



**MADE IN**  
**HEH**

—  
revue Recherche  
n°1 - avril 2021





Si l'article 2 du décret définissant le paysage de l'enseignement supérieur [1] précise que la recherche est une des trois missions complémentaires confiées aux établissements d'enseignement supérieur [2], force est de constater que les Hautes Ecoles sont confrontées à des difficultés appréciables pour le développement de cette mission : le statut du chercheur en Haute Ecole est en attente de définition depuis plusieurs années, les Hautes Ecoles souffrent d'un sous-financement chronique de la recherche et les accès aux financements régionaux, nationaux et internationaux sont souvent complexes voire inadaptés à notre fonctionnement.

C'est précisément pour développer cet axe essentiel que représente la recherche pour tout établissement d'enseignement supérieur que les 19 Hautes Ecoles et les centres de recherche associés se sont regroupés au sein de l'association SynHERA, qui propose les compétences et les ressources nécessaires pour encadrer et valoriser la recherche menée en Hautes Ecoles.

Certes, le Décret relatif à la réforme du financement des Hautes Ecoles [3] a apporté des moyens supplémentaires à la recherche puisque de 254.000 euros pour l'année budgétaire 2018, les montants disponibles ont été multipliés par quatre dès l'année budgétaire 2019 pour atteindre un montant annuel de 1.000.000 euros [4]. Cela reste peu en regard des 27.000.000 euros que les pouvoirs publics flamands accordent à leurs 16 Hautes Ecoles [5].

Lors des multiples audits auxquels la HEH.be a participé ces dernières années, qu'ils entrent dans le cadre du plan pluriannuel de l'AEQES ou de l'accréditation obtenue auprès de la CTi [6 en 2016, les comités d'experts ont souligné l'importance de la recherche, invitant les institutions à faire preuve de proactivité et d'innovation afin de structurer la recherche, de la développer mais aussi de la valoriser.

La Commission de Valorisation de la Recherche de la HEH.be (CoVR), avec le soutien du Conseil d'administration, a ainsi décidé le 24 mars 2017 de lancer un appel interne à projets et de procéder à une analyse minutieuse des candidatures et des dossiers qui seraient introduits par les membres du personnel enseignant de la HEH.be souhaitant consacrer une partie de leur charge à un projet de recherche-action ou de recherche appliquée. Le volume global de ce premier appel interne fut limité à 10/10èmes, le tout financé sur fonds propres.

Les projets furent programmés sur une période de 2 ans, depuis le lancement de l'appel, jusqu'à la clôture de la recherche effective. Les résultats furent diffusés lors d'événements recherche en interne ou lors de journées scientifiques (Pôle hainuyer, Journée des chercheurs SynHERA, ...).

Si le bilan du premier appel pour la période 2017-2019 fut encourageant (5 projets soutenus par la HEH.be), le deuxième appel 2019-2021 confirme l'intérêt : 6 projets ont été déposés, 2 au Département des Sciences de l'éducation et Enseignement, 1 au Département des Sciences juridiques, économiques et de gestion et 3 au Département des Sciences et technologies.

Les chercheurs ayant bénéficié du tremplin institutionnel ont profité de leur expérience pour déposer d'autres projets plus ambitieux, par exemple en réponse à l'appel Win2Wal ou encore, plus récemment, dans le cadre de l'appel FRHE 2020, où le projet déposé par notre collègue Jean-Paul Vandenberghe [7] fait partie des 7 projets sélectionnés sur 34 projets éligibles.

Par ce processus d'investissement sur fonds propres, l'objectif des autorités de la HEH.be est multiple : respecter une des trois missions fondamentales de l'enseignement supérieur, compenser le sous-financement structurel de la recherche dans les hautes écoles, susciter et encourager les vocations, accompagner les candidats chercheurs dans le dépôt de projets plus conséquents (RW, européens, ...) et enfin favoriser la transdisciplinarité et la complémentarité des chercheurs provenant d'horizons différents.

Qui dit recherche, dit résultats, diffusion et rayonnement. Les chercheurs qui ont bénéficié d'un soutien participent aux colloques, parfois internationaux [8] ainsi qu'aux diverses manifestations organisées par SynHERA [9], le Pôle académique Hainuyer [10], ou d'autres organismes qui ont pour objectif la diffusion des résultats de la recherche. Sensible à cette dimension, la HEH.be soutient la plateforme LUCK11 qui rassemble et diffuse l'activité scientifique en Haute Ecole.

La CoVR a décidé d'encourager la diffusion des résultats de la recherche en éditant une publication rassemblant une

série d'articles de vulgarisation présentant les projets de recherche menés dans le cadre de l'appel 2017-2019, ainsi que d'autres articles à caractère scientifique rédigés par des membres du personnel de la HEH.be.

Ce sont ces publications que je vous invite à découvrir dans cette première édition spécifique aux activités de recherche menées dans notre Haute École.

– Denis DUFRANE  
Directeur-Président de la HEH.be

[1] Décret du 7 novembre 2013 définissant le paysage de l'enseignement supérieur et l'organisation académique des études.  
[2] « Participer à des activités individuelles ou collectives de recherche, d'innovation ou de création, et assurer ainsi le développement, la conservation et la transmission des savoirs et du patrimoine culturel, artistique et scientifique ; »  
[3] Décret du 29 novembre 2018 relatif à la réforme du financement des Hautes Ecoles.  
[4] Décret du 29 novembre 2018, article 21septies.  
[5] Source : CIC – memorandum 2019 en vue des élections législatives.  
[6] Commission des Titres d'Ingénieurs <https://www.cti-commission.fr/>

[7] Le projet AVOMA déposé par Jean-Paul Vandenberghe est consacré au développement de jeux sur tablette numérique pour apprendre le vocabulaire en maternelle. Le budget accordé s'élève à 145.713 euros et impliquera l'engagement d'un chercheur en informatique  
[8] A titre d'exemple, participation d'une délégation de la HEH.be à un colloque au Québec à l'invitation du Collège de Valleyfield dans le cadre d'un projet de recherche soutenu par WBI et consacré à « l'utilisation du robot NAO dans l'intervention en éducation spécialisée et travail interdisciplinaire ».  
[9] La journée des chercheurs en Haute Ecole - <https://www.synhera.be/journee-des-chercheurs>  
[10] <https://www.polehainuyer.be/6eme-journee-scientifique-du-pole-hainuyer/> 11. <https://luck.synhera.be/>

# Présentation de **SynHERA**



SynHERA est une asbl dont les membres sont les 19 hautes écoles (dont la HEH.be) et les 10 centres de recherche associés à ces hautes écoles (dont l'ESTISIM). SynHERA est donc la structure qui représente la recherche appliquée au sein des Hautes Écoles et Centres de Recherche associés de la Fédération Wallonie-Bruxelles. L'équipe permanente de SynHERA est constituée de 14 personnes dont des conseillers des domaines technique, agronomique, paramédical et SHS (sciences humaines et sociales). Elle a les missions suivantes :

- Former les enseignants à la recherche (formations gratuites Propulse et DiscovHEr) ;
- Diffuser les appels à projets auprès des chercheurs des HE et des CR associés ;
- Accompagner les chercheurs dans leurs projets de recherche (montage des projets, suivi des projets, gestion de la propriété intellectuelle,...) ;
- Valoriser les résultats de ces projets de recherche ;
- Promouvoir, représenter et défendre la recherche appliquée en HE ;
- Diffuser la culture scientifique des HE et de leurs centres de recherche (Plateforme Luck) ;
- Amplifier les synergies entre les Hautes Écoles et les entreprises ;
- Mettre les chercheurs des HE et de leur centre de recherche en réseau (journée des chercheurs en HE - JdCHE) ;
- Représenter les Hautes Écoles auprès des instances publiques et politiques.

La représentante de la HEH.be dans le groupe des coordinateurs recherche de SynHERA est Aline Léonet (aline.leonet@heh.be), enseignante au département des Sciences et technologies.

# Présentation de **ESTISIM**



Le centre de recherche associé à la HEH.be, l'ESTISIM, travaille en relation étroite avec la Commission de la valorisation de la recherche et de la formation continuée. L'ESTISIM a pour objet la recherche et l'étude, la mise au point, la publication, la réalisation, la valorisation des techniques issues de l'enseignement prodigué sur le département des Sciences et technologies de la HEH.be, directement ou indirectement, en vue de la promotion scientifique et technique de cet établissement. L'ESTISIM est membre de SynHERA.

Les forces de l'ESTISIM s'articulent autour des nouvelles technologies. Notamment dans les domaines de la bioinformatique, l'électronique de puissance, la cybersécurité, les techniques graphiques et tout ce qui concerne les infrastructures et le génie civil. Visiter notre site web pour plus de détails.

Les moyens suivants peuvent être mis en œuvre :

- Actions dans les industries ou sur le terrain ;
- Publications scientifiques, techniques ou de vulgarisation liées à l'objet
- Organisation de stages de formation ;
- Collaboration avec toute institution s'occupant des mêmes problèmes ou de problèmes annexes ;
- Tout autre moyen jugé utile ou indispensable à l'accomplissement de l'objet.

L'ASBL peut accomplir tous les actes, gratuits ou onéreux, se rapportant directement ou indirectement à la réalisation des objets de l'association. Elle peut mettre en œuvre tous les moyens humains et financiers nécessaires ; elle peut notamment recevoir des aides publiques, des royalties et des redevances.

