnelle adaptés en français

Piedboeuf-Boen, Emilie<sup>1,2</sup>; Taets, Arnaud<sup>1</sup>; D'Ans, Pierre<sup>1</sup> ([pdans@helb-prigogine.be](mailto:pdans@helb-prigogine.be)); Clément, Serge<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre de Bruxelles Ilya Prigogine (HELB)

<sup>2</sup> Collège d'Ergothérapie de Bruxelles (CEBXL)

**Mots-clés :** Tests en ergothérapie ; Validation transculturelle ; GMFM (Gross Motor Function Measure) ; CFFS (The Child and Family Follow-up Survey) ; SOSI-M (Structured Observations of Sensory Integration-Motor).

Les troubles neuro-développementaux affectent gravement les activités quotidiennes et/ou sociales des enfants. Parmi eux, la paralysie cérébrale concerne plus d'une naissance sur 500, s'accompagnant notamment de dysfonctions sensorielles et motrices. Evaluer correctement le niveau de ces atteintes est un préalable à l'établissement d'un accompagnement adapté de l'enfant et de sa famille, préalable lui-même à une réduction des souffrances. Pour ce faire, l'ergothérapeute a recours à des tests validés.

Aujourd'hui, de nombreux tests sont disponibles en anglais, mais ne font l'objet de traductions/adaptations que pour un nombre limité de langues.

Dans le projet NEUROTRANS, nous réalisons la traduction/adaptation transculturelle de trois tests complémentaires, qui ne possèdent pas d'adaptation française validée : le GMFM [1], le SOSI-M [2] et le CFFS [3]. La méthode choisie pour la validation transculturelle est inspirée par Eremenco [4]. Les 6 étapes suivantes sont appliquées :

- (i) Le document original en anglais est traduit par deux traducteurs indépendants dont un des deux est obligatoirement un traducteur professionnel, l'autre pouvant être un professionnel de santé bilingue.
- (ii) Un troisième traducteur est chargé de réconcilier les deux traductions initiales. Celui-ci doit, pour chaque différence détectée, choisir la meilleure des deux traductions initiales ou proposer une traduction alternative et ainsi produire une version fusionnée des deux traductions initiales.
- (iii) La version réconciliée est retraduite en anglais (reverse-traduction) par un traducteur de langue maternelle anglaise. Ce traducteur est aveuglé de la version originale. La reverse-traduction est comparée avec la version originale pour attester de leur équivalence ou mettre en évidence les différences.
- (iv) 3 experts indépendantes bilingues analysent les traductions initiales, la traduction réconciliée, la reverse-traduction au regard de la version originale ainsi que les commentaires des différents intervenants précédents afin de sélectionner la meilleure traduction pour chaque item du test.
- (v) La version traduite est prétestée sur des patients représentatifs de la population cible (pathologie, traitement, âge, sexe, langue,...). Cette étape permet de corriger des problèmes de compréhension ou d'interprétation liés à la traduction d'items, de prendre en compte des spécificités culturelles ou la présence d'items inappropriés.
- (vi) Une analyse qualitative et quantitative de l'équivalence culturelle et métrologique de la version traduite avec la version originale est réalisée. Cette analyse prend en considération les équivalences conceptuelle, d'items, sémantique, opérationnelle et de mesure, ainsi que des qualités métrologiques comme la validité, la fidélité, la précision et la cohérence interne.

Les prétests se feront sur deux terrains de cultures différentes, la Belgique et le Sénégal. La validité des tests sera évaluée en termes d'équivalence conceptuelle, d'équivalence des propriétés métrologiques avec celles du test anglais ainsi que de consistance interne.

Les auteurs remercient la CFWB pour un financement FRHE 2023-2025.

## Références

- [1] D. Russell et al., Development and validation of item sets to improve efficiency of administration of the 66-item Gross Motor Function Measure in children with cerebral palsy, *Developmental Medicine & Child Neurology* 52 (2010) e48-54.
- [2] E. Blanche et al., *Structured Observations of Sensory Integration-Motor (SOSI-M)*, Ann Arbor Publishers, 2021.
- [3] G. Bedell, The Child and Family Follow-up Survey (CFFS)©, Administration and Scoring Guidelines, université Tufts, <https://sites.tufts.edu/garybedell/files/2012/07/CFFS-Administration-Scoring-Guidelines-9-24-111.pdf>, 2011.
- [4] S. Eremenco et al., A comprehensive method for the translation and cross-cultural validation of health status questionnaires, *Evaluation & the Health Professions* 28 (2005) 212-232.

## 15. DIVERSITÉ DE RAPPORTS À LA NATURE

### L'implémentation de FABLAB dans les écoles et sobriété numérique. Analyse des tensions éthiques.

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

<sup>1</sup> Haute École Bruxelles-Brabant, LabSTEM 3-6

<sup>2</sup> Université de Namur

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

Durant les six premiers mois de 2023, nous avons mené une étude exploratoire, plutôt théorique, concernant l'implémentation de FABLAB (laboratoire de fabrication numérique) dans les écoles en Fédération Wallonie-Bruxelles. Cette implémentation peut notamment être motivée par la mise en place du nouveau référentiel de *Formation manuelle, technique, technologique et numérique* issu du chantier de rénovation du système éducatif belge francophone (Pacte pour un Enseignement d'excellence, FWB, 2022), ainsi que sur la volonté de développer la créativité et l'esprit d'entreprendre inscrits dans les objectifs de ce Pacte.

Cette première partie de notre recherche avait permis de mettre en évidence des questions d'ordre éthique par rapport à cette implémentation et à l'utilisation de machines numériques dans un monde qui demande à être davantage attentif à la sobriété numérique, et un paysage scolaire modifié par le Pacte pour un enseignement d'excellence qui demande aux enseignants de tenir compte de différents impacts écologiques des activités menées en classe dans le cadre du développement durable à travailler avec leurs élèves. Elle avait également permis de mettre en évidence des tendances relatives à des pratiques d'achat ou d'utilisation de ces machines. Les analyses avaient également permis de mettre en évidence que l'implémentation de telles machines n'est pas discutée collégialement au sein des établissements.

Ces questions d'ordre éthique, nous en faisons l'hypothèse, peuvent se traduire par des tensions que nous avons déclinées selon deux axes. L'axe vertical exprime la verticalité qui existe entre l'institution scolaire (qui déclare des attentes aux professionnels-enseignants) et l'individu, le citoyen, peu ou prou informé des enjeux écologiques et peu ou prou acteur pour un monde plus durable. L'axe horizontal exprime l'horizontalité des rapports qui peuvent influencer le travail quotidien des enseignants, allant de ce que l'on pourrait qualifier de marché scolaire à l'équipe éducative présente au sein d'un établissement. Au croisement de ces axes, l'enseignant, à la fois acteur professionnel, membre de l'équipe éducative, et citoyen, membre de la communauté du vivant.

Au cours de la deuxième partie de notre recherche, nous tentons d'analyser ces questions éthiques et d'appréhender les tensions qui pourraient apparaître tant chez les enseignants considérés individuellement, qu'au sein des équipes éducatives. Cette deuxième partie de recherche s'appuie sur un dispositif basé sur des entretiens semi-directifs d'enseignants et de directions d'école. Nous tentons également de mieux comprendre comment ces tensions, si elles existent, se traduisent dans les pratiques professionnelles des enseignants.

#### Références

- Bordage, F. (2021). *Tendre vers la sobriété numérique* (Actes Sud).
- Fédération Wallonie-Bruxelles. (s. d.). *Référentiel de Formation manuelle, technique, technologique et numérique (FMFTN)*. Enseignement.be. [http://www.enseignement.be/index.php?page=23827&do\\_id=17242](http://www.enseignement.be/index.php?page=23827&do_id=17242)
- Galan, J.-M., & Musiani, F. (2019). Créer un fablab à l'université : Enjeux humains et institutionnels : *Sociologies pratiques*, N° 38(1), 35-48. <https://doi.org/10.3917/sopr.038.0035>
- Maroy, C. (2007). Pourquoi et comment réguler le marché scolaire? *Les Cahiers de Recherche du Girsef*, 55, Article 55. <https://ojs.uclouvain.be/index.php/cahiersgirsef/article/view/53513>



## Toiles d'interdépendance. De la place de la vulnérabilité dans les expériences d'immersion en « nature »

Silva Castañeda, Laura <sup>1</sup> ([laura.silva\\_castaneda@hepn.province.namur](mailto:laura.silva_castaneda@hepn.province.namur)) ; Bert, Catherine <sup>2</sup> ; Dubetz, Simon <sup>2</sup> ; Huvelle, Damien<sup>2</sup>, Ruwet, Coline<sup>3</sup>,

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

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

<sup>3</sup> ICHEC

**Mots-clés :** Interdépendance, vulnérabilité, nature, aventure, immersion.

La notion d'interdépendance se retrouve aujourd'hui à la croisée des chemins, plusieurs courants des sciences humaines et sociales visant à lui redonner une place centrale pour détrôner la figure du sujet autonome propre à la tradition occidentale libérale. Marquées par un « tournant non humain », de nombreuses perspectives pointent aujourd'hui les multiples liens d'interdépendance qui façonnent notre monde et visent à « décentrer l'humain » et à révéler la menace que l'exceptionnalisme humain fait peser sur les conditions même d'habitabilité de tous les vivants. Ainsi, selon Bruno Latour (2017), il nous faut atterrir en redonnant leur place aux attachements et en valorisant pleinement les vertus de la dépendance trop longtemps comprise comme l'antithèse de l'émancipation. Baptiste Morizot (2020) parle pour sa part d'une bataille culturelle pour faire valoir cette parenté commune que nous partageons avec les autres vivants et réaliser que notre force provient pleinement de nos interdépendances. Depuis un autre champ, les féministes du care insistent également sur la nécessaire prise en compte des liens entre interdépendance, vulnérabilité et soin pour opérer un changement de paradigme éthique et politique (Tronto, 2009).

Ces débats théoriques vont de pair avec les changements culturels se déployant au niveau des expérimentations concrètes, et ce dans de multiples domaines. Notre étude porte sur les expériences d'immersion en « nature » qui présentent la spécificité de mêler diverses toiles d'interdépendance : celle liant les humain.es et celle liant les humain.es aux non humain.es. A partir de deux cas d'étude, nous interrogeons comment se vit et s'appréhende l'interdépendance dans l'expérience concrète de l'immersion. Une première approche, le Travail qui relie (TQR), est issue de l'activisme environnemental et vise à faire de la reliance au vivant un moteur d'engagement (Macy et Johnstone, 2018). La seconde approche, l'intervention psycho-sociale par la nature et l'aventure (IPNA), est une modalité d'intervention se situant dans le cheminement des interventions éducatives et/ou thérapeutiques par la nature et l'aventure qui sont largement développées et documentées en Amérique du Nord et au Canada (Rojo et Bergeron, 2017). L'analyse repose sur diverses méthodes de collecte de données : observations participantes d'ateliers ou de séjours, entretiens semi-directifs, focus groups, et discussions informelles. Les résultats révèlent des données contrastées quant à la place réservée à la vulnérabilité dans ces approches, le type de rapport à la nature qui s'y tisse et le type de prise en compte des contextes sociaux et institutionnels. Ainsi l'étude révèle à la fois les potentiels et les nombreux défis liés à l'instauration d'une culture de l'interdépendance appelée de leurs vœux par de nombreux.es auteur.ices et acteur.ices de terrain.

### Références

Latour Bruno. 2017. Où atterrir?: comment s'orienter en politique. Paris : La découverte.

Macy Joanna, et Chris Johnstone. 2018. L'espérance en mouvement. Genève : Les Éditions Labor et Fides.

Morizot Baptiste. 2020. Manières d'être vivant: Enquêtes sur la vie à travers nous. Paris : Éditions Actes Sud.

Sébastien Rojo et Geneviève Bergeron (dir.). 2017. L'intervention psychosociale par la nature et l'aventure. Fondements, processus et pistes d'action. Presses de l'Université du Québec.

Tronto C. Joan. 2009. Un monde vulnérable. Pour une politique du care. Paris : La découverte.

## « Les Petites Natures » - Diversité, sensibilités et éthiques de la nature dans les classes du niveau préscolaire en Province de Luxembourg

Bernard, Guillaume<sup>1,2</sup> ([petites.natures@hers.be](mailto:petites.natures@hers.be)) ; Bréda, Charlotte<sup>1,3</sup> ; Dalemans, Étienne<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> UNamur

<sup>3</sup> UCLouvain

**Mots-clés :** enseignement préscolaire, nature, pédagogie, diversité, anthropologie du sensible

Aux carrefours de la pédagogie, des études de l'environnement et de l'anthropologie, l'équipe de recherche s'attache à étudier les dynamiques articulées autour de la nature au cœur de l'école maternelle. Deux écoles de la Province de Luxembourg accueillent cette recherche, chacune dépendant d'un réseau d'enseignement différent, libre ou officiel.

Suivant les recommandations récentes du GIEC de valoriser les changements de paradigmes relatifs à notre rapport à la nature, notre recherche vise à en observer les modalités et diversités de construction dans l'enseignement de la petite enfance. Alimenté par l'anthropologie de la nature, l'anthropologie du sensible et l'éducation relative à l'environnement, l'objectif de notre recherche est de décrire et de comprendre l'apprentissage de la nature dans les classes du niveau préscolaire en province de Luxembourg. Notre approche est celle de l'observation participante au sein de deux classes de niveau préscolaire notamment (mais pas uniquement) lors des activités d'enseignement liées à la nature, en classe ou à l'extérieur (e.g. "l'école du dehors"). Sur base des données récoltées lors de la première année de l'enquête, nous proposerons aux enseignant·e·s d'entrer dans un processus de co-construction d'outils pédagogiques destinés à les aider dans leurs pratiques.