# Projets

01

**09 Nao : Créateur de liens sociaux ?**

10 Présentation du projet

---

12 Présentation des chercheurs

---

02

**15 Le rappel de récit en maternelle : texte ou album ?**

16 Présentation du projet

---

18 Présentation du chercheur

---

03

**21 Des robots éducatifs en classe**

22 Présentation du projet

---

24 Présentation du chercheur

---

04

**27 Les écrits professionnels des éducateurs spécialisés : des discours aux traces scripturales**

28 Présentation du projet

---

30 Présentation des chercheurs

---

05

**33 ProceSim, simulateur de parties opératives**

34 Préambule : de la conception des logiciels didactiques

---

36 Présentation du chercheur

---

06

**39 Une didactique de la poésie, entre culture et création**

40 Présentation du projet

---

41 Présentation du chercheur

---

07

**43 Un nouveau paradigme dédié au Big Data : les *Relational Wide Column Stores***

44 Présentation du projet

---

45 Présentation du chercheur

---

08

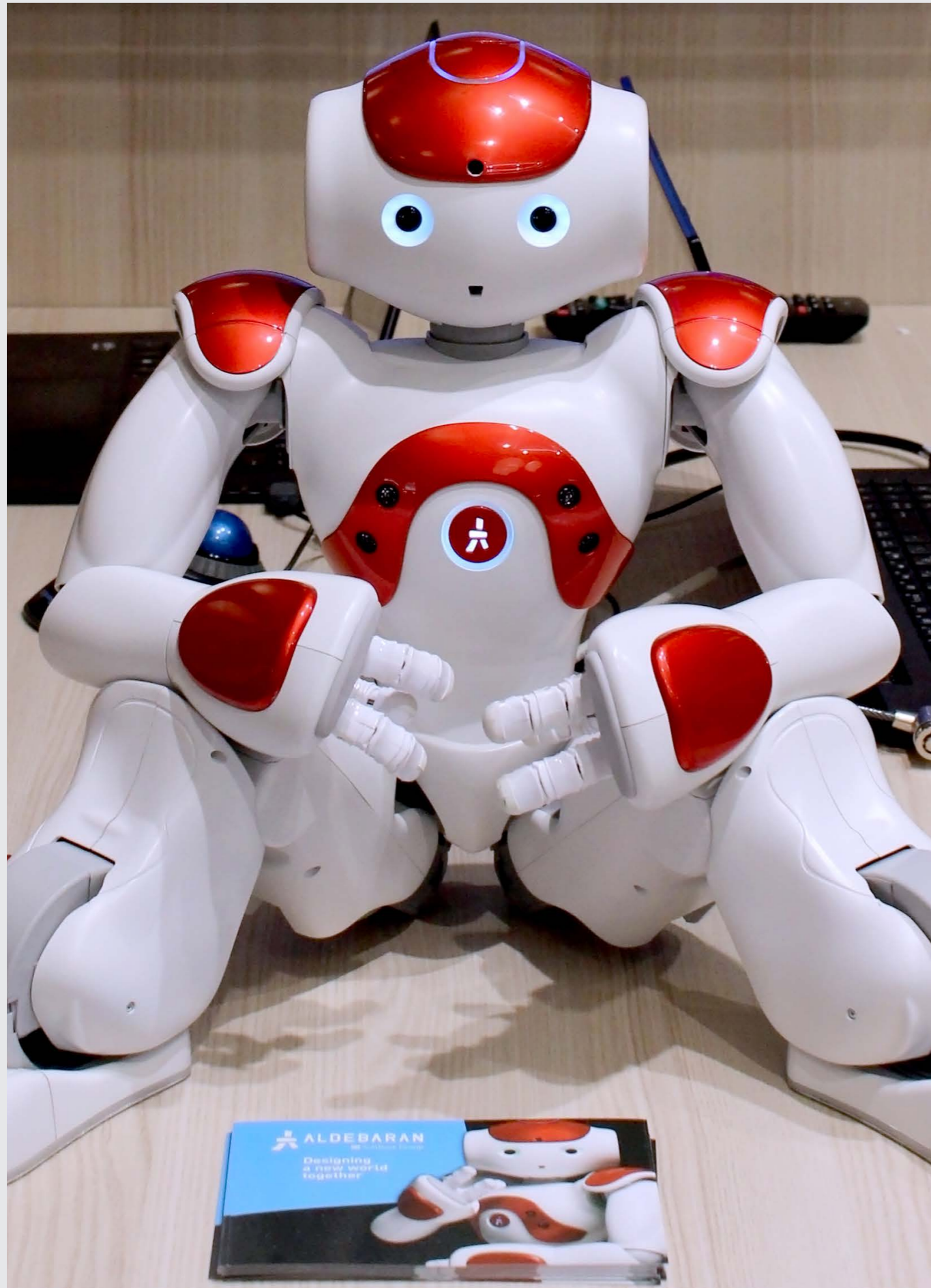
**47 Projet Shota - Analyse de maliciels à l'aide de réseaux de neurones convolutifs**

48 Présentation du projet

---

50 Présentation du chercheur

---



# 01

## Nao : Créateur de liens sociaux ?

L'impact de l'usage de robots humanoïdes dans le champ de l'éducation et, plus particulièrement dans le champ de l'éducation spécialisée, sur le long terme reste peu connu. Les études menées jusqu'à présent ont des méthodologies et des scénarios variés, des durées courtes et un nombre limité de sujets. Le but du projet international mené au sein de la HEH.be, HRS et collège de Valleyfield avait pour vocation d'expérimenter l'utilisation du robot Nao au sein d'institutions accueillant un public fragilisé.

Nous avons élaboré différents canevas et scénarios entre membres du projet et nous les avons testés avec différents partenaires institutionnels. Grâce au partage et à l'échange des différentes observations, chaque membre du projet a pu bénéficier des avancées et réflexions des uns et des autres.

Des canevas de scénarios et d'observation ont été élaborés afin de permettre une homogénéité des protocoles et favoriser les échanges de ces derniers.

La collaboration entre le département des Sciences de l'éducation et Enseignement et le département des Sciences et technologies est un atout majeur de ce projet. L'articulation des scénarios et de leur mise en œuvre technique représente un élément facilitateur de l'expérimentation.

Le partenariat avec les institutions de terrain est indispensable, l'Esperanderie qui accueille des enfants et adolescents ayant un trouble autistique est entrée récemment dans le projet. Un centre de revalidation pluridisciplinaire pour enfants s'y intéresse également.

Les bénéfices sont réels pour les étudiants: découverte d'une technique innovante, partenariat privilégié avec des institutions, échanges entre les campus pédagogique et technique, mobilité envisagée avec le collègue de Valleyfield.

Le projet Nao est donc un projet innovant présentant de nombreux avantages tant pour les équipes, les étudiants, les institutions, les bénéficiaires et la communauté éducative.



# Présentation du projet

Le projet a consisté à réaliser six bibliothèques de programmes pour le robot NAO. Celles-ci permettent à un public dit « vulnérable » de créer un lien social avec le robot et ensuite avec les éducateurs. Et également d'instaurer une communauté d'experts internationale avec nos collègues du Collège de Valleyfield et de la Haute École Robert Schuman.



Pour cela le projet a été décomposé en cinq grands axes :

- Mettre en commun les expertises des enseignants belges et québécois dans le domaine des robots créateurs de lien social ;
- Développer des programmes spécifiques pour le secteur social ;
- Appliquer des programmes sur le terrain auprès d'institutions ;
- Réaliser des exercices auprès des étudiants les amenant à mobiliser des ressources diversifiées ;
- Partager les résultats de l'expérience lors d'une présentation.

Chaque partenaire a fait des choix méthodologiques et de public différent. Ces différences ont permis à chacun de s'enrichir des pratiques des autres. Les recherches bibliographiques, les outils conçus, les vidéos des essais pratiques,... ont été partagés aux autres partenaires. Les partenaires ont utilisé la même fiche pédagogique, réfléchi en équipe, pour une plus grande cohérence au sein du projet.

Une vingtaine de scénarios (individuels ou collectifs) ont été réalisés pour des publics variés : enfants présentant des troubles du spectre autistique, adultes en situation de handicap, enfants en crèche et en garderie.

Différents partenariats ont été créés par les 3 écoles : L'Espéranderie (HEH.be), L'Ancre (HEH.be), Alter&go autisme (HERS), Ensemble avec Aurélien et Jason (HERS), La Joie de Vivre (COVAL), La Citronnelle (COVAL), Les Trésors de l'île (COVAL) dans le but d'explorer les scénarios auprès des bénéficiaires.

Chez les trois partenaires, ce sont les étudiants qui ont mené les activités exploratoires auprès des bénéficiaires. Par exemple, lors de l'activité d'apprentissage « éducation aux médias » de la HERS, les étudiants ont pu créer des activités diverses avec NAO. Ils ont dû s'essayer à la programmation via le logiciel chorégraphe, créer des fiches pédagogiques et ont animé des interventions éducatives auprès d'enfants présentant des troubles du spectre autistique. À la HEH.be et à la HERS, des étudiants ont mené leur travail de fin d'études sur l'utilisation du robot Nao auprès d'enfants présentant un TSA.

Le 5 juin 2019, le projet a été présenté à des professionnels du secteur social lors d'une conférence organisée au Collège

de Valleyfield (Québec). Les professionnels ont semblé très intéressés par l'utilisation du robot auprès de leurs bénéficiaires. Des demandes de collaboration ont été formulées. Pour donner suite à cette expérience très positive, la HEH.be et la HERS envisagent une présentation commune dans leur région respective qui aura lieu en février 2020.

L'appropriation du robot a été assez longue et ne nous a pas permis d'atteindre un niveau d'expertise permettant une diffusion de nos pratiques d'un point de vue pédagogique et éducatif. Au niveau technique, la maîtrise du robot a été explorée et de nouveaux outils ont été créés pour améliorer les limites du robot.

Grâce à toutes nos observations, nous avons pu mettre en avant des avantages à travailler avec un robot :

- Le robot suscite l'intérêt et la motivation du public cible ; les personnes veulent le revoir ;
- L'entrée en relation est facilitée par la présence de NAO, les personnes communiquent plus facilement et s'expriment davantage ;
- Le robot est patient, il peut répéter à l'infini ;
- Le robot présente un aspect ludique, les personnes n'ont pas l'impression de travailler ;
- Agent facilitateur pour les personnes qui sont habituellement plus en retrait du groupe ex : enfant ayant un TSA ;
- Possibilité de créer des programmes individualisés adaptés aux besoins du public cible.

Mais aussi des défis qu'il faudra relever pour travailler avec le robot :

- Temps requis pour la programmation assez long ;
- Besoin d'un support technique nécessaire ;
- Programmation peu flexible, manque de spontanéité à réagir dans l'instant ;
- Moins de souplesse dans l'animation car l'animateur doit apprendre à coanimer avec NAO ;
- Robot a des limites sur le plan technique : de la difficulté avec la reconnaissance visuelle, capteurs et les micros ;
- Ton de voix monocorde en animation de groupe.

En conclusion, ce projet aura permis aux départements des Sciences et technologies et des Sciences de l'éducation et Enseignement (Tournai et Mons) de partager des compétences dans leurs disciplines respectives. Le département des Sciences et technologies a étudié la programmation et les améliorations à apporter pour qu'une utilisation du robot comme facilitateur de lien social soit possible. Le département des Sciences de l'éducation et Enseignement a permis d'expérimenter cet outil innovant auprès d'un public spécifique. L'inclusion d'un partenaire étranger et d'une autre HE a apporté une autre manière de travailler, de concevoir et de poursuivre un projet pluridisciplinaire aux enseignants de notre HE.

Les résultats expérimentaux sur le terrain permettent d'avancer le postulat que l'utilisation du robot Nao comme outil motivationnel et facilitateur de lien social peut être bénéfique. Toutefois les difficultés et les freins techniques de cette version du robot ont mis en évidence qu'une assistance technique est indispensable au bon fonctionnement de ce type de projet.