Comment apprend-on à entrer en contact avec la nature dans les classes préscolaires ? Quelles sont les émotions qui les accompagnent ? Comment les élèves et les enseignant·e·s interagissent avec les environnements et éléments perçus comme naturels aux abords de l'école ? Quelle place occupe la nature dans la vie de l'école ? Quel·le·s sont les acteur·ice·s engagé·e·s dans la vie de l'école à échelle locale, dans l'articulation des activités liées au monde naturel ? Telles sont les questions qui animent notre recherche.

Notre démarche s'inscrit dans la volonté de mieux saisir les enjeux d'aujourd'hui et de demain autour des environnements avec lesquels nous sommes en relation, particulièrement auprès des plus jeunes générations. En effet, ces dernières sont souvent identifiées comme les plus concernées par les enjeux climatiques et environnementaux.

Nous sommes une équipe de recherche pluridisciplinaire attachée au Centre de recherche appliquée Ressort de la Haute École Robert Schuman : Guillaume Bernard, biologiste et didacticien (doctorant), Charlotte Bréda, anthropologue (PhD), et Étienne Dalemans, anthropologue (PhD). La recherche bénéficie d'un financement FRHE pour une durée de deux ans, de septembre 2023 à septembre 2025.

### Références

- CONSTABLE, A.J., HARPER S., DAWSON J., HOLSMAN K., MUSTONEN T., PIEPENBURG D. et ROST B., 2022, «Cross-Chapter Paper 6: Polar Regions. », in *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [H.-O. PÖRTNER, D.C. ROBERTS, M. TIGNOR, E.S. POLOCZANSKA, K. MINTENBECK, A. ALEGRÍA, M. CRAIG, S. LANGSDORF, S. LÖSCHKE, V. MÖLLER, A. OKEM, B. RAMA (eds.)]. Cambridge: Cambridge University Press.
- DEL CARMEN MARTINEZ SILVIA, M., 2022, « L'éducation relative à l'environnement et la science au niveau préscolaire. Le cas de l'école Expérimentale à Xalapa », Atelier de discussion et réflexion [En ligne], Université du Québec à Montréal, 21 juin 2022.
- DESCOLA, Ph., 2005, *Par-delà nature et culture*, Paris : Gallimard.
- INGOLD, T., 2000, *The Perception of the Environment. Essays in Livelihood, Dwelling and Skill*, London & New York, Routledge.
- OLIVIER DE SARDAN, J.-P., 2008, *La rigueur du qualitatif. Les contraintes empiriques de l'interprétation socio-anthropologique*, Louvain-la-Neuve: Academia-Bruylant.

## B. Résumés des communications Posters

### Légende :

Salle 1 ( S1) et salle 2 (S2)

Balade 1 (B1) à 11h10

Balade 2 (B2) à 14h30



### SALLE 1

1. Soutiens aux étudiant.e.s en Haute École
2. Solidarités et pratiques communautaires
3. Communication sociale chez l'enfant
4. Alimentation saine et sécurité alimentaire
5. Quand le déchet agro-alimentaire devient matière première en cosmétique

### SALLE 2

6. Hypoxémie
7. Autour des muscles
8. Raisonnement et pratique cliniques
9. Outils numériques / lot / Capteurs / Applicatif
10. Nouvelles technologies

## SALLE 1 - BALADE 1 (B1) À 11H10 ET BALADE 2 (B2) À 14H30

### 1. SOUTIENS AUX ÉTUDIANT.E.S EN HAUTE ÉCOLE

#### S1 – B1 L'accompagnement dans les dispositifs de formation hybride en soutien à l'engagement des étudiants de première année du supérieur

Dejardin, Sandra<sup>1</sup> ([sandra.dejardin@ichec.be](mailto:sandra.dejardin@ichec.be))

<sup>1</sup> HE ICHEC-ECAM-ISFSC

**Mots-clés :** accompagnement, dispositif hybride, motivation, engagement, enseignement supérieur.

L'accompagnement des étudiants de première année du supérieur est devenu un réel défi avec des auditoires de plus de 500 étudiants. Cette situation nous amène à nous interroger sur la nature de l'accompagnement à mettre en place pour favoriser l'engagement des étudiants et les éléments du dispositif à concevoir pour y parvenir. Les dispositifs de formation hybride peuvent, selon nous, répondre à ces questions. Ces dispositifs tels que définis par Charlier et ses collègues (2012) englobent des dimensions innovantes liées à la mise à distance. Une de ces dimensions innovantes est l'accompagnement. Grâce à ces dispositifs où l'environnement technologique permet des formes de médiation et médiatisation plus complexes, l'accompagnement peut être repensé. Afin de définir les formes d'accompagnement susceptibles de mener l'étudiant à s'engager, nous allons nous intéresser au modèle motivationnel de la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 2000). Ce modèle suggère que la motivation autodéterminée, basée sur la volonté et l'intention de l'individu, est associée à la persévérance et à la réussite (Sacré, 2021). La satisfaction des besoins de compétence, d'affiliation, d'autonomie et d'intérêt situationnel (Vandercammen, 2010) facilite la motivation autodéterminée. L'évaluation des effets d'un dispositif hybride, en particulier de l'accompagnement qui y est mis en œuvre, sur l'engagement des étudiants se base sur trois indicateurs couramment utilisés dans la littérature (De Clercq, 2019) l'engagement comportemental (assiduité, participation), l'engagement cognitif (stratégies d'apprentissage) et l'engagement émotionnel (intérêt et anxiété).

Ces études nous amènent à notre question de recherche : dans quelle mesure l'hybridation des dispositifs de formation, au travers des formes d'accompagnement à la compétence, l'autonomie, l'affiliation et l'intérêt situationnel, soutient-elle l'engagement des étudiants de première année du supérieur ?

Notre recherche se composera de deux étapes. La première analysera les formes d'hybridation et d'accompagnement proposés dans les dispositifs de formation de premier bachelier à l'ICHEC. À cette fin, nous récolterons les données au moyen d'entretiens semi-directifs auprès des enseignants des différents cours. La seconde étape s'attachera à définir d'une part la perception des étudiants des dispositifs et de leurs formes d'accompagnement et d'autre part la perception des étudiants de la satisfaction de leurs besoins de compétence, d'autonomie, d'affiliation et d'intérêt situationnel et de leur engagement. Nous interrogerons les étudiants de deux cours suffisamment contrastés du deuxième quadrimestre par le biais d'un questionnaire en ligne. Un entretien semi-directif avec des volontaires permettra d'affiner les résultats.

Notre recherche vise à identifier les formes d'accompagnement dans les dispositifs de formation hybride en première année du supérieur qui influencent l'engagement de l'étudiant. La dimension accompagnement des dispositifs de formation hybride a, en effet, été peu abordée dans la littérature.

#### Références

De Clercq, M. (2019). *L'étudiant sur les sentiers de l'enseignement supérieur : Vers une modélisation du processus de transition académique* (UCL-Université Catholique de Louvain). Article UCL-Université Catholique de Louvain. <https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal:216381>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). *Intrinsic and Extrinsic Motivations : Classic Definitions and New Directions* | Elsevier Enhanced Reader. <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>

Deschryver, N., & Charlier, B. (2012). *Dispositifs hybrides, nouvelle perspective pour une pédagogie renouvelée de l'enseignement supérieur. Rapport final*. Archive institutionnelle de l'Université de Genève - Institutional Repository of the University of Geneva. <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:23102>

Sacré, M. (2021). *Dispositifs d'enseignement hybride : Étude des liens entre composantes pédagogiques, facteurs motivationnels et performances des étudiants*. Thèse de doctorat en cotutelle UNIVERSITÉ CLERMONT AUVERGNE, Université de Liège.

Vandercammen, D. (2010). *Dynamique du projet personnel en contexte de formation. Approches socio-cognitiviste et psychanalytique*. UCL.

## S1 – B2 : Écrire à la HELHa : un dispositif visant à faciliter l'accès des étudiant·e·s à la littératie de l'enseignement supérieur

Faraone, Romain<sup>1</sup> ([romain.faraone@helha.be](mailto:romain.faraone@helha.be)) ; Ghys, Melissa<sup>2</sup>

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

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

**Mots-clés :** littératie, acculturation, autoformation, langue d'apprentissage, communauté

L'entrée des jeunes dans le monde de l'enseignement supérieur est marquée, entre autres, par la confrontation à une littératie spécifique (Thyrion & Deschepper, 2008). Son approche explicite de la part de l'équipe enseignante permet d'œuvrer en faveur de la réussite dès la première année. Au départ de ce double constat, la Haute École Louvain en Hainaut a constitué un groupe de travail composé d'une dizaine de personnes issues de différents services ou domaines d'enseignement. Pendant deux ans et à raison d'une demi-journée par semaine, le groupe a tenté de concevoir un module d'autoformation destiné à des étudiant·e·s de première année. L'objectif principal est d'outiller tou·te·s les étudiant·e·s et particulièrement celles et ceux dont le cursus ne prévoit pas d'enseignement linguistique explicite. Par extension, ce cours en ligne se destine à tou·te·s les apprenant·e·s par la médiation de leurs enseignant·e·s qui peuvent s'approprier les contenus en les sélectionnant et en les modifiant.

Le dispositif prend la forme d'un parcours déposé sur la plateforme institutionnelle d'apprentissage en ligne de la Haute École Louvain en Hainaut (Moodle ConnectED). L'utilisateur·rice est guidé·e vers cette ressource au moyen d'une tuile disponible sur son bureau virtuel. L'inscription au cours se réalise librement et en autonomie. Elle permet un accès complet aux ressources qui peuvent être consultées de manière linéaire ou en fonction des besoins ponctuels.

Les différents outils sont disponibles en fonction de scansions identifiées comme des étapes du processus d'écriture : sensibilisation, préparation, rédaction, révision et correction (Quanquin & Foucher, 2017). Ces étapes structurent les genres transversaux suivants : le mail, la synthèse documentaire, le rapport de stage et le rapport de laboratoire.

Les ressources proposées consistent en des capsules vidéos à vocation informative ou incitative, des supports PowerPoint définitoires du genre, des fiches mémo récapitulatives, des modules d'autoformation (via l'outil H5P de Moodle), des tests de recevabilité (via l'outil Test de Moodle) ainsi que différents liens vers des ressources externes ou des tutoriels existants (relatifs au fonctionnement de Microsoft Word notamment).

Deux mois après sa mise en ligne, le dispositif recense un total de 932 utilisateurs (789 étudiant·e·s et 143 enseignant·e·s). Il est actuellement en cours de déploiement. Dans ce cadre, plusieurs accompagnements ont été proposés aux membres du personnel (webinaires, formations, présentations, articles...).

### Références

- Deschepper, C. & Thyrion, F. (2008) : « L'entrée dans le supérieur et l'accès aux discours universitaires : opérationnaliser la notion de rapport à l'écrit dans un projet de formation ». Dans Chartrand, S.-G. & Blaser, C. (dir.). *Le rapport à l'écrit : Un outil pour enseigner de l'école à l'université*. Namur : Presses universitaires de Namur, 61-86.
- Quanquin, V., & Foucher, A.-L. (2017). « Conscientisation du processus d'écriture et amélioration de la production écrite ». Dans André, J., Bertrand, O. & Schaffner, I. *Le français écrit au siècle du numérique: enseignement et apprentissage*, Editions de l'École Polytechnique, collection « Linguistique et didactique ». hal-01684806

## S1 – B1 En quoi le recours à Pix.cfwb permet de lutter contre l'illectronisme des étudiants de B1 ? Premiers résultats d'une étude des compétences numériques des étudiants de plusieurs départements et HE au travers de la campagne "Bac Pack".

Cocinas Garcia, Amélie<sup>1</sup> ([amelie.cocinasgarcia@heaj.be](mailto:amelie.cocinasgarcia@heaj.be)) ; Bodet, Maxime<sup>1</sup>

Frins, Eric<sup>2</sup> ; Ansiaux, Marie-Pierre<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Haute école Albert Jacquard- HEAJ

<sup>2</sup> Haute Ecole de la Province de Namur- HEPN

<sup>3</sup> Haute école de Namur-Liège-Luxembourg - HENALLUX

**Mots-clés :** illectronisme, compétences, digital, diagnostic, professionnalisation

La crise sanitaire rencontrée en 2020 et le passage forcé des activités d'enseignement à distance a positionné les étudiants dans des situations apprentissages inconfortables. Les premières difficultés rencontrées étaient essentiellement de deux ordres : d'une part, l'accessibilité aux outils numériques et au matériel informatique et d'autre part, la mobilisation des compétences numériques pour prendre en main ces outils (Bancal et Dobaïre, 2022).

C'est d'autant plus vrai que la transition vers l'enseignement supérieur demande aux étudiants de faire connaissance avec le milieu académique et son vocabulaire, ses attentes et son organisation spécifiques. Il est attendu notamment des étudiants qu'ils s'adaptent assez rapidement à ce nouveau milieu, et qu'ils soient capables de développer des compétences méthodologiques efficaces. Parmi elles, les compétences numériques prennent une place importante telles qu'être capable d'écrire des mails, sélectionner l'information, collaborer en ligne, utiliser les outils institutionnels... sont autant de compétences numériques nécessaires pour endosser pleinement son métier d'étudiant.

Face à ces constats présents et récurrents au sein des différentes formations et des différentes institutions, les hautes écoles HEAJ, HENALLUX et HEPN se sont établis en consortium afin de créer la campagne Bac-Pack, dont l'objectif est d'identifier le degré de maîtrise des compétences numériques qui semblent, en tant qu'institutions, être nécessaires à l'entame d'études supérieures. La piste privilégiée est l'utilisation de la plateforme PIX.cfwb qui permet trois étapes pédagogiques : le diagnostic, le développement et la certification des compétences numériques des apprenants autour de cinq grands domaines (information et données, communication et collaboration, création de contenu, protection et sécurité, environnement numérique).

Dans ce contexte, le présent projet de recherche a pour ambition de pouvoir mesurer les effets de cette campagne et du parcours d'apprentissage proposés tout du long de leur formation. Ainsi, cette étude longitudinale permettra d'évaluer le déploiement de l'outil PIX.cfwb à l'échelle de plusieurs institutions de l'enseignement supérieur, l'engagement des étudiants au sein d'un parcours de formation numérique établi sur plusieurs années jusqu'à une certification de leurs compétences valorisables au sein de leur futur terrain professionnel. Cette recherche apportera également des pistes d'amélioration pour les futurs dispositifs d'apprentissage à destination des futures cohortes d'étudiants primo-arrivants.

### Références

Bachy, S. (2021). Portrait des compétences numériques d'étudiants belges et pistes d'accompagnement. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire / International Journal of Technologies in Higher Education*, 18(3), 17–38. [HYPs://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n3-02](https://doi.org/10.18162/ritpu-2021-v18n3-02)

Bancal, M. & Dobaïre, D. (2022). Évaluer ses compétences numériques avec Pix pour construire son parcours d'inclusion numérique. *Informations sociales*, 205, 99-102. <https://doi.org/10.3917/inso.205.099>

## 2. SOLIDARITÉS ET PRATIQUES COMMUNAUTAIRES

### S1- B2 Les communautés de pratiques (CoPs) parmi les professionnels de la 1ère ligne de soins et de santé : retour d'expériences sur deux CoPS en Province de Liège & de Namur

La Paglia, Vincent<sup>1</sup> ([vincent.lapaglia@henallux.be](mailto:vincent.lapaglia@henallux.be)) ; Kirkove ; Delphine<sup>2</sup>

<sup>1</sup> FoRS- Haute Ecole Namur-Liège-Luxembourg (Hénallux)

<sup>2</sup> Uliège- Département des sciences de la santé publique

**Mots-clés :** Communauté de pratiques ; Santé communautaire ; Première Ligne ; Echanges de savoirs

Dans le cadre de la Chaire Be-Hive, l'étude quantitative de Kirkove (Kirkove et al., 2021) entreprenait d'étudier les principes de santé communautaire qui guident les professionnels de la première ligne de soins et de santé en fédération Wallonie-Bruxelles (Ibid). Parmi les résultats portant sur un échantillon de 332 professionnels, cette recherche a relevé, parmi les besoins perçus comme importants par les professionnels de la première ligne de soins et de santé, la nécessité qu'ils puissent bénéficier de lieux où des échanges pluriels de savoirs sont de mise de façon à développer des « bonnes pratiques ». A partir de ce résultat, le souhait fut de répondre à ce besoin de terrain par le déploiement d'un lieu qui aspirait à répondre à ce type d'attentes, à savoir les communautés de pratiques (CoPs). Les CoPs sont des groupes qui rassemblent des personnes de façon à ce qu'elles puissent apprendre des unes et des autres dans un domaine particulier, et dont l'usage de l'expérience pratique est de mise pour comprendre les défis qui les rassemblent et ainsi les relever (Wenger et al., 2011). Les CoPs sont aussi des lieux où des savoirs tacites (Lauzon 2013, citant Polanyi 1966), c'est-à-dire provenant de l'expérience de l'individu, de sa réflexion et du contexte dans lequel il a été généré, comprenant donc des leçons apprises, des « intuitions », en somme des savoir-faire liés à la pratique de terrain (Lauzon 2013 citant Bollinger & Smith 2001 ; Arcand & Souffez 2017), s'échangent et s'émergent.

En vue de concrétiser ces CoPs, un partenariat avec les centres locaux de promotion de la santé de Liège et de Namur (CLPS) fut de mise entre l'ULiège (département des sciences de la santé publique) et Hénallux (FoRS-domaine des sciences politiques et sociales). C'est ainsi que depuis deux ans, après avoir lancé une campagne de recrutement en Octobre 2021 par l'intermédiaire des CLPS, des CoPs sur chaque territoire (Namur et Liège) sont effectives.

Cette communication entreprend, sur la base d'une méthode mixte entre l'analyse thématique (Paillé & Muchielli, 2021) de données récoltées lors des séances de CoPs qui furent enregistrées et retranscrites de manière sélective (Rioufret, 2016), et une analyse statistique de type descriptive (Amyotte, 2011) réalisée via un questionnaire auto-administré, de présenter quelles sont les raisons qui amènent les professionnels à pérenniser leur contribution depuis deux ans (de manière bénévole), et de démontrer les effets bénéfiques des CoPs, notamment au regard de ce qu'elles peuvent apporter dans la vie professionnelle quotidienne des participants, tout en étant vigilant aux facteurs limitants la pérennisation du public.

#### Références

- Amyotte L. (2011). Applications à la recherche en sciences humaines. Editions du Renouveau Pédagogique : Québec.
- Arcand L, Souffez K. (2017). La communauté de pratique, un outil pertinent: résumé des connaissances adaptées au contexte de la santé publique [Internet]. Institut National de Santé Publique du Québec. 2017. Report No.: 2351. Available from: <https://www.inspq.qc.ca/publications/2351>
- Kirkove D., Voz B., Pétré B. (2021). Renforcer la première ligne de soins. Santé Conjugué [Internet]. 2021;96:7-9. Available from : <https://www.maisonmedicale.org/Renforcer-la-premiere-ligne-de-soins.html>
- Lauzon N., Roussel J-F, Solar C., Bouffard M. (2013). La transmission intra-organisationnelle des savoirs : une perspective managériale anglo-saxonne. Dans : L'Harmattan | « Savoirs » 2013/1 n° 31 | pages 9 à 48. ISSN 1763-4229. ISBN 9782343009148. DOI 10.3917/savo.031.0009
- Paillé P. & Muchielli A. (2021). L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales. Ed : Armand Colin. Coll: collection.
- Rioufret T. (2016). La transcription d'entretiens en sciences sociales : enjeux, conseils et manières de faire. Récupéré sur: <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01339474/document>
- Wenger E, Trayner B, de Laat M. Promoting and assessing value creation in communities and networks: A conceptual framework. Heerlen (NL); 2011.



## S1 – B1 Solidarités en chantier

Hubert, Alix<sup>1</sup> ([a.hubert@helmo.be](mailto:a.hubert@helmo.be)) ; Bert, Catherine<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute École Libre Mosane

<sup>2</sup> Haute École Vinci

**Mots-clés :** *care, solidarités, étudiant. es, compétences, interculturalité.*

La question de la solidarité n'est pas neuve et figure même au rang des objets de recherche classiques en sciences humaines et sociales (Paugam, 2011). Au cours des dernières années, des pratiques de solidarité se sont développées dans un contexte social et politique pourtant peu favorable soulignant non seulement l'actualité de ces dernières mais également l'intérêt d'en étudier les manifestations contemporaines. Le projet SolidHEr vise à interroger les pratiques et les représentations des étudiant. es engagé. es dans des formations aux métiers du *care* qui reposent sur le souci de l'autre et du bien commun. Résolument qualitative, cette étude s'intéresse plus particulièrement aux représentations et aux expériences vécues en matière de solidarité par des étudiant. es engagé. es dans les cursus menant aux professions d'infirmier. es en soins généraux, d'assistant. es social. es et d'éducateur. rices socio-sportif. ves au sein de la Haute École Vinci et de l'HELMo. Elle s'articule autour d'une double question de recherche : 1) *qu'est-ce qui fait solidarités pour les étudiant. es en formation dans les métiers du care?* 2) *Comment la solidarité se transmet-elle dans la formation des métiers du care?* Elle vise à saisir la place de la notion de solidarité dans les représentations et les actions sur les lieux de stage mais également le rôle de l'enseignement dans son apprentissage.

Notre poster présentera les résultats préliminaires obtenus au cours de la phase exploratoire de l'étude SolidHEr ainsi que les pistes de travail envisagées pour la poursuite de la recherche. Il s'agira premièrement de proposer une brève exploration de la littérature scientifique et du traitement dont fait l'objet la notion de solidarité au travers de dimensions interculturelles ainsi que ses liens avec les notions de *care*. La conception anthropologique individualiste qui fait de la solidarité un « accident nécessaire » y sera notamment mise en perspective par une conception relationnelle (Vitale, 2020) qui invite à envisager la solidarité comme une condition existentielle commune à tous les êtres humains. Deuxièmement, le poster présentera les grandes lignes de l'analyse socio-politique à travers laquelle nous interrogeons la place accordée à la solidarité dans les écrits qui encadrent les formations visées (décrets, référentiels de compétences, programmes) à la lumière, notamment, des notions de curriculum prescrit et caché (Maulini, 2018). Troisièmement, les données empiriques récoltées à la faveur des entretiens exploratoires conduits auprès d'étudiant. es issu. es de chacune des sections visées seront présentées et mises en perspective avec les matériaux issus d'un focus group réalisé auprès d'un groupe contrôle, composé de jeunes engagés dans un service citoyen.

### Références

- Maulini, O. (2018). Entre curriculum formel et curriculum caché. Quelle morale l'école enseigne-t-elle en réalité ?. *Éducation et sociétés*, 42, 51-68. <https://doi-org.ezproxy.vinci.be/10.3917/es.042.0051>
- Paugam, S. (dir.). (2011), *Repenser la solidarité : l'apport des sciences sociales*. Paris : PUF.
- Vitale, T. (2020). « Penser l'engagement solidaire en temps de crise », en ligne <https://www.revue-projet.com/articles/2020-04-vitale-penser-l-engagement-solidaire-en-temps-de-crise/10523> (consulté le 03/06/22)

### 3. COMMUNICATION SOCIALE CHEZ L'ENFANT

#### S1 – B2 Questionnaire parental de dépistage des troubles de communication sociale pragmatique chez les enfants de 3 ans 6 mois à 5 ans 11 mois.

Demanet, Laurence <sup>1</sup> ([laurence.demanet@condorcet.be](mailto:laurence.demanet@condorcet.be)) ; Simoes Loureiro, Isabelle <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet

<sup>2</sup> Université de Mons

**Mots-clés :** dépistage, communication sociale, troubles du spectre de l'autisme, questionnaire parental

La communication sociale fait référence à un ensemble de compétences, verbales et non verbales, parmi lesquelles le pointage, le contact oculaire, les expressions faciales, les habiletés conversationnelles ou encore la compréhension de l'implicite. Ces compétences sont particulièrement complexes à évaluer, et ce, car leur évaluation nécessite de faire varier les interlocuteurs et les contextes de communication. Pour ces raisons, l'utilisation d'un questionnaire parental s'avère particulièrement indiquée car les parents connaissent leur enfant, le voient évoluer dans différentes situations du quotidien et l'observent communiquer avec d'autres personnes.

A l'heure actuelle, en Belgique francophone, les spécialistes de la petite enfance ne disposent d'aucun questionnaire parental fiable (c'est-à-dire doté de bonnes qualités psychométriques) leur permettant d'épingler des difficultés de la communication sociale. Les outils à notre disposition sont soit des outils anglophones simplement traduits en langue française, soit des outils dont les normes de référence sont vieillissantes, soit encore des outils incomplets n'évaluant pas tous les domaines de la communication sociale.

Notre projet vise l'élaboration puis la normalisation d'un questionnaire parental belge francophone destiné à identifier les difficultés de la communication sociale chez des enfants âgés de 3 ans à 5 ½ ans. En outre, ce questionnaire a pour ambition de dépister précocement les enfants présentant des troubles du spectre de l'autisme sans déficience intellectuelle. Pour y parvenir, plusieurs étapes distinctes échelonnées entre le mois de novembre 2023 et le mois d'octobre 2025 sont prévues. Le questionnaire parental, créé à partir des outils existants et des données récentes de la littérature, sera ensuite pré-évalué tant par les professionnels de la petite enfance que par les parents tout-venants, pour être finalement proposé, à plus large échelle, à trois profils distincts de parents dans le but de récolter des normes. A terme, cet outil devrait être accessible gratuitement pour tout logopède, psychologue ou neuropsychologue spécialisé dans le domaine de la communication sociale. Pour nous aider à financer une partie de ce projet, un dossier de candidature a été récemment déposé à La Fondation Roi Baudouin.

#### Références

##### Chapitre d'un ouvrage collectif

Bishop, D.V.M (2000). Pragmatic language impairment: a correlate of SLI, a distinct subgroup, or part of the autistic continuum ? In Bishop, D. V. M., & Leonard, L. B. (Eds.). *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome*. Psychology Press. <https://www.researchgate.net/publication/215626834>

##### Mémoire

Detraz, P. (2020). *Qualité des compétences pragmatiques : étude comparative de sujets TSA et TL au moyen de trois outils d'évaluation*. Mémoire pour l'obtention du certificat de capacité d'orthophoniste. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03085230>

##### Documents non publiés issus d'une formation non certificative

Thys, O. (février 2020). *Evaluation et intervention dans le domaine des habiletés pragmatiques*.

##### Pages internet

<https://kbs-frb.be/fr/fonds-ict-community-asd-2023>

<https://www.ooaq.qc.ca/consulter/orthophoniste/communication-sociale/>

## 4. ALIMENTATION Saine ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

### S1 – B1 Mise en place d'un cycle d'introduction à l'alimentation saine dans le cadre du cours d'éducation physique de 1ère primaire.