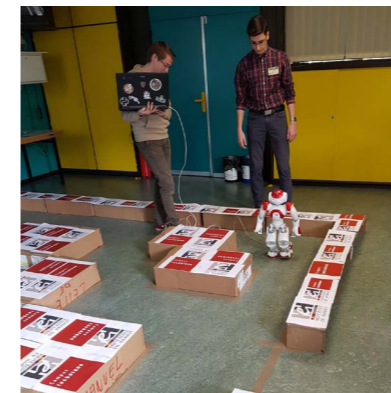
Ce projet collaboratif a été une expérience enrichissante pour les enseignants, les étudiants et les partenaires participants.



**Sonia Ciavarella** possède un Master en sciences de l'éducation/Master en sciences psychologiques- finalité psychologie clinique infanto juvénile. Elle a travaillé comme institutrice maternelle et primaire durant 6 années. Elle a ensuite poursuivi ses études en réalisant un master en sciences de l'éducation dans un premier temps et un master en sciences psychologiques par la suite. Elle est maître-assistante en pédagogie et méthodologie au sein de la HEH.be depuis 2008 et occupe toujours ce poste.

Elle a travaillé en équipe pluridisciplinaire durant 2 ans sur un projet ayant pour titre : « L'utilisation du robot NAO dans l'intervention en éducation spécialisée et travail interdisciplinaire ».

**Antoine MALAISE** est Ingénieur industriel en électricité avec comme finalité l'informatique. Il a commencé sa carrière en tant qu'analyste développeur dans le privé. Ensuite il a rejoint l'équipe de CREHEH en tant que chercheur FIRST ou il a travaillé dans le domaine de l'automatisme. Il est actuellement maître-assistant sur le département des Sciences et technologies de la HEH.be. Ses activités pédagogiques principales sont des cours de programmation et de système d'exploitation. Il a rejoint dernièrement l'équipe pluridisciplinaire qui travaille sur le projet : « L'utilisation du robot NAO dans l'intervention en éducation spécialisée et travail interdisciplinaire ».



**Erwin Desmet** est Maître en Sciences de l'Ingénieur industriel à finalité informatique. Il a commencé sa carrière comme 'Junior Project IT' dans le secteur privé avant de s'orienter vers la consultance et principalement un poste de Chef de projet à orientation "formation client". Il s'est ensuite réorienté vers l'enseignement et particulièrement, un retour aux sources, pour devenir maître-assistant au sein du département des Sciences et technologies de la HEH.be. Ses activités pédagogiques principales sont les cours de programmation et d'initiation à la télécommunication. Il a rejoint dernièrement l'équipe pluridisciplinaire qui travaille sur le projet : « L'utilisation du robot NAO dans l'intervention en éducation spécialisée et travail interdisciplinaire ».

**Pascal Rivière** est Licencié en Sciences Psychopédagogiques et titulaire d'une Maîtrise en informatique et éducation issu de l'Université de l'Etat à Mons (Actuelle UMONS). Il a exercé en tant que chercheur dans le service du Professeur Louis d'Hainaut puis dans l'enseignement secondaire et de promotion sociale avant de devenir Maître Assistant en psychopédagogie à la HEH.be. Il intervient principalement dans la formation des bacheliers Educateurs Spécialisés en accompagnement psycho-éducatif (Cours de Mécanismes de la Relation Humaine et de Psychologie Sociale) mais aussi dans celle des futurs enseignants (Cours de Psychologie de la Relation et de la Communication ainsi que de Techniques de Gestion de Groupe).

Compte tenu de son parcours à la fois psychopédagogique et informatique, il a été amené à tenir un rôle de techno-pédagogue sur le campus tant dans le cadre de ses cours que dans son soutien apporté ponctuellement aux collègues (gestionnaire pendant quelques années du Laboratoire d'Enseignement Multimédia, intervention dans la mise en place de Moodle en tant que plateforme d'enseignement). Compte-tenu de ces expériences, il a été invité à rejoindre l'équipe du projet Nao visant à utiliser ce robot pour améliorer l'accompagnement des publics vulnérables.

## BIBLIOGRAPHIE

- Chaltiel, T. (2018). Un robot en institution soignante : un outil thérapeutique prometteur. Dans : Serge Tisseron éd., Robots, de nouveaux partenaires de soins psychiques (pp. 57-66). Toulouse, France: ERES. doi:10.3917/eres.tisse.2018.02.0057.
- Joubert, O. (2015). L'enfant autiste, le robot, et l'enseignant : une rencontre sociétale. *Enfance*, 1(1), 127-140. doi:10.4074/S0013754515001081.
- Tisseron, S. & Tordo, F. (2018). Robots, de nouveaux partenaires de soins psychiques. Toulouse, France: ERES. doi:10.3917/eres.tisse.2018.02.



## 02

# Le rappel de récit en maternelle : texte ou album ?

L'album est considéré par les instituteur.trice.s maternel.le.s comme le support le plus approprié pour initier les enfants à la littérature et à la compréhension des histoires. La présence des images est en effet perçue comme facilitatrice, alors que, comme le montrent Canut et Vertalier, celles-ci sont susceptibles de poser de réels problèmes d'interprétation. C'est donc l'évidence de la supériorité supposée de l'album qu'a voulu interroger notre recherche, en comparant les performances en rappel de récit de plusieurs groupes d'élèves. Les uns pouvaient regarder les images pendant l'écoute du récit, tandis qu'aux autres était lu un texte non illustré. Les résultats de cette étude, qui a concerné 66 élèves, font apparaître des performances similaires dans les différents groupes testés.





# Présentation du projet

En classe maternelle, les instituteur.trice.s utilisent presque exclusivement l'album pour faire découvrir la littérature aux élèves. Combinant texte et images, ce support est considéré comme idéal pour préparer les élèves à la lecture autonome et à la compréhension de texte. Il s'agit pourtant là d'une opinion qui demande à être interrogée. Il est en effet permis de penser que le rappel de récit peut être gêné par les images, qui peuvent constituer un réel obstacle à la compréhension (Canut et Vertalier, 2012).

## La recherche

La recherche, effectuée dans deux écoles communales du Hainaut occidental, a impliqué 5 classes de 3ème maternelle et concerné 66 élèves. Après un pré-test, les enfants, pour chaque établissement, ont été répartis en deux groupes de niveau équivalent, en prévision du test proprement dit.

Pour celui-ci, nous avons lu à chaque élève, lors d'un test individuel, une histoire qu'il devait à son tour essayer de raconter, avant de répondre à quelques questions. Dans chaque établissement, le 1er groupe d'élèves a pu regarder les illustrations, alors que le second a seulement écouté le texte. Les indicateurs pris en compte pour mesurer les performances des élèves ont été les suivants :

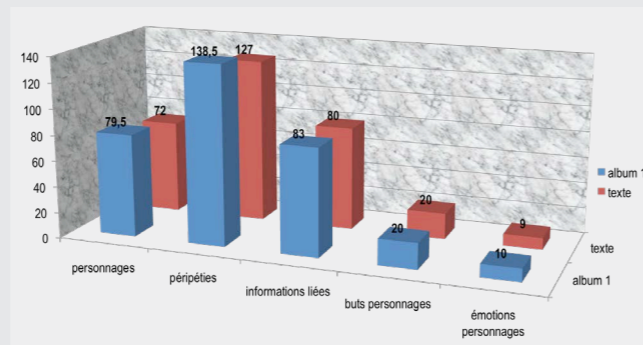
- Les personnages ;
- Les buts des personnages ;
- Les émotions des personnages ;
- Les actions / péripéties ;
- Les liens (chronologiques ou logiques) entre les actions.

## Les résultats

Les deux tableaux ci-contre offrent une vue d'ensemble sur les résultats obtenus. Les valeurs indiquées correspondent au nombre global, par groupe, d'éléments d'informations mentionnés.

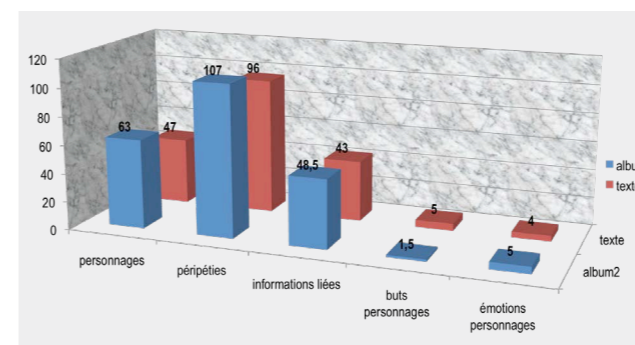
• Tableau école A (population hétérogène)

	Groupe Image	Groupe Texte
Personnages	79,5	72
Emotions	10	9
Buts	20	20
Actions/Péripéties	138,5	127
Éléments reliés	83	80



• Tableau école B (population défavorisée)

	Groupe Image	Groupe Texte
Personnages	63	47
Emotions	5	4
Buts	1,5	5
Actions/Péripéties	107	96
Éléments reliés	48,5	43



## Discussion / hypothèses

Dans notre étude, le rappel de récit en 3ème maternelle n'est donc pas manifestement favorisé par la présence des images. Pourquoi en est-il ainsi ? Nous émettons ci-après deux hypothèses.

Première hypothèse : il est possible que certains enfants, devant assimiler à la fois les informations de l'image et celles du texte, se retrouvent en situation de surcharge cognitive.

Seconde hypothèse : confrontés à une double tâche quand un.e adulte leur lit un album, les élèves doivent diriger leur attention à la fois vers le texte et vers les images. Il est donc possible qu'ils soient pris dans un conflit attentionnel (Lachaux, 2015) et que certains d'entre eux ne parviennent pas à se focaliser sur le texte, principal porteur récit.

## Conclusion et perspectives

Il va de soi que les résultats de cette recherche, d'une ampleur fort modeste, demandent à être confirmés ou infirmés par d'autres investigations. Cette réserve faite, il apparaît tout de même que les élèves ne se trouvent pas complètement désarmés par l'absence d'image et que la tâche de rappel de récit n'en devient pas insurmontable. Il serait donc judicieux qu'en temps voulu, les instituteur.trice.s ajoutent cette modalité de lecture à leur palette pédagogique. Dans la perspective du travail sur les images mentales et de la préparation à la lecture à l'école primaire, cela ne pourrait être que profitable.

Les chiffres en attestent : les résultats sont similaires dans l'un et l'autre groupes. Si apparaît un écart marquant, dans l'école en discrimination positive, dans le nombre de personnages, cette différence est en fait due à un personnage secondaire de l'histoire, qui n'influe en aucune manière sur l'intrigue, mais qui est dessiné à plusieurs reprises.