Baratto, Tiffany<sup>1</sup>, Lambert Guillaume<sup>1</sup>, Klinkenberg, Isabelle<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 :** Éducation Physique, Enseignement Primaire, Alimentation, Diététique, Santé

A l'heure actuelle, en Belgique, la population a de moins en moins de connaissances en matière d'activité physique et de santé (Sciensano, 2020). Dans le cadre de la réforme du tronc commun d'enseignement, le professeur d'éducation physique (EP) devient « professeur d'éducation physique à la santé et au bien-être ». Il reçoit un nouveau rôle avec de nouvelles compétences et missions comme celles de permettre aux élèves d'adopter un style de vie sain tout au long de leur vie. L'école fait partie des lieux de vie principaux de l'enfant, soulignant le rôle du professeur d'éducation physique dans la promotion de la santé (Mong & Standal, 2019).

L'idée de ce travail est de lier l'activité physique à l'alimentation avec une collaboration entre la section éducation physique (département pédagogique) et la section diététique (département santé). Ce travail s'inscrit dans un suivi longitudinal d'élèves s'étalant sur une durée de 5 ans. Pour l'année un du dispositif, un total de 11 semaines d'expérimentations avec une classe de 1ère primaire a été mis en place. Les expérimentations ont été scindées en trois parties: trois séances sur l'alimentation en classe avec le diététicien ensuite quatre séances dans le gymnase orientées sur le temps d'engagement moteur de l'élève et quatre séances mixant l'éducation physique et l'alimentation en introduisant des notions vues en classe dans la salle d'éducation physique. Plusieurs dispositifs pédagogiques ont été mis en place tels que des activités interactives ou de dégustation, une course d'orientation permettant de recomposer une assiette équilibrée. Plusieurs aspects ont été évalués dans le cadre de ce dispositif. D'une part, les connaissances et les habitudes de vie des élèves en matière d'alimentation et d'activité physique, d'autre part les perceptions des acteurs de l'école (titulaire, professeur d'éducation physique, direction,...) quant à la méthodologie. Enfin, une analyse SWOT a été conduite avec un chercheur spécialiste de la question afin de dégager des pistes pour les années suivantes du dispositif.

Au terme des expérimentations, au niveau de l'éducation physique, nous pouvons constater une amélioration du niveau des connaissances relatives aux recommandations d'activité physique. Pour intervenir plus efficacement au niveau des habitudes de vie en matière d'alimentation et d'activité physique, il est nécessaire d'intégrer davantage les parents au dispositif à l'avenir. L'intégration des parents et le renforcement du lien école-maison constituera d'ailleurs l'objectif principal de l'année deux du dispositif.

### Références

Mong, H., & Standal, F. (2019). Didactics of health in physical education – a review of literature, *Physical Education and Sport Pedagogy*, 24:5, 506-518, <https://doi.org/10.1080/17408989.2019.1631270>

Sciensano (2020). Déterminants de Santé : Alimentation, Health Status Report, 31 Juillet 2020, Bruxelles, Belgique, <https://www.belgiqueenbonnesante.be/fr/etat-de-sante/determinants-de-sante/alimentation#consommation-de-boissons-sucrees>

## S1 – B2 Formulation de pâtes alimentaires à destination des personnes âgées dénutries : intérêts nutritionnels et qualités sensorielles

Menne, Benoît<sup>1</sup> ([bmenne@meurice.org](mailto:bmenne@meurice.org)) ; Gahunga, Mireille<sup>1</sup> ; Fontaine, Laurence<sup>1</sup> ; Lehoux, Claire<sup>1,2</sup> ; Van Nederveelde, Laurence<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup> Laboratoire de Sciences & Technologies alimentaires, Meurice R&D, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht.

<sup>2</sup> Unité de recherche BRALim, LABIRIS, 1 avenue Emile Gryzon 1070 Anderlecht.

**Mots-clés :** protéines, extrait de grenade, pâtes alimentaires, personnes âgées, dénutrition

Selon les prévisions émises par le Bureau fédéral du Plan en janvier 2023, en 2050, les 65 ans et plus vont représenter plus du quart de la population belge. Ce vieillissement démographique aura un impact économique non négligeable associé à une augmentation des coûts de santé. Parmi les problèmes de santé qu'il convient d'anticiper, la dénutrition chez les personnes âgées en est un des principaux (Agarwal et al., 2013)<sup>A</sup>. Réfléchir à des innovations sociales, médicales et nutritionnelles devient essentiel pour soutenir le secteur gériatrique et un vieillissement « en bonne santé ». C'est l'idée à l'origine du projet Delicen's.

Ce projet a pour but de créer un assortiment de produits adaptés aux personnes âgées dénutries, enrichis de manière raisonnée en protéines et en extrait de grenade. Cet enrichissement émerge comme une solution potentielle pour limiter les problèmes de dénutrition, en particulier chez les individus atteints de sarcopénie. L'ajout de protéines dans l'alimentation a déjà été démontrée comme étant une solution à la dénutrition (Ganapathy, 2020)<sup>B</sup> ; il se fait déjà par l'intermédiaire de suppléments nutritionnels oraux (SNO). Cependant, ces produits ont un coût non-négligeable pour les établissements de soins, sont stigmatisants et peu appréciés par la population cible (Clegg, 2018)<sup>C</sup>. L'extrait de grenade a, quant à lui, des propriétés antioxydantes importantes qui peuvent améliorer le métabolisme protéique (Ammar, 2018)<sup>D</sup>.

Les pâtes alimentaires se révèlent être un vecteur intéressant d'enrichissement nutritionnel pour les personnes âgées. Conformément aux recommandations de l'AVIQ (Agence pour une Vie de Qualité en Wallonie), elles sont intégrées dans le régime alimentaire des résidents de maisons de retraite. De plus, la matrice des pâtes se prête particulièrement bien à l'ajout de protéines.

Deux formulations de pâtes alimentaires sont étudiées, l'une enrichie en protéines et l'autre en protéines et extrait de grenade. L'étude met en évidence l'impact nutritionnelle et sensorielle que peut amener ces enrichissements. Les valeurs nutritionnelles, telles que la teneur protéique, le rapport calorico-azoté ou le profil en acides aminés démontrent l'avantage d'un enrichissement protéique dans ce type de produit. L'analyse sensorielle viendra compléter l'étude en proposant un profil sensoriel établi par un panel expert qui permettra de mesurer l'impact organoleptique des enrichissements. Il sera complété d'une étude consommateurs permettant de vérifier que les produits développés seront appréciés par la catégorie de personnes visée.

Cette formulation offre une opportunité d'enrichir le régime alimentaire des personnes âgées en intervenant sur des produits qu'ils ont l'habitude de consommer. Le projet Delicen's vise à élargir cette démarche à l'ensemble du menu des personnes âgées, en proposant des produits tels que du pain, des confitures, de la charcuterie, et d'autres denrées couramment consommées par cette tranche de la population.

### Références

<sup>A</sup> Agarwal, E., M. Miller, A. Yaxley, et E. Isenring. 2013. « Malnutrition in the Elderly: A Narrative Review ». *Maturitas* 76 (4): 296-302. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2013.07.013>.

<sup>B</sup> Ganapathy A, Nieves JW. Nutrition and Sarcopenia—What Do We Know? *Nutrients*. 2020; 12(6):1755. <https://doi.org/10.3390/nu12061755>

<sup>C</sup> Miriam E. Clegg, Elizabeth A. Williams, Optimizing nutrition in older people, *Maturitas*, Volume 112, 2018, 34-38, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2018.04.001>.

<sup>D</sup> Ammar, A., Bailey, S., Chtourou, H., Trabelsi, K., Turki, M., Hökelmann, A., & Souissi, N. (2018). Effects of pomegranate supplementation on exercise performance and post-exercise recovery in healthy adults: A systematic review. *British Journal of Nutrition*, 120(11), 1201-1216. [doi:10.1017/S0007114518002696](https://doi.org/10.1017/S0007114518002696)

## S1 – B1 Mise en place de conditions pour la maîtrise des niveaux de qualité et de sécurité des remèdes à base de plantes, dans les Centres de Tradimédecine en développement au Burkina Faso (MT-QUAL)

Moulin, Meganne <sup>1</sup> ([meganne.moulin@condorcet.be](mailto:meganne.moulin@condorcet.be)) ; Gnissien, Djènèba <sup>2</sup> ; Nachtergael, Amandine <sup>3</sup> ; Moussa, Compaore <sup>2</sup> ; Lanterbecq, Déborah <sup>1,4,5</sup>

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

<sup>2</sup> Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ), Unité de Formation de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biochimie et Chimie Appliquée, Ouagadougou, Burkina Faso

<sup>3</sup> Université de Mons, Faculté de Médecine et Pharmacie, Service de Chimie thérapeutique et Pharmacognosie, Mons, Belgique

<sup>4</sup> Hainaut Analyses, Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée, Ath, Belgique

<sup>5</sup> Centre pour l'Agromonie et l'Agro-industrie de la Province de Hainaut (CARAH asbl), Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée, Ath, Belgique

### Mots-clés : Plantes médicinales- Burkina Faso- Médecine traditionnelle- Contrôle qualité

Au Burkina Faso, vu l'accès limité aux structures sanitaires, la médecine traditionnelle, reconnue par une loi de 1994, est d'accès courant et assure les soins primaires de 80% de la population. Dans le cadre de sa promotion, le Ministère de la Santé a organisé les acteurs en associations et a construit trois Centres de Tradimédecine. Chaque centre devrait abriter un laboratoire de contrôle de qualité, un comptoir de plantes médicinales et des bureaux de consultation qui orientent les patients vers les cabinets de soins traditionnels agréés par le Ministère. Toutefois, les difficultés majeures rencontrées pour le bon fonctionnement de ces centres sont (i) les manques de plateaux technique et scientifique, (ii) de techniciens formés aux techniques de contrôle de qualité, (iii) de méthodes analytiques validées et (iv) de définition des niveaux de qualité et de sécurité des remèdes à base de plantes.

Ouedraogo *et al.* [1] ont répertorié 104 plantes médicinales vendues sur les marchés, pour moins d'un euro, dont la plupart sont utilisées dans le traitement de maladies gastro-intestinales. La sélection des plantes pour le présent projet s'appuie, quant à elle, sur les travaux de Zizka *et al.* [2] qui nous ont permis de dresser une liste des 10 plantes médicinales les plus utilisées au Burkina Faso ; une fréquence d'utilisation élevée indique pour ces plantes une convergence d'usages et donc une efficacité plausible.

Le projet MT-QUAL a pour objectif spécifique l'amélioration de la qualité et de la sécurité des plantes sélectionnées via (i) l'évaluation de leur niveau de qualité et de sécurité, (ii) la rédaction de monographies d'usage et de qualité, (iii) la mise en place d'un plateau technique pilote et de méthodes de contrôle de qualité des plantes médicinales au Burkina Faso et (iv) un support aux initiatives des autorités locales par l'implémentation d'un mode de fonctionnement des Centres de Tradimédecine.

La contribution, dans ce projet, du Laboratoire de Biotechnologie et Biologie Appliquée est de participer aux tests de qualité par la mise au point de méthodes d'identification génétique des plantes. Ces dernières reposeront sur le « Plant DNA Barcoding », réalisé à la fois par séquençage classique (selon Sanger) et par séquençage à haut débit (technologies Illumina et Minlon). Les méthodes seront ensuite comparées, afin de définir les plus adaptées à l'utilisation dans le contexte local. Le Laboratoire s'attèlera également à la création d'une échantillothèque de référence pour le contrôle qualité des plantes médicinales distribuées au niveau des Centres de Tradimédecine.

### Références

- [1] Ouedraogo, L., Endl, J., Sombié, P.A.E.D., Schaefer, H. and Kiendrebeogo, M. (2020) Ethnobotanical Use and Conservation Assessment of Medicinal Plants Sold in Markets of Burkina Faso. *Ethnobotany Research and Applications*, 20, 1-25.
- [2] Zizka, A., Thiombiano, A., Dressler, S., Nacoulma, B.M., Ouedraogo, A., Ouedraogo, I., Ouedraogo, O., Zizka, G., Hahn, K. and Schmidt, M. (2015) Traditional Plant Use in Burkina Faso (West Africa): A National-Scale Analysis with Focus on Traditional Medicine. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11, 11-19.

## S1 – B2 Le pollen apicole frais d'origine belge : un aliment à haut potentiel ?

Gérard, Amaury<sup>1,2</sup> ([agerard@meurice.org](mailto:agerard@meurice.org)) ; Adam, Frédéric<sup>1</sup> ; Ernould, Sonia<sup>1,2</sup> ; Nicolas, Charlotte<sup>2,3</sup> ; Massaux, Carine<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Laboratoire de Brasserie et Fermentation, Meurice R&D, 1 avenue Emile Gryson, 1070 Anderlecht.

<sup>2</sup> Unité de recherche BRALim, LABIRIS, 1 avenue Emile Gryson 1070 Anderlecht.

<sup>3</sup> Laboratoire de Sciences & Technologies alimentaires, Meurice R&D, 1 avenue Emile Gryson 1070 Anderlecht.

<sup>4</sup> CARI asbl, Croix du Sud 1 Bte L7.04.01 1348 Louvain-la-Neuve.

**Mots-clés :** pollen apicole, caractérisation, qualité nutritionnelle, polluants, Belgique

Le Green Deal de la Commission européenne a fixé un objectif de neutralité des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050. Un des leviers pour l'atteindre consiste à réviser les systèmes agroalimentaires, impliquant notamment des filières plus locales. En parallèle, un nombre croissant de consommateurs se préoccupent des bénéfices de leur alimentation pour leur santé. Parmi les produits locaux au potentiel intéressant figure le pollen apicole. En effet, en lien avec les changements climatiques et la conjoncture économique, valoriser uniquement le miel n'est pas rentable. Les apiculteurs commercialisent donc divers produits de la ruche, dont le pollen apicole.