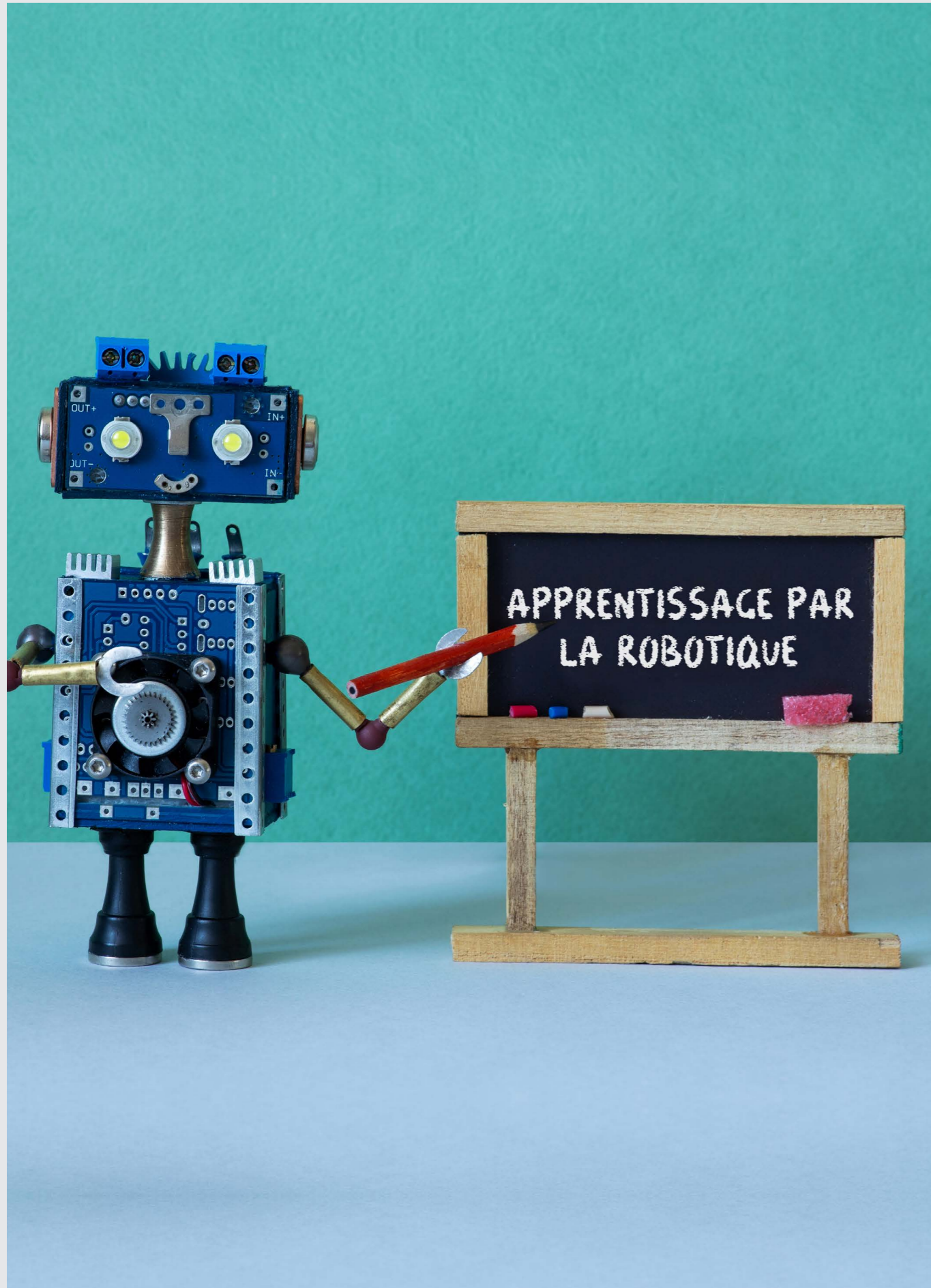
**Jean-Paul VANDENBERGHE** exerce le métier d'enseignant depuis 1989. Il a été professeur de français, essentiellement dans l'enseignement secondaire technique et professionnel, durant quelque 11 ans, avant de rejoindre la HEH.be en 2000. Maître-assistant en langue française depuis cette date, il y exerce ses fonctions dans les sections Bachelier régendats, Éducateur spécialisé et Instituteur.trice préscolaire. Il s'est notamment spécialisé en didactique du français en classe maternelle.

En juin 2018, la Commission de Valorisation de la Recherche de la HEH.be a retenu son projet de recherche sur le rappel de récit en maternelle. Il a pu ainsi consacrer, deux années durant, deux dixièmes de sa charge horaire à cette première expérience de recherche. Les résultats ont pu en être diffusés à l'occasion d'une communication lors de la Journée Scientifique du Pôle Hainuyer. Son travail actuel porte sur l'apprentissage du vocabulaire.



## BIBLIOGRAPHIE

- Blanc, N. & Navarro, M. (2012). Le dessin animé pour apprendre à comprendre une histoire. *Le français aujourd'hui*, 179 (4), 37-47. Doi :10.3917/lfa.179.0037.
- Canut, E., Bruneseaux-Gauthier, F. & Vertalier, M. (2012). Des albums pour apprendre à parler. Les choisir, les utiliser en maternelle. Nancy : Scéren / CRDP.
- Delanoy, C. (1994). Une mémoire pour apprendre. Paris : Hachette Education.
- Lachaux, J-P (2015). Le cerveau funambule. Paris : Odile Jacob.
- Le Manchec, C. (1999). L'album, une initiation à l'art du récit. Paris : L'école.
- Lecaye, O. (1990). Victor et la sorcière. Paris : L'école des loisirs.
- Lieury, A. (2012). Mémoire et réussite scolaire. Paris : Dunod.
- Moreau, F. et Parkins, D. (2009). Le placard aux sorcières. Montrouge cedex : Bayard jeunesse.
- Oxenbury, H. et Waddell, M. (1999). Le canard fermier. Bruxelles : Pastel.
- Péroz, P. (2017). Album ou texte ? Résultats comparés de deux modalités d'exposition à une même histoire lors d'une séance de langage en grande section de maternelle. *Corela*, 15-1. Doi : 10.4000/corela.4905



## 03

# Des robots éducatifs en classe

Dans le cadre de l'appel à projets École Numérique 2017 de la Région Wallonne et de la Fédération Wallonie-Bruxelles, nous avons construit un projet collaboratif avec deux écoles fondamentales et deux écoles secondaires.

Ce projet, intitulé « Des robots éducatifs en classe », vise à implémenter de l'école maternelle à l'école secondaire le développement de compétences liées à l'algorithmique et à la pensée informatique par le biais de robots éducatifs.



# Présentation du projet

Dans le cadre de l'appel à projets École Numérique 2017 de la Région Wallonne et de la Fédération Wallonie-Bruxelles, nous avons construit un projet collaboratif avec deux écoles fondamentales et deux écoles secondaires de la région de Tournai. Ce projet, intitulé « Des robots éducatifs en classe », vise à implémenter de l'école maternelle à l'école secondaire le développement de compétences liées à la pensée informatique et algorithmique par le biais de robots éducatifs.

Les études expérimentales qui se sont intéressées à l'utilisation de robots en milieu scolaire montrent fondamentalement trois applications pédagogiques concrètes (Gaudiello & Zibetti, 2014). L'apprentissage par la robotique, envisagée dans ce projet, implique l'usage de robots éducatifs pour le développement de compétences liées aux disciplines scientifiques et technologiques. Mais sa finalité éducative réside aussi dans l'acquisition de compétences transversales et dans le développement des facultés cognitives, métacognitives et sociales des élèves.

## Le robot Thymio

Le robot éducatif Thymio, utilisé dans ce projet, est muni de plusieurs capteurs qui lui permettent de percevoir un son, détecter un obstacle, mesurer la température, mesurer son inclinaison... et de réagir en fonction du programme qui l'anime. Son interface de programmation visuelle VPL permet une initiation à la programmation événementielle dès la première primaire. Les modes préprogrammés du robot nous ont également permis de concevoir des activités pour les enfants de l'école maternelle.



fig. 1

## La recherche-action

La recherche-action associée à ce projet porte sur l'impact de l'introduction de la robotique pédagogique au niveau du développement de compétences liées à la pensée informatique et algorithmique. L'utilisation de robots éducatifs en classe permet une approche globale et un décloisonnement des disciplines scientifiques ainsi que le développement de compétences transversales liées notamment à la collaboration et à la résolution de problèmes.

À travers la conception, l'expérimentation et l'analyse réflexive d'activités de robotique pédagogique, la recherche-action-formation liée à ce projet a amené les acteurs de terrain, les étudiants et les professeurs de la HEH.be à travailler en collaboration, chacun apportant sa propre expertise pour atteindre les objectifs du projet. Les expérimentations menées dans les classes et leur analyse qualitative nous ont permis d'établir une typologie des activités de robotique

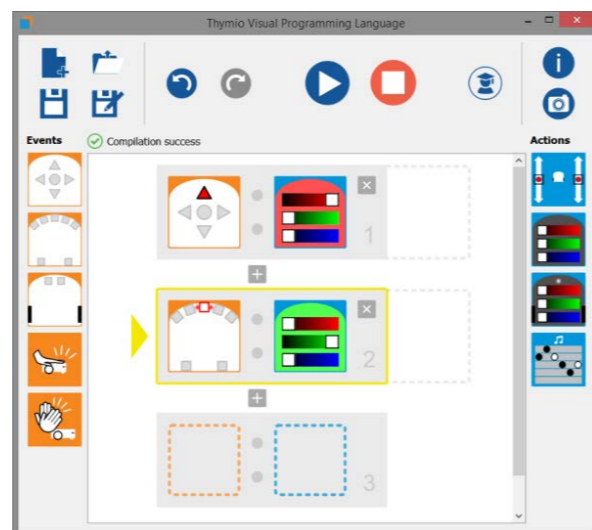


fig. 2

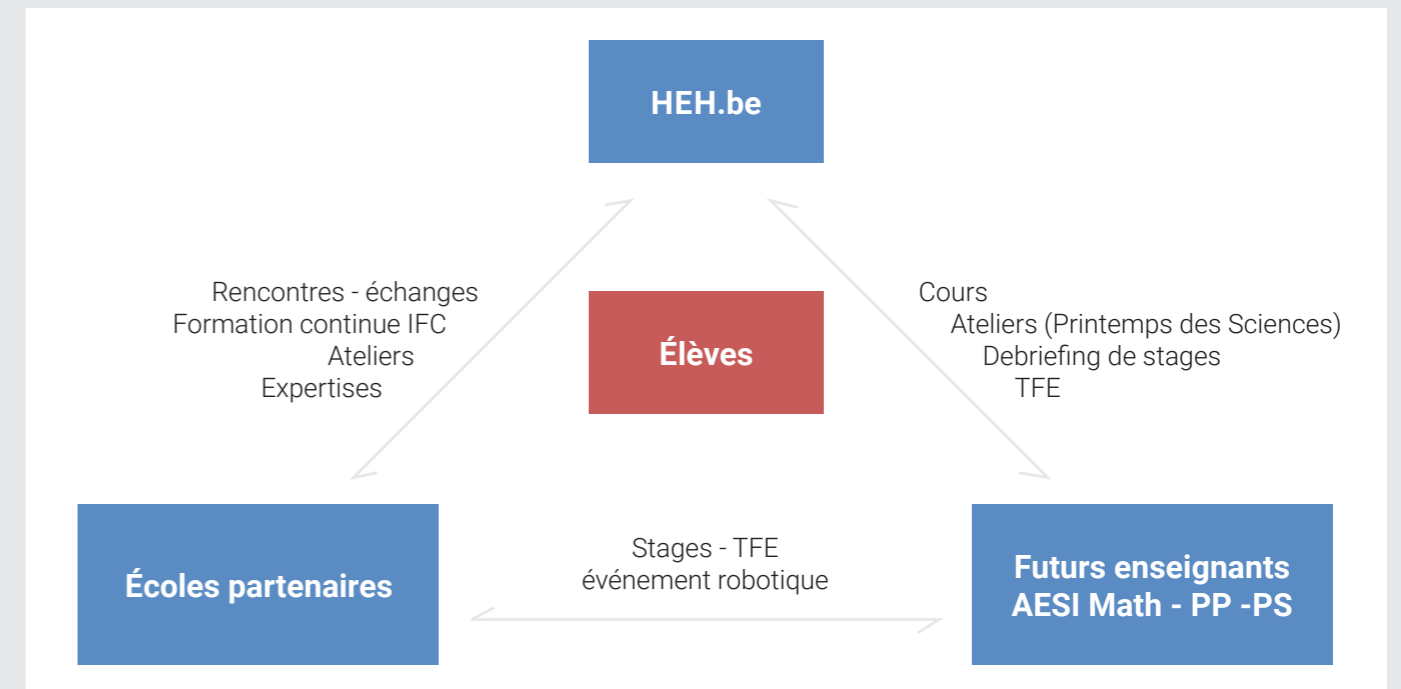


fig. 3

pédagogique en cinq niveaux, de l'activité débranchée au défi robotique collaboratif.

La formation initiale des étudiants concernés par le projet a été adaptée pour les préparer à concevoir et expérimenter des activités de robotique pédagogique durant leur stage et leur pratique professionnelle. Un programme de formation continue à destination des enseignants des écoles partenaires a été mis en place. Nous avons également organisé plusieurs sessions dans le cadre des formations de l'IFC à destination des instituteurs, professeurs de mathématiques, de sciences et d'éducation par la technologie.

## Conclusion

La robotique pédagogique nous incite habituellement à « faire faire » au robot en utilisant dans la majorité des cas une programmation séquentielle et parfois événementielle. Grâce à ses modes préprogrammés, le robot Thymio nous a permis d'explorer un nouveau paradigme dans le domaine qui consiste à analyser le comportement du robot. Cette robotique pédagogique comportementale est particulièrement intéressante pour initier les plus jeunes à la pensée informatique, notamment à l'école maternelle. Le travail de l'élève consiste alors à comprendre et à expliquer le comportement du robot.

Figure 1 : le robot Thymio II

Figure 2 : La programmation VPL

Figure 3 : Interactions entre les acteurs du projet

**Géry BRADEFER** est maître-assistant en sciences mathématiques à la HEH.be - Haute École en Hainaut. Il est formateur IFC dans le domaine du numérique et coordinateur du projet de recherche-action EN2017 « Des robots éducatifs en classe ».

✉ [gery.bradefer@heh.be](mailto:gery.bradefer@heh.be)



MADE IN HEH

#### BIBLIOGRAPHIE

- 
- Éric Greff, (2013), « Robotique pédagogique : et si on changeait de paradigme ? », La nouvelle revue de l'adaptation et de la scolarisation 2013/3 (N° 63), p. 301-310.
- Éric Greff, (1998), « Le " jeu de l'enfant-robot " : une démarche et une réflexion en vue du développement de la pensée algorithmique chez les très jeunes enfants », Sciences et Techniques Éducatives, Hermes, p. 47-61
- Mandin S. (2016), « Apprendre par la manipulation physique grâce aux robots », L'Agence nationale des usages des TICE
- Zibetti E. & Gaudiello I. (2013), « La robotique éducationnelle : état des lieux et perspectives », p. 2
- Zibetti E. & Gaudiello I. (2016), « L'usage de la robotique à l'école »  
Article dans TOURNAIINFO – Février 2018

#### ARTICLES/REPORTAGES

- 
- Reportage à l'Athénée Jules Bara à Tournai – 16 avril 2018  
[www.rtb.be/info/regions/hainaut/detail\\_des-robots-en-classe-a-l-athenee-bara-a-tournai?id=9893568](http://www.rtb.be/info/regions/hainaut/detail_des-robots-en-classe-a-l-athenee-bara-a-tournai?id=9893568)
- Reportage à l'Athénée Jules Bara à Tournai – 16 avril 2018  
[www.rtl.be/info/regions/hainaut/des-robots-pour-faciliter-l-apprentissage-des-sciences-et-des-maths-une-methode-testee-a-tournai-qui-motive-les-eleves-video-1013840.aspx](http://www.rtl.be/info/regions/hainaut/des-robots-pour-faciliter-l-apprentissage-des-sciences-et-des-maths-une-methode-testee-a-tournai-qui-motive-les-eleves-video-1013840.aspx)

#### ÉCOLES PARTENAIRES

—





## 04

# Les écrits professionnels des éducateurs spécialisés : des discours aux traces scripturales

Dans le milieu de l'éducation spécialisée, les écrits sont centrés sur la relation avec une personne. Cette caractéristique des écrits, envisagés comme des "traces de vie", explique qu'ils sont le lieu de différentes tensions, entre souci du respect de la singularité des acteurs et visée normative. Cette recherche s'est proposée de rendre compte de quelques-unes de ces tensions, en recourant à une approche compréhensive et participative. Plutôt que de faire valoir leur expertise linguistique, les chercheuses ont ainsi répondu à une demande émanant d'une institution éducative pour faire émerger, au fil des rencontres avec différents acteurs, la culture de l'écrit prévalant au sein de l'établissement. Ce travail réflexif et collectif s'est fondé sur un corpus d'écrits produits pour trois résidents, sur une année. Au terme de cette recherche, l'esquisse d'un paysage de l'écriture a été élaborée avec l'institution. Parallèlement, cette recherche a confirmé l'intérêt, en formation initiale et continue, d'un alignement des postures éducative et discursive.



# Présentation du projet

Pour les éducateurs spécialisés, l'écriture constitue une activité centrale du métier et comporte divers enjeux : au départ d'observations, il s'agit de relater le quotidien d'une personne, de réfléchir collectivement la relation d'accompagnement, de l'objectiver pour un commanditaire et un bénéficiaire, de nourrir la formulation d'écrits institutionnels, de laisser des traces d'une pratique professionnelle. Centrés sur la relation à une personne, étroitement articulés entre eux, les écrits ainsi produits témoignent des tensions qui les traversent, entre expertise et implication personnelle, entre respect de la singularité d'une personne, spécificités institutionnelles, conformité aux demandes exprimées et positionnement professionnel. À cette complexité première, révélatrice du champ de l'éducation spécialisée, s'ajoute celle du rapport que chacun entretient avec le langage et de sa résonance avec les représentations de l'écrit véhiculées dans la société.

Par ailleurs, l'écriture fait l'objet de discours qui peuvent être assez éloignés des pratiques sociales effectives. Prenant acte de ce constat, notre recherche menée auprès de septante professionnels d'une institution a consisté à décrire quelques pratiques par une méthodologie participative, favorisant la multiplicité des points de vue et la variété des entrées sur l'objet. Elle a eu également pour objectif d'instaurer un mode de partage des pratiques innovant, permettant d'interroger les effets de la redistribution des expertises dans la construction des savoirs entre les parties prenantes actrices de la recherche : travailleurs de terrain, personnes concernées et enseignantes-chercheuses.

Sur un plan méthodologique, nous avons privilégié une approche ethnographique de l'écriture, laissant le soin aux professionnels de faire émerger la culture de l'écriture de leur contexte de travail à partir des productions d'une année pour trois résidents. La restitution d'un corpus approfondi au fil des rencontres a permis de préciser progressivement l'esquisse du paysage de l'écriture :

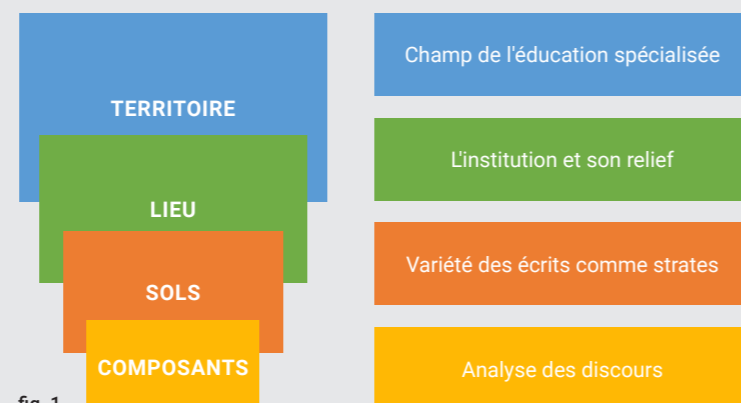
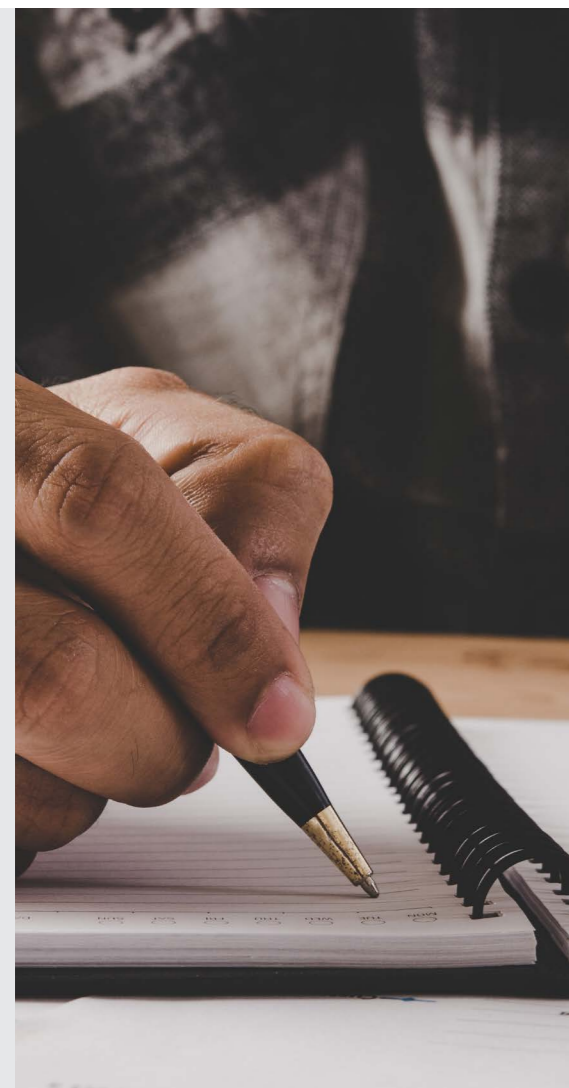


fig. 1



Les professionnels sont entrés dans la complexité de leurs discours, ils les ont questionnés, et quelques constats se sont dégagés :

- l'estompement de la focalisation autour du paradigme de l'objectivité ;
- des discontinuités dans la prise en charge énonciative de l'écrit de synthèse par rapport aux écrits quotidiens, (réduction de la portée des discours des éducateurs et inversions de polarités thématiques parfois significatives) ;
- la variabilité du nombre d'occurrences et des polarités thématiques en fonction des personnes accompagnées ;
- l'identification d'un hiatus entre les prescriptions et les pratiques.