Des propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes lui sont attribuées et il est riche en vitamines<sup>A</sup>. Il constituerait également une source alternative de protéines et serait vecteur de bactéries à effet probiotique<sup>B,C</sup>. Actuellement, le pollen apicole n'est disponible que sous forme séchée ou congelée sous atmosphère protectrice, des traitements pouvant avoir une action délétère sur ses effets santé. Le consommer frais constituerait une meilleure alternative. C'est pourquoi l'objectif du présent travail est d'analyser les qualités nutritionnelles des pollens frais récoltés en Belgique et également de mesurer l'impact de l'environnement de récolte.

Trois ruchers ont été considérés, en zone urbaine (Anderlecht), péri-urbaine (Louvain-la-Neuve) et rurale (Doische). Un prélèvement de pollen apicole a été effectué par mois et par rucher d'avril à août 2023, à l'aide de trappes à pollen. Les échantillons ont été congelés endéans les 24 h suivant la récolte. Ils ont subi différentes d'analyses, incluant la détermination des teneurs en matière sèche, protéines, fibres, lipides, cendres et glucides. Le pouvoir antioxydant et les concentrations en polyphénols totaux et en vitamines ont été déterminés. Le microbiote des grains de pollen a été étudié par des méthodes culturales. La présence éventuelle des principaux facteurs antinutritionnels, incluant l'acide phytique et les saponines, a été investiguée, de même que la présence de polluants, comme les métaux lourds et les résidus de pesticides. L'analyse palynologique a permis l'identification des essences végétales constituant les échantillons de pollen frais. Enfin, des analyses sensorielles ont été organisées, impliquant un panel descriptif.

Les données collectées à ce stade sont prometteuses en termes nutritionnels, et peu de différences significatives sont observées entre sites de récolte. Davantage de variabilité se manifeste entre mois de prélèvement. Les teneurs en métaux lourds sont inférieures aux seuils de tolérance, de même que les concentrations en facteurs antinutritionnels. L'expérience sera répétée pour l'année 2024.

### Références

<sup>A</sup> Khalifa SAM, Elashal MH, Yosri N... & El-Seedi HR (2021) Bee pollen: current status and therapeutical potential. *Nutrients* **13** 1876.

<sup>B</sup> Themelis T, Gotti R, Orlandini S & Gatti R (2019) Quantitative amino acids profile of monofloral bee pollens by microwave hydrolysis and fluorimetric high performance liquid chromatography. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* **173** 144-153.

<sup>C</sup> Pelka K, Bin Hafeez A, Worobo RW & Szweda P (2023) Probiotic potential of *Bacillus* isolates from Polish bee pollen and bee bread. *Probiotics and Antimicrobial Proteins* 1-14.

## S1 – B1 Projet FRHE « BreadStarter » : des levains innovants

Rixhon, Jonathan<sup>1</sup> ([jonathan.rixhon@condorcet.be](mailto:jonathan.rixhon@condorcet.be))

<sup>1</sup> Haute Ecole de la Province de Hainaut-CONDORCET

**Mots-clés :** Levains, pain, probiotiques, séquençage, génomique

Les levains boulangers à usage domestique connaissent un important regain d'utilisation en lien avec les préoccupations sociétales : la favorisation du circuit court, d'une alimentation saine, de la prévention des intolérances au gluten. Il s'agit de levains spontanés développés de novo par les utilisateurs et qui contiennent une flore microbienne issue de l'environnement direct (farine, eau, locaux, ...). Les bactéries

lactiques et les levures qui s'y développent présentent cependant une diversité limitée. Les effets bénéfiques de leur action en termes de prédigestion du gluten ou de propriétés probiotiques peuvent donc varier très largement en importance et en nature.

Cette recherche va s'attacher, partant de levains spontanés collectés sur le terrain, à analyser leur composition microbiologique, puis à établir l'activité probiotique de leurs bactéries et levures. Les plus utiles d'entre elles seront ensuite introduites pour constituer de nouveaux levains améliorés et stabilisés dont les propriétés technologiques, organoleptiques (goût et arôme) et d'action sur le gluten et probiotiques (acide phytique) seront vérifiées.

### Références

De Vuyst, L., & Neysens, P. (2005). The sourdough microflora : Biodiversity and metabolic interactions. Second International Symposium on Sourdough - From Fundamentals to Applications, 16(1), 43-56.

De Vuyst, L., Van Kerrebroeck, S., Harth, H., Huys, G., Daniel, H.-M., & Weckx, S. (2014). Microbial ecology of sourdough fermentations : Diverse or uniform? Food Microbiology, 37, 11-29. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2013.06.002>

Foschia, M., Horstmann, S., Arendt, E. K., & Zannini, E. (2016). Nutritional therapy – Facing the gap between coeliac disease and gluten-free food. International Journal of Food Microbiology, 239, 113-124.

Moroni, A. V., Dal Bello, F., & Arendt, E. K. (2009). Sourdough in gluten-free bread-making : An ancient technology to solve a novel issue? Food Microbiology, 26(7), 676-684. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2009.07.001>

## 5. QUAND LE DÉCHET AGRO-ALIMENTAIRE DEVIENT MATIÈRE PREMIÈRE EN COSMÉTIQUE

### S1 – B2 Valorisation des levures issues des lies de vin pour le secteur cosmétique

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 Technique

<sup>2</sup> Haute Ecole Louvain en Hainaut

**Mots-clés :** lies de vin, bioraffinage, extrait, cosmétiques, principe actif

Le secteur viticole est en grande expansion en Belgique. Lors des 15 dernières années, la superficie des vignobles a été multipliée par 10 (FGov Economie, 2022). La production de vin s'accompagne de différents déchets tels que les sarments, le marc de raisin, les lies de vin, ... Dans une approche d'économie circulaire, les producteurs tentent de valoriser les sous-produits disponibles à chaque étape du procédé.

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

Les lies de vins sont un mélange de microorganismes (levures ou bactéries), de sels tartriques et de résidus organiques qui se forment dans le fond des cuves de fermentation ayant contenu du vin (Fornairon-Bonnefond et al., 2002). Actuellement, la valorisation de ce déchet n'est pas optimale et consiste généralement en 4 voies potentielles : l'épandage, le compostage, la distillation ou la méthanisation. Pourtant, les lies regorgent de composés très intéressants tels que des polyphénols ou des protéines (Delgado de la Torre et al., 2015). L'extraction et la purification de ces molécules permettrait de produire des ingrédients actifs à haute valeur ajoutée, très recherchés dans le domaine cosmétique. En effet, les polyphénols sont connus pour leurs puissantes propriétés antioxydantes, permettant de lutter contre le stress oxydatif et les radicaux libres et ainsi limiter le vieillissement de la peau. Alors que les protéines sont un assemblage de plus petites molécules, les acides aminés, ayant un impact positif sur la peau : propriétés hydratantes, propriétés anti-âge, précurseurs de la synthèse de protéines (collagène, kératine, élastine...), etc (Sakamoto et al., 2017).

Dans un premier temps, les lies de vins récoltées sont fractionnées en suivant un schéma de bioraffinage en cascade pour isoler les deux fractions d'intérêt : les polyphénols et les protéines. Ensuite, l'extrait protéique est hydrolysé au CeREF afin de libérer les acides aminés qu'il contient. Les premières analyses qualitatives démontrent la présence d'acides aminés, bénéfiques pour la peau, dans la matière première. Les méthodes d'analyses seront validées afin de pouvoir quantifier ces acides aminés. Les activités cosmétiques des extraits démontrant la composition la plus intéressante seront évaluées et leur impact sur l'hydratation ou le vieillissement de la peau sera quantifié. Finalement, le vieillissement, l'intégration des extraits dans une formulation et l'innocuité des extraits seront étudiés.

### Références

Delgado de la Torre, M.P., Priego-Capote, F., Luque de Castro, M.D., 2015. Characterization and Comparison of Wine Lees by Liquid Chromatography–Mass Spectrometry in High-Resolution Mode. *J. Agric. Food Chem.* 63, 1116–1125. <https://doi.org/10.1021/jf505331f>

FGov Economie, 2022. La production de vin belge de 2021 la plus faible depuis 4 ans [WWW Document]. FOD Econ. URL <http://news.economie.fgov.be/214338-la-production-de-vin-belge-de-2021-la-plus-faible-depuis-4-ans> (accessed 10.26.23).

Fornairon-Bonnefond, C., Camarasa, C., Moutounet, M., Salmon, J.-M., 2002. New trends on yeast autolysis and wine ageing on lees: a bibliographic review. *OENO One* 36, 49–69. <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2002.36.2.974>

Sakamoto, K., Lochhead, R.Y., Maibach, H.I., Yamashita, Y., 2017. *Cosmetic Science and Technology: Theoretical Principles and Applications*. Elsevier.



## SALLE 2 - BALADE 1 (B1) À 11H10 ET BALADE 2 (B2) À 14H30

### 6. HYPOXÉMIE

#### S2 – B1 What is the FiO<sub>2</sub> delivered by the Total Non-Rebreather Mask ?

Duprez Frédéric<sup>1</sup> ([frederic.duprez@condorcet.be](mailto:frederic.duprez@condorcet.be)); Machayekhi S<sup>2</sup>, Cuvelier G<sup>3</sup>, Cheik Youssef R<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Unité de Recherche et d'innovation Condorcet Epicura. Hornu-Tournai Belgique

<sup>2</sup> Unité de Soins Intensifs, Epicura Hornu Belgique

<sup>3</sup> Laboratoire de l'effort et du mouvement, HE Condorcet département sciences de la motricité Tournai Belgique

**Mots-clés :** Oxygen, hypoxemia, Non Rebreather Mask

#### Introduction:

Total Non-rebreather mask (NRM) is used in patients with profound hypoxemia. This mask has a reputation for delivering very high FiO<sub>2</sub> (100%).(1)

However, for some authors, this mask provides the same FiO<sub>2</sub> as the nasal cannulas, i.e. an increase of 3% of FiO<sub>2</sub> per liter of O<sub>2</sub> administered, and for others, the FiO<sub>2</sub> is dependent on both the O<sub>2</sub> flow and inspiratory flow.(2)

The aim of the study was to evaluate the FiO<sub>2</sub> delivered by the NRM at different O<sub>2</sub> flow rates and different inspiratory flow values and compare these results to the claim of a "3% increase per liter of oxygen » and "100% FiO<sub>2</sub>".

#### Material and Method:

On a bench study, the FiO<sub>2</sub> delivered by a total NRM was analyzed with an adult lung model (Michigan Instrument Inc., Grand Rapids, MI), driven by a mechanical ventilator (Servo<sup>TM</sup> Maquet) set to volume control mode. Resistive and elastic characteristics of the Test Lung were set a 5 cmH<sub>2</sub>O/L/sec and 0.06 L/cmH<sub>2</sub>O, respectively. Data acquisition was performed via the Labscribe 3<sup>TM</sup> software (Iworx<sup>®</sup>, United States) after a stabilization period. The parameters were modified as followed: O<sub>2</sub> flow: 10 and 15 L/min- Minute Ventilation (MV) from 6 to 21 L/min- Ti/Ttot: 0.33 and 0.25 (i.e. inspiratory flow rates from 18 L/min to 84 L/min).

#### Statistical analysis:

First, the agreement between both 100% and measured FiO<sub>2</sub> ( $\Delta 100\%FiO_2$ ) and an increase of 3% of FiO<sub>2</sub> per liter of O<sub>2</sub> administered ( $\Delta 3\%FiO_2$ ) were expressed as proposed by Bland and Altman. Thus, the bias and limits of agreement are reported (95% CI for the difference between measurements). Second, an analysis of calculated and measured FiO<sub>2</sub> as a function of minute ventilation was performed.

#### Results:

When Oxygen flow increases, the FiO<sub>2</sub> increases, when MV increases, the FiO<sub>2</sub> decreases.

For the  $\Delta 3\%FiO_2$ , Bias, Standard Deviation and Limits of Agreement were: -1.65 / 7.62 / -16.59 to 13.29 respectively.

For  $\Delta 100\%FiO_2$ , Bias, Standard Deviation and Limits of Agreement were: 39.85 / 7.62 / 24.90 to 54.79 respectively

#### Discussion:

In this study, the NRM never delivered a FiO<sub>2</sub> close to 100%. The "3%" rule was statistically verified. However, the limits of agreement between the FiO<sub>2</sub> obtained with the "3%" calculation and those obtained at the bench are very large. We conclude that FiO<sub>2</sub> delivered by NRM can be highly variable depending on O<sub>2</sub> flow rate and MV. Additionally, with NRM we never achieve 100% FiO<sub>2</sub> in this study.

## Références

### Bibliography:

1. Wagstaff T a. J, Soni N. Performance of six types of oxygen delivery devices at varying respiratory rates. Anaesthesia. mai 2007;62(5):492-503.
2. Frat JP, Thille AW, Mercat A, Girault C, Ragot S, Perbet S, et al. High-flow oxygen through nasal cannula in acute hypoxemic respiratory failure. N Engl J Med. 4 juin 2015;372(23):2185-96.

## 7. AUTOUR DES MUSCLES

### S2 – B2 Impact du recul des cales sur le recrutement musculaire et le rendement du cycliste

Desclee, Julien<sup>1</sup>; Bisman, Alix (alix.bisman@condorcet.be)<sup>1</sup>; Hickmann, Cheryl<sup>1</sup>; Cuvelier, Grégory<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de l'effort et du mouvement, H.E.P.H. Condorcet Tournai

**Mots-clés :** recul des cales, recrutement musculaire, consommation d'oxygène, cyclisme

Quelle que soit la discipline pratiquée, la recherche de la performance sportive implique une perpétuelle remise en question des fondements de la discipline. Dans le cyclisme, la plupart des innovations sont technologiques permettant de grappiller jusqu'au dernier Watt. Dans ce but, les cyclistes ont vu s'étendre le choix du matériel s'offrant à eux mais également vu se démocratiser un des piliers de leur pratique, la posture. Cette dernière étant caractérisée par trois interfaces séparant le cycliste de sa monture. Celles-ci étant les interfaces « mains-guidon », « bassin-selle » et « chaussures-pédales » (1). La relation étroite que possède cette dernière interface avec la production de puissance induite par le cycliste à sa monture, a engendré un questionnement sur l'optimisation du placement des composantes de cette interface. Dans l'optique d'optimiser et d'accroître le rendement de celle-ci, de nombreux essais modifiant la relation qu'a la cale avec la pédale ont eu lieu au fil des années, tel que le recul des cales (2-5).

L'objectif de cette étude était d'évaluer l'impact du recul des cales sur le recrutement musculaire et le rendement du cycliste. Pour ce faire, 13 cyclistes ont participé à cette étude. Chacun des participants a réalisé un protocole basé sur des blocs durant lesquels leurs efforts étaient soumis à des puissances et cadences de pédalage imposées. Chacun des participants a réalisé le protocole une fois avec la condition normale de position des cales et une fois avec les cales reculées de 24 mm par rapport à leur position standard. Durant ces essais, les participants ont été munis d'une calorimétrie indirecte, permettant d'évaluer la consommation d'oxygène (VO<sub>2</sub>), ainsi que d'une électromyographie de surface (EMGs) placée sur 5 muscles essentiels du membre inférieur, celles-ci permettant d'observer les effets du recul des cales sur la production des patterns moteurs.

Au terme de cette étude, les résultats de l'analyse calorimétrique montrent une différence significative entre les conditions de position des cales pour la VO<sub>2</sub> durant les efforts réalisés à 50-55 RPM (tours par minute) à 90% de PMA (puissance maximale aérobie). Lors de l'analyse EMGs on constaté une diminution significative du recrutement du biceps fémoral au cours de tous les efforts testés. Ces résultats montrent un intérêt dans la compréhension des mécanismes métaboliques et biomécaniques lors du pédalage.

#### Références

- (1) Silberman MR, Webner D, Collina S, Shiple BJ. Road bicycle fit. Clin J Sport Med Off J Can Acad Sport Med. juill 2005;15(4):271 6.
- (2) Chartogne M, Millour G, García-López J, Duc S, Rodríguez-Marroyo JA, Pernía R, et al. Acute effects of small changes in antero-posterior shoe-cleat position on physiological and biomechanical variables in road cycling. Sports Biomech. avr 2023;22(4):510 21.
- (3) Paton CD. Effects of shoe cleat position on physiology and performance of competitive cyclists. Int J Sports Physiol Perform. déc 2009;4(4):517 23.
- (4) Viker T, Richardson MX. Shoe cleat position during cycling and its effect on subsequent running performance in triathletes. J Sports Sci. 2013;31(9):1007 14.
- (5) Van Sickle JR, Hull ML. Is economy of competitive cyclists affected by the anterior-posterior foot position on the pedal? J Biomech. 2007;40(6):1262 7.

## S2 – B1 Manutention, troubles musculosquelettiques : Impact de leçons de CrossFit auprès d'élèves de 4e professionnelle en option construction.

Lahaye, Christophe<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 :** Éducation Physique, Enseignement qualifiant, Manutention, Troubles musculosquelettiques, CrossFit

Au sein du secteur de la construction, les Troubles Musculosquelettiques (TMS) représentent un défi majeur pour la santé et la sécurité des travailleurs. Ces maux, qui incluent des douleurs aux poignets, au dos et aux genoux, sont fréquemment associés à des tâches exigeantes, des postures contraignantes et des mouvements répétitifs (Demaret, 2015). L'impact des TMS s'étend au-delà de la sphère individuelle et peut également toucher les entreprises, engendrant des coûts significatifs en termes d'indemnisation des travailleurs et de perte de productivité (Direction générale Humanisation, 2015). Cette recherche a cherché à aborder cette problématique dès la formation initiale des futurs professionnels de la construction. L'objectif est clair : sensibiliser et former les élèves en option construction aux principes de la manutention, avec un accent sur la prévention des TMS. Par ailleurs, le moyen pour atteindre cet objectif est innovant : l'intégration du CrossFit dans les cours d'éducation physique.

Ce travail n'a pas pour objectif de présenter une recette miracle afin de contrer les TMS mais plutôt de transmettre des pistes d'améliorations aux étudiants ainsi qu'une prise de conscience des futurs travailleurs sur leurs pratiques professionnelles. Six leçons doubles ont été proposées et ont utilisé plusieurs dispositifs pédagogiques tels que l'autoscopie et l'intégration des nouvelles technologies ainsi que l'intervention d'un professionnel du secteur de la construction. Un « take home message » a été institutionnalisé dans la mesure où en fin de leçon, chaque élève devait inscrire sur un post-it ce qu'il retirait du cours suivi pour sa vie professionnelle. Ainsi, l'objectif était de maximiser les liens entre le cours et le monde professionnel de manière à favoriser le transfert. Enfin, la motivation des élèves a elle aussi été évaluée et nous remarquons une motivation croissante au fur et à mesure des leçons, signe d'un intérêt grandissant pour la thématique.

A l'analyse, nous pouvons remarquer que les élèves ayant participé à ce dispositif ont vu s'améliorer tant leurs connaissances relatives aux TMS et à leur prévention que leurs compétences pratiques pour tenter d'éviter leur développement. En fin de compte, cette méthodologie incarne une approche proactive pour réduire les TMS chez les futurs professionnels de la construction dès leur formation initiale. Il offre des perspectives nouvelles sur la manière dont l'éducation physique peut être utilisée pour favoriser la sécurité au travail et le bien-être des travailleurs, tout en capitalisant sur une méthode d'entraînement moderne et attrayante telle que le CrossFit.

### Références

- Demaret, J.-P. e. (2015). Prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) dans le secteur de la construction. Consulté le 12 2022, sur Emploi Belgique: <https://emploi.belgique.be/sites/default/files/content/publications/FR/TMSconstruction.pdf>
- Direction générale Humanisation du travail. (2015). Prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) dans le secteur de la construction. Récupéré sur Emploi Belgique: <https://emploi.belgique.be/fr/publications/prevention-des-troubles-musculosquelettiques-tms-dans-le-secteur-de-la-construction>

## S2 – B2 L'impact d'un programme de maintien par télé-réhabilitation chez des patients cardiaques ayant fini leur revalidation en centre spécialisé (phase III)

DORBAN Gauthier<sup>1</sup> ([gauthier.dorban@hers.be](mailto:gauthier.dorban@hers.be)) ; JAUMOTTE Lucie<sup>1</sup> ; TITECA Thibaut<sup>2</sup> et FEIEREISEN Patrick<sup>1, 3</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole Robert Schuman, Département Santé, Section Kinésithérapie, Libramont, Belgique

<sup>2</sup> Clinique Saint-Luc, Bouge, Belgique

<sup>3</sup> Centre Hospitalier de Luxembourg, Grand-Duché de Luxembourg

**Mots-clés :** téléréhabilitation cardiaque, rééducation cardiaque, insuffisance cardiaque, capacité fonctionnelle, qualité de vie

Actuellement les programmes de réadaptation cardiaque (RC) en centre spécialisé (phase II) consistent en des interventions de 8 à 15 semaines ; en fonction des patients. Ensuite (phase III), les patients passent un contrôle biannuel réalisé par un cardiologue et/ou un médecin généraliste. Des études démontrent qu'après une amélioration dû à la RC, les patients, faute d'activité physiques, perdent les bénéfices acquis. La télé-réhabilitation des patients a émergé pendant le confinement lié à la Covid19 (1, 2) mais aucune étude n'existe sur la télé-réhabilitation en phase III de RC. Elle pourrait être un outils pour augmenter le niveau d'activité des patients.

Le but de notre étude est d'évaluer l'efficacité de la télé-réhabilitation en phase III chez des patients en rééducation cardiaque au niveau de la capacité fonctionnelle, de la force musculaire, de la qualité de vie et de l'activité physique et de comparer ces résultats avec un groupe contrôle qui recevrait un carnet reprenant les exercices réalisés à distance ainsi que des conseils d'activités physique.

28 participants cardiaques, randomisés en 2 groupes, se sont entraînés à domicile : un groupe télé-réhabilitation (GT), guidé par une kinésithérapeute et un groupe recevant un feuillet d'exercices (GC). Les 2 groupes ont réalisé le même programme d'exercices pendant 35 minutes à raison de 2 fois par semaine, durant 8 semaines. Les paramètres suivants ont été recueillis en pré (T0) et post-étude (T1) : la capacité fonctionnelle, la force des quadriceps, la qualité de vie, la kinésiophobie ainsi que le niveau d'activité physique quotidien.

Une amélioration significative a été mise en évidence au niveau de l'adhérence aux exercices, de la force des quadriceps et du score physique de la qualité de vie en faveur du GT. Une tendance positive a été observée pour l'IPAQ et le test de marche de 6 minutes en faveur du GT.

Les effets de la télé-réhabilitation (GT) sont supérieurs à ceux du groupe recevant un feuillet d'exercices (GC). La télé-réhabilitation (GT) pourrait être proposée en complément dans une rééducation cardiaque classique en phase III.

### Références :

1. Brouwers R, Exel HJ, Van Hal JMC, Jostad HT, Kluiver EP, Kraaijenhagen R. Cardiac telerehabilitation as an alternative to centre-based cardiac rehabilitation. 2020;28(9):443-51.
2. Ramachandran J, Jiang Y, Wai San Tam W, Wang W. Effectiveness of home-based cardiac telerehabilitation as an alternative to Phase 2 cardiac rehabilitation of coronary heart disease: a systematic review and meta-analysis. 2022;29(7):1017-43.

## 8. RAISONNEMENT ET PRATIQUE CLINIQUES

### S2 – B1 Elaboration d'un guide de pratique clinique et de « Red Flags » en podologie

Martin-Scherrens, Sara <sup>1</sup> ([sara.martin@helb-prigogine.be](mailto:sara.martin@helb-prigogine.be)) ; De Schepper, Joris <sup>2</sup> ; Bouckaert, Leen <sup>3</sup> ; De Coninck, Leen <sup>3</sup> ; D'Ans, Pierre <sup>1</sup> et les membres du « GDG » (Guideline Development Group)

<sup>1</sup> Haute Ecole Libre de Bruxelles Ilya Prigogine (HELB)

<sup>2</sup> Arteveldehogeschool

<sup>3</sup> SqaQel

**Mots-clés :** podologue, guide de pratique clinique, pratique fondée sur les faits, Delphi, red flag.

#### Contexte :

Les maladies systémiques comme le diabète, les pathologies vasculaires et neurologiques peuvent entraîner des problèmes de santé majeurs, notamment podologiques. Par exemple, la prévalence du diabète dans nos sociétés est de l'ordre de 6 %. Près d'1/4 des personnes atteintes ignorent qu'elles le sont [1].

Une prise en charge coordonnée et optimale du pied peut réduire l'incidence des morbidités liées aux infections, la nécessité et la durée de l'hospitalisation, ainsi que l'incidence de l'amputation d'un membre. Les podologues ont donc besoin de ressources leur permettant d'identifier correctement les personnes à risque et de mettre en œuvre des stratégies pour prévenir les conséquences irréversibles.

#### Objectif :

L'objectif de ce travail est d'élaborer un guide de pratique clinique fondé sur des données probantes, permettant au podologue de décider, dans le cas de patients présentant des signaux d'alarme (*red flags*), s'il peut effectuer lui-même certaines prestations techniques ou s'il doit plutôt rediriger ces patients vers d'autres professionnels de la santé.

#### Méthode :

Le guide de pratique clinique suit les étapes décrites dans le manuel du WOREL [2]. Un groupe interprofessionnel d'élaboration des recommandations et un comité mixte de parties prenantes (patients et cliniciens) ont garanti à la fois l'expertise scientifique, le caractère centré sur le patient et l'adéquation contextuelle du guide. Pour définir les recommandations, des revues systématiques de la littérature et des méthodes de consensus ont été appliquées. Les recommandations préliminaires sont adaptées au contexte en fonction des commentaires des parties prenantes et chaque recommandation se voit attribuer une valeur.

#### Résultats :

Quatre sous-questions cliniques ont été formulées. Chaque sous-question est basée sur un schéma patient/examen/résultat, le tout résumable sous la forme :

*En présence de quels éléments de l'anamnèse et de l'examen clinique unguéal/cutané/neurologique/vasculaire réalisé par le podologue le patient doit-il être redirigé vers un médecin ou un spécialiste ?*

Plus de 100 références ont été examinées [3], en plus de la recherche de consensus entre les parties prenantes. Pour chaque question, une ou plusieurs recommandations fondées sur des preuves sont proposées, par exemple :

*Nous recommandons que tout patient présentant une plaie perforante causée par un corps étranger avec ou sans signes locaux d'infection doit être considéré comme une urgence médicale et soit référé au médecin généraliste le jour même ou aux urgences (si médecin généraliste pas disponible).*

Des outils pour faciliter l'implémentation du guide sont fournis.

### Conclusion :

Ce guide vise à aider tous les podologues à se concentrer sur des stratégies fondées sur des données probantes dans le cadre des relations professionnels-patients et interprofessionnelles. Les recommandations fondées sur des données probantes devraient également contribuer à renforcer le podologue dans sa position de prestataire de soins primaires.