À titre d'exemple, sur ce dernier point qui fait écho aux prémices de la recherche, les discours sur les pratiques recueillis lors de notre premier entretien étaient orientés vers un objectif rationalisant, simplifiant le processus et les enjeux de l'écriture sous des injonctions techniques teintées de judiciarisation. Nous avons donc pris en considération cet enjeu, mais en le recontextualisant dans le champ de l'éducation spécialisée, nous dégageant de facto du surplomb prescriptif expert sans doute implicitement attendu. Ce hiatus s'est estompé à divers moments des rencontres, la réappropriation de la culture de l'écriture a atténué l'auto-censure au profit d'une affirmation du désir et de la capacité d'écrire comme prolongement de la relation éducative, formulée avec une demande d'accompagnement. Une perspective intéressante pour la didactique de l'écriture, qui pourrait profiter du même mouvement favorable à l'apprentissage lorsque la posture discursive est envisagée comme prolongement de la posture éducative.

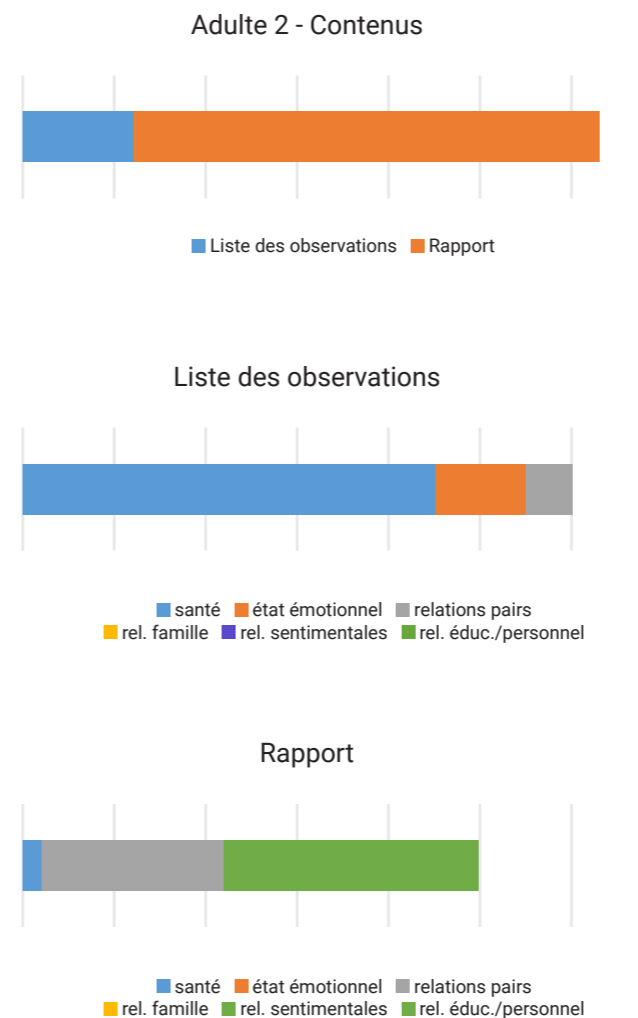


fig. 2

Figure 1 : représentation de la complexité du paysage de l'écriture  
Figure 2 : un exemple de variation du nombre d'occurrences et des polarités thématiques

*Marielle Crahay & Bénédicte Wantier, HEH.be - Haute Ecole en Hainaut, département des Sciences de l'éducation et Enseignement, Tournai.*

**Marielle CRAHAY** est maitre-assistante en langue française à la HEH.be. Elle a mené plusieurs recherches et projets sur l'acculturation à l'écrit dans l'enseignement supérieur.

—

Engagée dans la formation des éducateurs spécialisés depuis 1999, **Bénédicte WANTIER** est maitre-assistante en langue française à la HEH.be. Parallèlement à son travail d'enseignante, elle mène diverses recherches sur les discours professionnels des éducateurs spécialisés.



## BIBLIOGRAPHIE

—

Bouchereau, X. (2017). La posture éducative. Toulouse : Erès.

Cambon, L. (2009). L'identité professionnelle des éducateurs spécialisés. Une approche par le langage. Rennes : Presses de l'EHESP.

Delcambre, P. (1997). Écriture et communications de travail. Pratiques d'écriture des éducateurs spécialisés. Villeneuve d'Ascq : Presses Universitaires du Septentrion.

Denis, J. & Pontille, D. (2012). Travailleurs de l'écrit, matières de l'information. Revue d'anthropologie des connaissances, 6 (1), 1-20.

Luhmann, N. (2001). La légitimation par procédure. Laval : Cerf, coll. Dikè.

Fraenkel, B. & Mbodj-Pouye, A. (2010). Introduction. Les New Literacy studies, jalons historiques et perspectives actuelles. Langage et société, 133 (3), 7-24. doi :10.3917/ls.133.0007.

Rousseau, P. (2007). Pratiques des écrits et écriture des pratiques, la part « indicible » du métier d'éducateur. Paris : L'Harmattan.

Wantier, B. (2017). L'écriture professionnelle pour penser le lien social, la responsabilité collective et agir contre l'invisibilité sociale. Communication présentée au 7e congrès de l'AIFRIS, Montréal, Québec. Résumé repéré à [http://aifris.eu/04exploitress/clt\\_fiche.php?id\\_article=5079](http://aifris.eu/04exploitress/clt_fiche.php?id_article=5079)

Wantier, B. (2018). Wantier B. L'écriture professionnelle des éducateurs spécialisés : urgence d'une veille éthique au sein de pratiques discursives rationalisées, rigidifiées et instrumentées, Séminaire de la Formation d'Éducateurs Sociaux Européens « Dilemmes éthiques dans le travail socio-éducatif : défis dans un monde en évolution rapide, Aarhus, 07-08-09/05/2018.





fig. 1

## 05

# ProceSim, simulateur de parties opératives

ProceSim est l'aboutissement du programme FIRST HAUTE ECOLE 2003, du projet de recherche CAIAO (Conception d'Automatismes Industriels Assistée par Ordinateur) soutenu par la DGTRE (Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie) de la Région Wallonne qui a financé durant trois années notre centre de recherches.

Avec sa bibliothèque d'objets, ProceSim permet de construire simplement des plates-formes de simulation très complètes. Le programme vous offre également la possibilité de communiquer avec les principaux automates du marché via les protocoles de communication standard.

L'automaticien pourra mettre au point son programme sur une machine virtuelle connectée à son automate et effectuer, à partir de la plate-forme de simulation, tous les tests désirés.

ProceSim est, aujourd'hui, un logiciel développé et diffusé par la HEH.be - Haute Ecole en Hainaut.



# Préambule : de la conception des logiciels didactiques

Un programme informatique isole l'utilisateur de la technologie et lui permet d'exécuter ses tâches avec une grande facilité.

Pour un programme didactique, c'est le contraire qui doit se produire, c'est le logiciel qui doit amener l'apprenant à découvrir par lui-même les principes de base qui sont utilisés par le logiciel ou la matière traitée par le logiciel.

C'est au départ d'un problème présenté comme ludique, que l'utilisateur découvre par lui-même les principes et raisonnements à tenir pour la résolution. C'est sur base de tests auprès des utilisateurs : professeurs, formateurs, élèves et industriels que nous avons conçu notre logiciel. Celui-ci est d'ailleurs diffusé à l'échelle nationale et internationale tant dans le monde de la formation que de la conception d'automatismes industriels assistée par ordinateur.

ProcesSim a été conçu pour représenter de manière la plus précise possible le comportement et les réactions des équipements électromécaniques d'une ligne de production.