### Références

[1] Atlas 2019 de l'International Diabetes Federation. Disponible sur : [https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302\\_133351\\_IDFATLAS9e-final-web.pdf](https://diabetesatlas.org/upload/resources/material/20200302_133351_IDFATLAS9e-final-web.pdf)

[2] « Werkgroep Ontwikkeling Richtlijnen Eerste Lijn » (WOREL). Manuel pour l'élaboration des guides de pratique clinique. 2021. Disponible sur : <https://www.worel.be/home>

[3] Parmi les principales :  
Boulton AJ, Gries FA, Jervell JA. Guidelines for the diagnosis and outpatient management of diabetic peripheral neuropathy. Diabet Med. 1998 Jun;15(6):508-14.

Haverstock BD. Puncture wounds of the foot. Clin Podiatr Med Surg. 2012 Apr;29(2):311-22, ix.

Brouwers JJWM, Willems SA, Goncalves LN, Hamming JF, Schepers A. Reliability of bedside tests for diagnosing peripheral arterial disease in patients prone to medial arterial calcification: A systematic review. EClinicalMedicine. 2022 Jul 1;50:101532.

Ce travail a reçu le soutien financier du SPF Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement. Il doit encore faire l'objet d'une validation finale.

## S2 – B2 Avancement du projet Erasmus+ SCALENEo : développement d'un outil en ligne pour l'apprentissage du raisonnement clinique en kinésithérapie musculo-squelettique

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

<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> Haute Ecole Libre de Bruxelles, Campus Erasme, route de Lennik, 808, 170 Bruxelles

**Mots-clés :** serious game, raisonnement clinique, kinésithérapie, e-learning, hypothèses cliniques

Le projet Erasmus+ SCALENEo (Smart ClinicAL rEasoning iN physiothErapy), dont le budget est de 400 k€, est en cours (décembre 2022 - novembre 2024). Il 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 raisonnement clinique est une des bases de la kinésithérapie : apprendre à structurer les caractéristiques/informations cliniques des patients qui distinguent les éléments importants conduisant à des hypothèses est crucial pour la prise en charge EBP et doit se faire en utilisant des exemples réels ou cas cliniques (Monteiro, 2013). Notons que l'importance du raisonnement clinique n'est pas limitée à la kinésithérapie mais s'étend à tous les domaines des sciences (para)médicales.

Le serious game SCALENEo, appelé « jeu des familles d'hypothèses », existe aujourd'hui sous la forme papier d'un jeu de carte « traditionnel », ainsi que sous la forme d'une application en ligne (SCALENEo, 2023). 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 effaçables représentant des familles d'hypothèses. L'analyse du cas clinique considéré est obtenue par consensus dans le petit groupe. L'approche en ligne du jeu permet un jeu en groupe ou individuel. Dans ce dernier cas, la comparaison de la partie jouée à une partie de référence fournira un feedback au joueur. L'écosystème numérique SCALENEo s'adresse 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 en kinésithérapie musculo-squelettique.

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), analyse de mouvement (Université Polytechnique Haut-de-France). L'écosystème éducatif numérique développé ambitionne de 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. Les cas cliniques actuels couvrent les pathologies telles que la cervicalgie et de la gonalgie. L'extension de SCALENEo à d'autres cas et à d'autres domaines de la kinésithérapie sera envisagée dans de futurs projets.

### Références

Hage, R., Fourré, A., Ramonfosse, L., Leteneur, S., Jones, M., Dierick, F. (2023). Description and rules of a new card game to learn clinical reasoning in musculoskeletal physiotherapy, *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 31:4, 287-296, DOI: 10.1080/10669817.2022.2132346

Monteiro, SM. & Norman, G. (2013). Diagnostic reasoning: where we've been, where we're going. *Teach Learn Med.*, 25, S26-32.

SCALENEo. (2023). Le jeu des familles d'hypothèses. <https://scaleneo.eu/regles/>, consulté le 22/09/23.



## 9. OUTILS NUMÉRIQUES / IOT / CAPTEURS / APPLICATIF

### S2 – B1 Ponts technologiques entre l'ingénierie et le secteur de l'animation et du jeu vidéo

Strazzeri Ilario<sup>1</sup> ([ilario.strazzeri@condorcet.be](mailto:ilario.strazzeri@condorcet.be)); Demarbaix Anthonin<sup>1</sup>

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

**Mots-clés :** Simulation, Réalité virtuelle (VR), Réalité augmentée (AR), Supercalculateur, Moteurs de jeu

Dans le cadre du développement d'outils et de méthodologies numériques innovants à la pointe de l'état de l'art au service de la réalisation de défis industriels financé par le FEDER, il est intéressant d'aborder l'intégration harmonieuse des approches de simulation du domaine de l'animation et du jeu vidéo, reconnues pour leur efficacité en temps réel, avec celles de la simulation ingénierie, qui visent une description précise des phénomènes physiques tout en exigeant des ressources computationnelles importantes. Un des objectifs est d'explorer les opportunités de transfert technologique, notamment en accélérant les simulations ingénierie pour des cas industriels complexes, actuellement hors de portée des outils existants, tout en améliorant les moteurs physiques des jeux vidéo pour des rendus encore plus réalistes grâce à l'intégration de méthodes scientifiques.

L'objectif final est d'utiliser un supercalculateur pour effectuer la simulation et l'analyse en instantanée mais aussi d'explorer les opportunités offertes par la réalité augmentée (AR) pour des applications industrielles. L'AR s'est d'ailleurs avérée bénéfique dans le secteur automobile, en fournissant une assistance aux opérateurs via la superposition d'informations dans le champ de vision, réduisant le temps d'apprentissage et la charge mentale [1].

L'étude s'initialise par des cas tests en commençant par une modélisation 3D simpliste pour l'analyse de la détection de défauts par thermographie active au sein d'un composite. Ensuite, la modélisation de ce projet se tournera vers la réalité virtuelle (VR) à travers plusieurs phases.

La première phase s'orientant via l'intégration des images résultantes de simulations numériques par éléments finis dans l'environnement VR pour représenter l'évolution de la détection de défauts en temps réel, la seconde permettant aux utilisateurs de choisir des cas d'analyse depuis une base de données définie contenant des résultats de simulations réalisées à l'avance et la dernière en analysant en temps réel des pièces via une vision thermique au sein du moteur VR.

Pour ce faire, deux moteurs de jeu, Unreal Engine et Unity, sont analysés pour le support de création en raison de leur compatibilité avec la VR et l'AR. Bien que similaires dans leur interface, ils diffèrent par leur approche de la programmation. Unreal Engine propose un langage de script appelé Blueprints, tandis qu'Unity repose principalement sur le codage en C#. Unity est déjà utilisé dans l'industrie automobile pour visualiser des modèles 3D dans le monde réel, offrant la possibilité d'analyser le design, l'ergonomie et l'efficacité des produits [2].

Le choix entre les deux dépendra des besoins spécifiques du projet et des plateformes ciblées. Une analyse de ces deux moteurs sur base de critères à travers le cas test permettra de mettre en évidence les avantages ainsi que les limitations de chacun.

### Références

[1] Leonardo Frizziero, Christian Leon-Cardenas, Giulio Galiè, Giulia Alessandri, Lorenzo Iannarelli, Lisa Lucci, Sarah Merighi et Pietro Polignano, «IDeS Method Applied to an Innovative Motorbike—Applying Topology Optimization and Augmented Reality,» *Inventions*, 2022.

[2] Răzvan Gabriel Boboc, Florin Gîrbacia et Eugen Valentin Butilă, «The Application of Augmented Reality in the Automotive Industry: A Systematic Literature Review,» *Applied Sciences*, 2020.

## S2 – B2 Projet de création d’une plateforme de gestion des spécifications – IsoSpec 2

Sauvage, Nicolas<sup>1</sup> ([sauvagen@cerf.be](mailto:sauvagen@cerf.be)) ; Vachaudez, Julien<sup>1</sup> ([vachaudezi@cerf.be](mailto:vachaudezi@cerf.be)) ; Coulaud, Jean-Baptiste<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CeREF Technique, HELHa Mons

**Mots-clés :** Capteurs – Communication industrielle – Automate – Programmation- Production

Le projet IsoSpec a pour objectif la création d’un logiciel distribué en mode SaaS[1] dédié à la gestion des spécifications échangées en interne et entre un donneur d’ordre et ses fournisseurs au sein des supply chains industrielles. L’objectif d’IsoSpec est la numérisation des ‘Spécifications’ hétérogènes dans un seul modèle générique structuré.

Nous entendons par ‘Spécifications’ les documents suivants :

- Les normes = Règle de l’art (ISO, ASTM, ...)
- Les spécifications techniques = La recette, le comment faire pour produire, et les données physico-chimiques du produit
- Les certificats matières (CM) = Propriétés physico-chimiques et certification de ce qui est fourni
- La sécurité = Conditions de sécurité du personnel et des installations (VCA, ...)

Ces ‘Spécifications’, sont des documents contractuels qui font l’objet d’échanges réciproques obligatoires entre les Donneurs d’ordres/Fournisseurs/Sous-traitants. Chaque Spécification est complétée par un ensemble de tolérances sur des quantités et des unités (minima/maxima tolérés).

IsoSpec permettra :

- D’accélérer, centraliser et sécuriser les échanges entre Donneurs d’ordres/Fournisseurs/Sous-traitants
- De comparer les données réelles de production et les tolérances prédéfinies
- De traduire les mesures et les normes selon les propres sémantiques de l’entreprise pour une meilleure compréhension des spécifications reçues ou à envoyer

En adressant ces défis, IsoSpec participera activement à l’amélioration de la compétitivité des entreprises industrielles qu’elles soient de profils Donneur d’ordres, Fournisseurs ou Sous-traitants

Dans le cadre de ce projet, le CeREF Technique mettra en œuvre ses compétences dans les domaines des capteurs et des protocoles de communications industriels ainsi que le traitement de données techniques et industrielles. Le CeREF Technique se chargera de venir récupérer les informations captées par les capteurs positionnés le long des différentes chaînes de production et de les analyser et transmettre à la plateforme IsoSpec à l’aide de différents protocoles de communication industriels.

Le défi sera d’identifier et de sélectionner les PLCs (automates programmables) et les protocoles de communication qui permettront à la solution d’être générique. Cette étape est cruciale pour permettre le transit des données vers la plateforme IsoSpec. Le CeREF adressera ce défi en formatant le flux de données selon la norme OPC-UA (Open Platform Communication Unified Architecture) [2], l’utilisation de ce standard simplifiera l’acheminement des données industrielles vers la plateforme IsoSpec et leur utilisation dans l’IsoSpec Data Model.

### Références

- [1] cegid(2018). Qu’est-ce que le SaaS ?. <https://www.cegid.com/fr/faq/quest-ce-que-le-saas/#:~:text=D%C3%A9finition%20du%20SaaS%20ou%20Software,aussi%20appel%C3%A9%20fournisseur%20de%20service.>
- [2] OPCFoundation (2019). OPC Technologies Unified Architecture. <https://opcfoundation.org/about/opc-technologies/opc-ua/>

## S2 – B1 Cybersécurité autonome des communications MQTT dans l'Internet des objets grâce à l'apprentissage profond

Michel, Maxime<sup>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, 7000 Mons, Belgique

**Mots-clés :** internet des objets, cybersécurité, apprentissage profond, mqtt

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. Par exemple en utilisant le protocole MQTT qui est le protocole phare de l'IoT. Les périphériques collectent des données qui peuvent être analysées à l'aide de l'intelligence artificielle (IA). Le point de vulnérabilité principale dans ce mode de fonctionnement est la communication. Un pirate informatique peut exploiter le protocole MQTT afin de falsifier les données ou même se connecter directement aux capteurs.

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 : sécuriser les périphériques connectés de type Internet des objets (IoT). À cette fin, nous proposons d'entraîner un modèle d'apprentissage profond sur un jeu de données MQTT [1] et d'appliquer d'expérimenter l'inférence sur des périphériques IoT possédant peu de ressources (CPU et mémoire vive). Afin de rendre cette solution réalisable, nous proposons de paralléliser et de distribuer [2] l'inférence sur plusieurs périphériques IoT de manière analogue à l'apprentissage fédéré. Les résultats montrent que notre méthode, implémentée sous le framework pyTorch, peut atteindre une grande précision et permet d'obtenir une réponse dans un temps raisonnable.

Une étude [3] montre que les réseaux Long Short Term Memory (LSTM) sont capables d'obtenir une précision de 87%. Toutefois, ce type de réseau de neurones est caractérisé par une architecture lourde qui est particulièrement gourmande en ressources. Les LSTM ne peuvent pas être utilisés directement sur les périphériques IoT.

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] Vaccari, I., Chiola, G., Aiello, M., Mongelli, M., & Cambiaso, E. (2020). MQTTset, a new dataset for machine learning techniques on MQTT. *Sensors*, 20(22), 6578.
- [2] Lerat, J. S., Mahmoudi, S. A., & Mahmoudi, S. (2022). Distributed Deep Learning: From Single-Node to Multi-Node Architecture. *Electronics*, 11(10), 1525.
- [3] Thavamani, S., & Sinthuja, U. (2022, January). LSTM based deep learning technique to forecast Internet of Things attacks in MQTT protocol. In 2022 IEEE Fourth International Conference on Advances in Electronics, Computers and Communications (ICAEECC) (pp. 1-4). IEEE.
- [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.

## S2 – B2 Projet de soutien à l’innovation et à la transition numérique des PME

Sauvage, Nicolas<sup>1</sup> ([sauvagen@cerref.be](mailto:sauvagen@cerref.be)) ; Allard, Charlotte<sup>1</sup> ; Dumortier, Maxim<sup>1</sup> ; Eggermont, Stéphanie<sup>1</sup> ([eggermonts@cerref.be](mailto:eggermonts@cerref.be))

<sup>1</sup>CeREF Technique, HELHa Mons

**Mots-clés :** Construction – Digitalisation – IoT – Formations – Accompagnement

Le domaine de la construction consiste en un pilier clé de l’économie de l’Union européenne avec un total d’emplois environnant les 18 millions. [1] Cependant, ce dernier est aussi l’un des moins digitalisés. [2,3] Or, la digitalisation est un outil idéal pour répondre à la demande grandissante du secteur ainsi que pour s’adapter aux nouvelles exigences du marché. La transition numérique offre aux entreprises un panel d’améliorations pour la gestion de clients, mais aussi la gestion des informations générales du bâtiment via BIM — Building Information Modeling — par exemple.

Le projet EDIH (European Digital Innovation Hub) s’inscrit dans une démarche européenne d’aides aux entreprises et aux organisations du secteur public afin de relever des défis numériques et d’accroître leur compétitivité. L’EDIH CONNECT vise à atteindre ces objectifs dans le domaine de la construction en se basant sur quatre piliers : *Test before invest, Skills and competences, innovation eco-system and financial support*. De plus, ces piliers sont articulés autour de l’intelligence artificielle, l’IoT, la robotique et plus généralement autour des technologies data-driven appliquées à la construction.

Différents partenaires sont directement impliqués dans le projet EDIH-CONNECT, dont l’entreprise Buildwise, partenaire leader du projet. L’entreprise se charge de la coordination entre les différents partenaires et de la création de contacts avec les entreprises du secteur de la construction. Buildwise dispose aussi d’un mobile HUB. Il s’agit d’un camion pouvant directement se déplacer sur chantier afin d’effectuer des démonstrations de différentes technologies pouvant être adaptées au secteur de la construction. L’entreprise possède aussi un Experience Centre permettant de démontrer ces technologies.

GreenWin et Embuild, deux autres entreprises partenaires, ont pour objectif la création d’évènements et de contacts avec les entreprises du secteur de la construction. L’entreprise Jobs@Skills crée, quant à elle, des formations ainsi que des contenus multimédias présentant les différentes technologies. L’UCLouvain travaille dans la partie Test Before Invest et le développement de nouvelles solutions technologiques.

Enfin, le CeREF Technique est principalement actif dans le Test Before Invest et la création de formations. Dans le cadre de ces actions, les domaines de l’IoT et de l’intelligence artificielle sont exploités par le centre de recherche de manière à permettre au secteur de la construction d’utiliser de nouvelles technologies afin de faciliter sa transformation numérique. Une solution low cost permettant la visualisation de la température de chaque pièce du centre de recherche a notamment été développée dans le cadre de ce projet.

### Références

- [1] European Commission (2020). Construction webpage as accessed on 02/11/2020. [https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/construction_en)
- [2] JRC (2019). Digital Transformation in Transport, Construction, Energy, Government and Public Administration. <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digital-transformation-transport-construction-energygovernment-and-public-administration>
- [3] Committee for European Construction Equipment (2019). Construction: The least digitised sector in Europe. <https://www.euractiv.com/section/digital/news/construction-the-least-digitised-sector-in-europe/>

## S2 – B1 Modélisation numérique de la source de chaleur et de la réponse thermique d'un composite fabriqué de manière additive lors d'une inspection par thermographie active

Arnaud, Notebaert<sup>1</sup> ([arnaud.notebaert@condorcet.be](mailto:arnaud.notebaert@condorcet.be)) ; Julien, Quinten<sup>1</sup> ; Marc, Moonens<sup>1</sup> ; Benjamin, Valkenborgh<sup>1</sup> ; Anthonin, Demarbaix<sup>1</sup>

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

**Mots-clés :** Thermographie active, Model par éléments finis, Composite, Fabrication additive, Radiation.

À l'heure actuelle, l'utilisation de pièce en composite renforcée avec des fibres de carbone est de plus en plus répandue dans le monde industriel. La popularité pour ce type de matériau provient de leurs différentes propriétés remarquables, dont leur rapport résistance/poids qui est particulièrement intéressant [1]. L'analyse de l'intégrité des pièces en composites est donc un domaine de plus en plus important car ce type de matériau, au-delà de leurs nombreux avantages, est aussi propice à la création de défauts lors de leur fabrication, comme un taux de porosités élevé, des fissures ou du délaminage [2]. Le but de ce projet, financé par un FRHE, est donc de créer un modèle numérique du contrôle non-destructif des pièces composites par thermographie active sur le software « *Comsol Multyphysics* ». L'intérêt pour cette méthode de contrôle non-destructif provient du fait que celle-ci s'est positionnée ces dernières années comme une approche prometteuse pour la détection de porosités et de délaminages sur des pièces en composites renforcés par des fibres de carbone. Pour sa réalisation, le projet s'est basé sur un article de référence écrit par *Saeed et al.* [3], en utilisant les résultats expérimentaux présents dans celui-ci afin d'effectuer une comparaison avec nos résultats obtenus par simulation dans un objectif de validation du modèle. On a donc commencé par recréer le benchmark utilisé dans l'article de référence qui est une plaque comprenant des défauts internes de différentes formes, tailles et situé à différentes profondeurs. Ensuite, le modèle numérique de la thermographie appliquée par *Saeed et al.* [3] expérimentalement a été créé en reprenant les différentes informations nécessaires dans leur article. La nouveauté dans le modèle numérique de ce projet provient de la modélisation de la source de chaleur qui a été réalisé de manière exhaustive dans le but de simuler fidèlement le rayonnement émis par la lampe et de tenir compte de la convection et de la conduction autour de l'ampoule afin d'obtenir un modèle numérique beaucoup plus réaliste. Les résultats obtenus se sont avérés en accord étroits avec les résultats expérimentaux obtenus par *Saeed et al.* [3]. Une fois un tel model validé, celui-ci pourrait permettre une optimisation rapide et économique des dispositifs expérimentaux en améliorant les paramètres de chauffe.

### Références

- [1] Wang Z., W. L., «Evaluation of defect depth in CFRP composites by long pulse thermography,» *NDT & E International*, 2022.
- [2] Hedayatrasa S., P. G., «Performance of frequency and/or phase modulated excitation waveforms for optical infrared thermography of CFRPs through thermal wave radar: A simulation study,» *Composite Structures*, 2019.
- [3] Saeed N., A. Y., «Experimentally validated defect depth estimation using artificial neural network in pulsed thermography,» *Infrared Physics & Technology*, pp. 192-200, 2019.

## S2 – B2 Autonomous drone based on the PX4 autopilot running on the Pixhawk 6X flight controller

Passanisi, Baptiste<sup>1</sup> ([baptiste.passanisi@student.hepl.be](mailto:baptiste.passanisi@student.hepl.be)); Delarge, Adam<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute Ecole de la Province de Liège, Engineering department, Electronics and embedded system, Liège, Belgique

**Keywords :** Autopilot, Drone, Autonomous, UAV, PX4

The advent of autonomous drones represents a major technological advance, raising intriguing questions about their potential integration into our society and industries. These quadcopters, capable of operating without direct human intervention, open-up a range of applications from logistics to environmental monitoring, as well as support for emergency services during disasters. Their versatility highlights their considerable potential for meeting a wide range of needs.

This project focuses on the design of an autonomous drone, dedicated to independent navigation from point A to point B laying a solid foundation for more complex missions to come. The preliminary study examined the latest advances in autopilots and flight maps available on the market, as well as methods of control and data acquisition from integrated sensors.

For the purposes of this research, the PX4 autopilot was chosen because of its open-source nature and high-level programmability using specific Matlab toolboxes, notably the UAV Toolbox Support Package for PX4 Autopilots and Simulink. At the same time, the chosen flight card is the Pixhawk 6X, favored for its data acquisition method and the redundancy of sensors such as IMUs and barometers for more precise measurement. The STM32H753 processor, operating at a frequency of 480 MHz, offers sufficient computing power for an initial analysis of the raw data, avoiding the use of artificial intelligence in this phase. However, this possibility remains open for future developments.

For the development phase, the approach adopted involves simulating the drone's behavior on Matlab/Simulink to test the algorithm blocks developed. This methodology is used to validate the robustness of the system and optimize performance before physical implementation.

The team is actively developing an autonomous drone with the PX4 autopilot and Pixhawk 6X flight card. Modeling and simulation of the drone's behavior are in progress.

In short, this project aims to develop and make autonomous a robust and adaptable drone platform, exploiting open-source technologies to create a potentially scalable autonomous system. This approach promises diverse applications using widespread and cutting-edge technologies to meet future challenges. The judicious use of open source also offers a collaborative perspective, encouraging knowledge sharing and joint development. Ultimately, the drone will be able to fly without human intervention and perform self-stabilizing aerial movements while moving through space to carry out a variety of missions.

### References

<https://docs.holybro.com/autopilot/pixhawk-6x> (consulted on the 13th of October 2023)

<https://docs.px4.io/main/en/> (consulted on the 13th of October 2023)

<https://nl.mathworks.com/help/supportpkg/px4/> (consulted on the 13th of October 2023)

## 10. NOUVELLES TECHNOLOGIES

### S2 – B1 Création de jauge de déformation en utilisant l'impression 3D et la fibre de carbone continue

Ochana, Imi <sup>1,2</sup> ([imi.ochana@condorcet.be](mailto:imi.ochana@condorcet.be)); Ducobu, François<sup>2</sup>; Homrani, Mohamed Khalil<sup>2</sup>; Demarbaix, Anthonin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unité de recherche en sciences et technologies, Haute Ecole Provinciale de Hainaut Condorcet, Square Hierneaux 2, 6000 Charleroi, Belgique

<sup>2</sup> Machine Design and Production Engineering Lab, Research Institute for Science and Material Engineering, Université de Mons, Mons, Belgique

**Mots-clés :** Jauge de déformation, Fibre de carbone continue, Matériaux composites, Impression 3D, Structural Health Monitoring

Le Structural Health Monitoring (SHM) est essentiel pour la surveillance préventive des structures, détectant des déformations et des contraintes. L'utilisation de fibres de carbone continues comme éléments résistifs dans des jauges de contrainte a suscité un grand intérêt en tant que méthode efficace pour surveiller les déformations de composants structuraux [1]. Ce projet Skywin financé par la Région Wallonne, vise à créer une jauge de déformation en utilisant une imprimante 3D. Le matériau utilisé est un matériau composite renforcé par de la fibre de carbone continue. Le but final étant d'étudier la résistivité électrique pour déterminer les déformations de la jauge de déformation.

L'imprimante 3D par coextrusion utilisée pour ce projet est l'Anisoprint. Elle utilise la technologie de dépôt de fil fondu et est équipée de deux buses distinctes : une première buse servant à imprimer des polyamides tandis que l'autre est dédiée à l'extrusion de filaments de matériau composite renforcé par de la fibre de carbone continue. Cette imprimante permet de contrôler avec précision le placement de la fibre de carbone à l'intérieur de la pièce imprimée, ouvrant ainsi la voie, dans le cadre de ce projet, à la création de jauges de déformation personnalisées. L'étude de la résistivité électrique à travers la fibre de carbone est, quant à elle, réalisée à l'aide d'un multimètre connecté à la pièce imprimée. Pour ce faire, la jauge de déformation est soumise à un essai de traction, la résistivité électrique est alors mesurée. Cette dernière change en réponse aux déformations de la pièce. En surveillant ces variations de résistivité, il est possible de quantifier les contraintes subies par la structure. Cela offre ainsi un moyen de déterminer la santé de la pièce sans devoir y ajouter de capteur, et donc en profitant directement des caractéristiques du matériau la constituant.

Des essais de traction ont été réalisés sur des éprouvettes imprimées en PETG par l'imprimante Anisoprint. Une éprouvette modélise une jauge de déformation. Suite à des essais de traction, il est possible d'obtenir des graphiques représentant les variations de contraintes et de la résistivité électrique en fonction de l'allongement de l'éprouvette. Les résultats montrent de manière générale que la résistivité électrique évolue linéairement dans la zone élastique [2].

Ce projet ouvre la voie à de futures applications prometteuses dans divers secteurs où la surveillance précise des déformations et des contraintes est cruciale pour la performance et la fiabilité des structures. La polyvalence de la fibre de carbone, en tant que matériau de renforcement et élément équivalent à une jauge de déformation, ouvre des opportunités significatives pour des avancées technologiques.

#### Références

A. Osama, W. Xin, T. Manh-Vu et . I. Mohd-Zulhlimi, «Advancements in fiber-reinforced polymer composite materials damage detection methods: Towards achieving energy-efficient SHM systems,» *Compos. Part B Eng*, vol. 223, n° 1109136, p. 23, 2021.

A. Demarbaix, I. Ochana, J. Levrie, I. Coutinho, S. Simões Cunha et M. Moonens, «Additively Manufactured Multifunctional Composite Parts with the Help of Coextrusion Continuous Carbon Fiber: Study of Feasibility to Print Self-Sensing without Doped Raw Material,» *Composites Sciences*, vol. 7, n° 1355, p. 12, 2023.

UNE JOURNÉE ORGANISÉE AVEC LA COLLABORATION DE :

**HELHa**  
Haute École Louvain en Hainaut

  
**SYNHERA**



Rue des Pieds d'Alouette, 39  
5100 Naninne  
Belgique



Rue des Pères Blancs, 4  
1040 Bruxelles  
Belgique



0032 81 41 38 12



info@synhera.be



www.synhera.be

N° d'entreprise : 0465.901.193

IBAN : BE62 3631 3585 0661

RPM : Liège, Division Namur

AVEC LE SOUTIEN DE :



Cofinancé par  
l'Union européenne



FÉDÉRATION  
WALLONIE-BRUXELLES



Wallonie



we fund your future