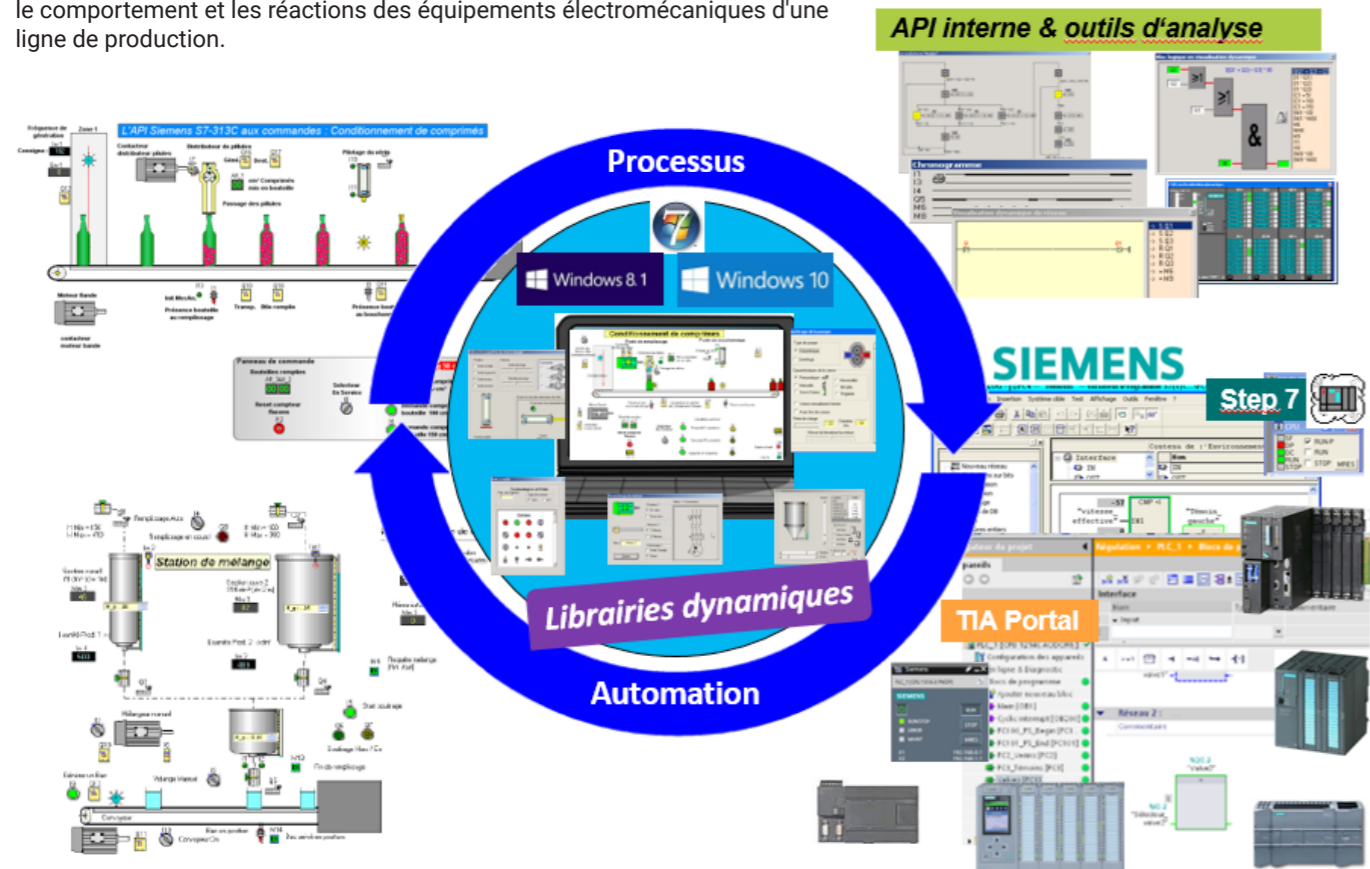


fig. 2

## ProcesSim réalise la simulation du comportement des machines et des processus industriels

Les nouveaux besoins de simulation en automatisation et en formation ont conduit à la conception et la réalisation d'un simulateur de parties opératives.

ProcesSim, programme conçu par Jacques Boucqueneau, est un logiciel complet qui permet à la fois de créer une partie opérative simulée, d'en réaliser l'automatisation et d'en superviser le résultat.

Cet outil met les concepteurs, les agents de maintenance, les opérateurs et les apprenants dans des situations proches de la réalité.

Programmé sur base d'un logiciel didactique de notre conception et sur les techniques et théories de la modélisation, cet outil permet :

- lors de la phase de conception, d'améliorer l'efficacité des pratiques de conception et de mise au point des équipements, d'éviter les nombreuses modifications et adaptations sur site, de supprimer par la simulation, les ambiguïtés de compréhension et de faire découvrir des solutions innovantes ;
- avec une argumentation interactive du produit proposé, de vérifier l'adéquation des systèmes présentés avec leurs besoins ;
- d'améliorer la formation, la documentation et la maintenance des systèmes automatisés grâce à une simulation interactive.

Piloté depuis les automates de la gamme Siemens et Schneider Electric, cet outil simple, flexible, adaptatif et personnalisable vous permet grâce à son « mécano virtuel » la conception, l'expérimentation, l'optimisation et le dépannage de votre processus.

## Concept novateur

- ProcesSim est un atelier d'automatisme, de supervision et de simulation de parties opératives ;
- ProcesSim est également un outil industriel destiné à la Conception d'Automatismes Assistés par Ordinateur (CAIAO) ;
- ProcesSim est un système pédagogique permettant l'apprentissage de la programmation et la maintenance des systèmes automatisés ;
- ProcesSim est piloté depuis les automates Siemens S7-200, S7-300, S7-400, PLCSIM et les derniers modèles en date : S7-1200 et S7-1500, programmés depuis le logiciel TIA Portal. Le logiciel est compatible avec les automates Schneider Electric TSXmicro, Premium, Modicon M340 et le simulateur d'automates Unity.

## Vecteur d'apprentissage multi-niveaux

Depuis plus de dix ans, différents modules de formations sont programmés chaque année et organisés en partenariat avec la Formation en Cours de Carrière - FCC (réseau de la Fédération Wallonie-Bruxelles).

Ces modules de formations sont destinés aux enseignants des cours techniques et de pratique professionnelle de l'option « Electricien-Automaticien » (Secteur Industrie).

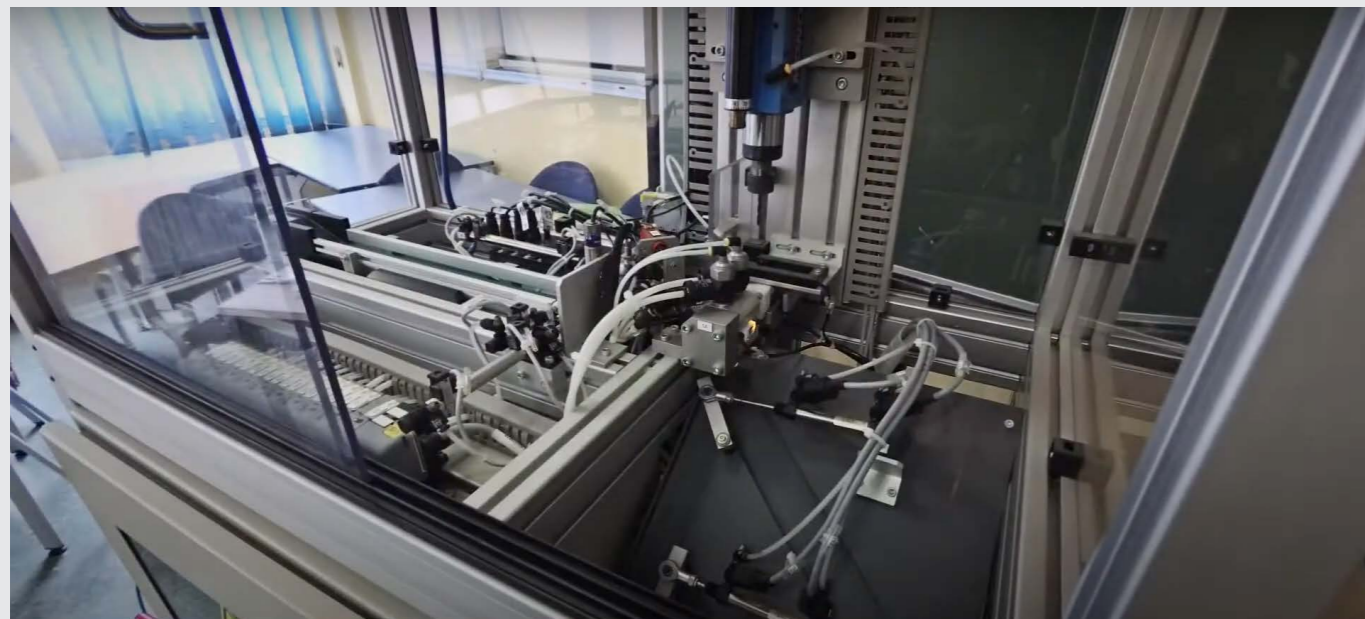
De nombreux établissements scolaires ont intégré ProceSim au sein de leurs laboratoires et ce, depuis le début de l'aventure ProceSim ... une véritable success story !

Figure 1 : ProceSim : L'environnement de travail : simulation du processus

Figure 2 : Fonctionnement et interaction du logiciel avec les automates Siemens Simatic S7

**Fabrice SCOPEL** est maître de formation pratique en informatique à la HEH.be - Haute École en Hainaut. Il est formateur invité pour la FCC (automatisation industrielle, Industry 4.0) et responsable du projet « ProceSim, simulateur de parties opératives ».

✉ [fabrice.scopel@heh.be](mailto:fabrice.scopel@heh.be)



## BIBLIOGRAPHIE

—

- Riera B. & Martel G. & Angué J-C. (1999), « La simulation : outil pédagogique pour l'enseignement de l'automatique dans les formations professionnalisées », Sciences et techniques éducatives, volume 6 n°1. Simulation et formation professionnelle dans l'industrie, p. 37 - 60.
- Bolland N. (2016), « Osons la collaboration numérique », TICE en classe, Fédération Wallonie-Bruxelles - Enseignement.be.
- BERGER H. (2013), Automating With SIMATIC: Hardware and Software, Configuration and Programming, Data Communication, Operator Control and Process Monitoring - Fifth Edition, Publicis Publishing.
- BERGER H. (2017), Automating With SIMATIC S7-1500 : Configuring, Programming and Testing With Step 7 Professional - Second Edition, Publicis Publishing.

## ARTICLES/REPORTAGES

—

- Journal de formation « Formation en Cours de Carrière » - septembre 2019.  
[www.profor.be](http://www.profor.be)
- Logiciel en téléchargement libre sur le site internet Siemens éducation Belgique - septembre 2018.  
[www.siemens.be/education](http://www.siemens.be/education)

## ÉCOLES PARTENAIRES

—



Formation en Cours de Carrière

**SIEMENS**

Siemens Belgique - Education



## 06

# Une didactique de la poésie, entre culture et création

Dans un monde en perpétuelle mutation, et dans une institution éducative qui n'en finit pas de chercher à se renouveler pour répondre aux besoins nouveaux d'une société elle-même complexe et diversifiée, il est permis de se demander si un domaine quelconque peut encore se prévaloir d'un socle culturel ou d'un patrimoine qui serait, sinon intangible, du moins peu susceptible de variations au cours des générations. Dans la mesure où il alimente, parfois à son détriment, de nombreuses représentations, et où il est porteur d'une forte attente sociale – notamment en terme de littératie universitaire –, le cours de français paraît être le lieu cardinal pour mener une réflexion de cet ordre, portant en particulier sur la légitimité de la présence dans ses divers curriculums du patrimoine littéraire et des genres littéraires réputés nobles. Parmi ces derniers, c'est la poésie que nous avons choisi d'aborder et qui fait l'objet de notre recherche.



# Présentation du projet

En effet, toujours dotée d'un prestige certain, la poésie est peu lue et reste méconnue, en dehors de quelques figures consacrées et ce, y compris au sein de l'institution scolaire. Un fossé est ainsi perceptible, notamment auprès des élèves, entre la poésie, art idéalisé, et la réalité des poèmes en tant que textes. De même, la présence, légèrement plus perceptible, de la poésie comme spectacle, ou geste spectaculaire, aussi bien dans les classes que dans l'espace public, n'est pas forcément le gage d'une meilleure connaissance ni d'une appropriation profonde.



Deux autres leçons sont encore à tirer de l'enquête. Les enseignants se disent peu satisfaits du matériel existant dans les manuels, qu'ils jugent répétitifs d'un ouvrage à l'autre, trop formels, globalement peu attractifs. Par ailleurs, la plupart des enseignants consultés manifestent une posture de prise de distance ou de défiance à l'égard du genre poétique, qu'ils reconnaissent ne fréquenter que très peu voire pas du tout pour une lecture de plaisir – Rupi Kaur étant la seule poète citée dans cette perspective.

Dans un deuxième temps, nous avons entamé la mise au point d'ateliers sur la poésie à destination des enseignants du secondaire. Leur objectif est de renverser la perspective de l'approche de la poésie, en jouant conjointement sur plusieurs tableaux, à savoir tant la maîtrise des formes que l'écriture de poèmes, la discussion sur le sens des textes, voire la mise en voix de ceux-ci – ou des productions des élèves. Les ateliers partent de formes simples (textes en vers libres et formes fixes relativement simples comme le haïku ou le tanka) qui sont abordées par des exercices d'écriture, avant de pratiquer un retour réflexif sur la technique voire l'histoire des dites formes. À partir d'un corpus de formes similaires (sinon du même corpus) est également travaillé le sens des textes. Des formes plus élaborées sont ensuite introduites.

En raison de la pandémie, ce type d'ateliers n'a pu être testé actuellement que sur des étudiants, futurs enseignants en formation, ou sur des apprenants de FLE dans le cadre d'un TFE. Une réflexion sur les possibilités de transposition en ligne des ateliers est en cours.

**Laurent ROBERT** est né en 1969 à Chimay. Docteur en langues et lettres de l'Université de Liège, il est actuellement maître-assistant à la HEH.be - Haute École en Hainaut, à Mons, et collaborateur scientifique à l'Université Catholique de Louvain.



## BIBLIOGRAPHIE

- BERGERON, Hervé, La poésie à l'école secondaire québécoise (1963-2016). Une histoire à travers les textes, doctorat en études littéraires, Québec, Université Laval, 2016.
- CAPRON PUOZZO, Isabelle, « Créativité et apprentissage : dilemme et harmonie », dans Revue française de pédagogie, n°197, 2016, p.5-12.
- ÉMERY-BRUNEAU, Judith et LECLERC, Camille S., « Expériences poétiques d'étudiants en formation initiale en enseignement du français au secondaire québécois », in Language and Literacy, 20, 2, 2018, p.20-39.
- GILLAIN, Nathalie et VRYDAGH, David, « Poésie, oralité et oralisation. Un modèle didactique pour le 3e degré de l'enseignement du français en Fédération Wallonie-Bruxelles », in Enjeux 91, 2017, p.69-86.
- LERNER, Ben, La Haine de la poésie, Paris, Éditions Allia, 2017.
- LEPERLIER, François, Destination de la poésie, Caen, Éditions Lurlure, 2019.
- MAULPOIX, Jean-Michel, Anatomie du poète, Paris, José Corti, 2020.



# 07

## Un nouveau paradigme dédié au Big Data : les *Relational Wide Column Stores*

Parmi les solutions informatiques les plus utilisées dans le domaine du Big Data, il y a les systèmes se conformant au paradigme Wide Column Stores (WCS). Les WCS sont souvent utilisés en remplacement de solutions plus anciennes comme les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Outre le fait que les WCS offrent moins de fonctionnalités de traitement que les SGBDR, ils sont également peu efficaces sur le plan énergétique. L'objectif de ce projet est de réaliser un logiciel permettant de détourner un cluster de SGBDR afin de pouvoir l'utiliser en tant que WCS. De cette façon, il serait possible d'obtenir une meilleure efficacité énergétique globale du système tout en offrant plus de fonctionnalités pour les développeurs.



# Présentation du projet

Ces dernières années, des avancées majeures ont été accomplies dans le domaine du Big Data, principalement avec les systèmes NoSQL. Ces systèmes s'affranchissant du paradigme des systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) au profit d'une scalabilité horizontale. De cette façon, il est possible d'accroître les capacités d'un système NoSQL en ajoutant simplement plus de machines au cluster, ce qui est moins évident avec des SGBDR (Pokorny, 2011).

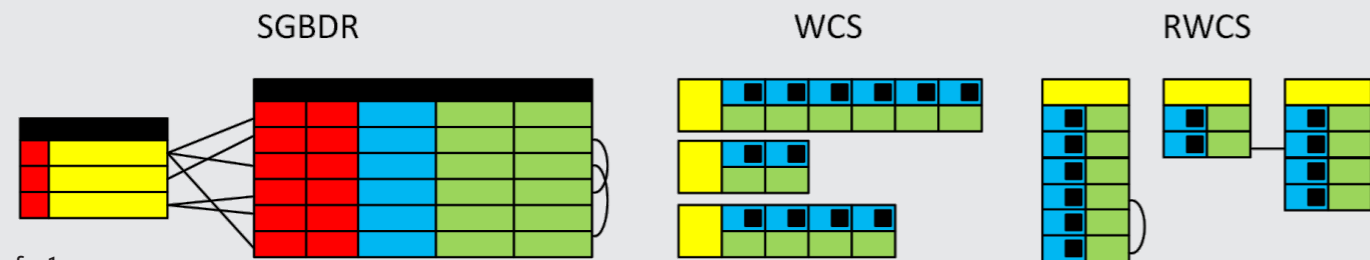


fig. 1

Il existe 4 paradigmes NoSQL majeurs : les Document Stores, les Key-Value Stores, les Wide Column Stores (WCS) et les Graph DBMS. À ces différents paradigmes correspondent des cas d'utilisation bien spécifiques (Khan, Liu, Ali, & Alam, 2019). Ils offrent moins de fonctionnalités et/ou garanties que les plus conventionnels SGBDR et de nombreux cas d'utilisation requièrent toujours l'utilisation de SGBDR (Cremer, Bagein, Mahmoudi, & Manneback, 2017). Il est dès lors courant de devoir déployer des architectures complexes et coûteuses où des systèmes de type Big Data cohabitent avec des SGBDR.

En dehors du manque de fonctionnalité, le problème majeur des systèmes WCS est que leurs performances sont très loin d'être optimales. Ces systèmes sont majoritairement implémentés avec des langages de programmation semi-compilés ce qui ralentit les calculs, consomme plus de mémoire et consomme en moyenne 5x plus d'énergie que nécessaire (Carolus & Cremer, 2019).

Une piste d'amélioration serait de préférer des solutions ayant été écrites en langages compilés comme le C et le C++. C'est justement le cas de tous les SGBDR majeurs du marché. De ce simple constat a germé l'idée de modifier un cluster de SGBDR pour réaliser un WCS dans le but d'obtenir une meilleure efficacité énergétique.

Avec un SGBDR classique, les données sont regroupées par type de sujet dans des tables. Chaque table est caractérisée par plusieurs colonnes et les données stockées dans ces différentes tables peuvent être liées. Tous les enregistrements d'une même table sont composés du même nombre de colonnes, ce qui impose une structure rigide. Avec les WCS, cette limitation saute en agencant les données différemment mais de nombreuses fonctionnalités disparaissent comme l'absence de lien entre enregistrements. Ce principe pourrait très bien être appliqué avec un SGBDR en utilisant ce dernier totalement différemment pour créer un Relational Wide Column Store (RWCS) tel qu'illustré en Figure 1.

Figure 1 : comparaison du paradigme relationnel (gauche) au Wide Column Store (milieu) et au Relational Wide Column Store (droite)

Figure 2 : exemple d'un cluster RWCS (de taille réduite)

À une collation WCS correspondrait une base de données SGBDR, à un enregistrement WCS correspondrait une table SGBDR et une colonne WCS serait remplacée par un enregistrement dans une table SGBDR. Cette règle permet de convertir toute base de données WCS sans perte de sémantique. L'approche RWCS offre la même flexibilité que les WCS, à savoir permettre un nombre de colonnes propre à chaque enregistrement.

L'objectif de ce projet est de réaliser une couche logicielle qui permette d'automatiser le déploiement d'une infrastructure RWCS en utilisant de classiques SGBDR. Cette couche logicielle doit également permettre une abstraction de l'architecture déployée vis-à-vis des logiciels clients afin de substituer le RWCS au WCS existant, et ce, en

toute transparence. Ce système doit pouvoir : (1) convertir à la volée les requêtes en langage CQL en provenance des applications WCS en langage SQL propre aux SGBDR et (2) pouvoir router les différentes requêtes entre les nœuds (tel qu'illustré en Figure 2). Les résultats obtenus permettraient d'abaisser significativement la consommation électrique des datacenters, d'accélérer certains traitements et d'offrir la possibilité de créer de nouveaux services plus aisément.

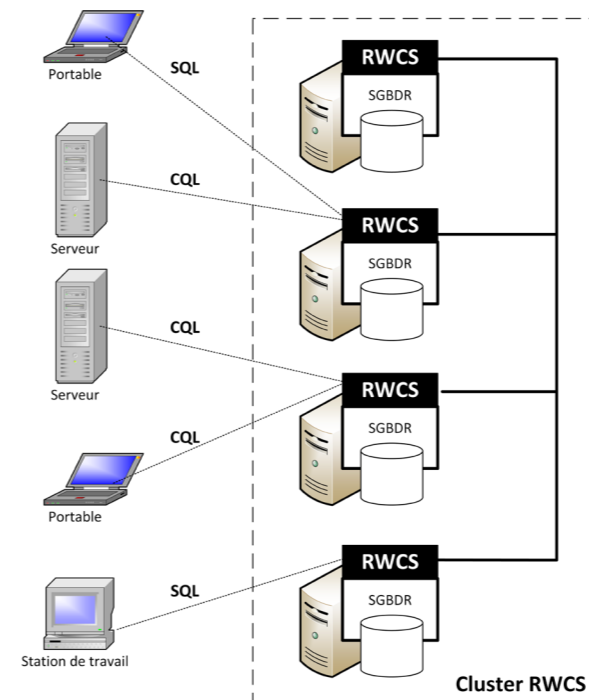


fig. 2

## BIBLIOGRAPHIE

Carolus, D., & Cremer, S. (2019). L'impact des langages de programmation sur l'efficacité énergétique. Travail de fin d'études, Haute École en Hainaut, Département des Sciences et technologies, Mons.

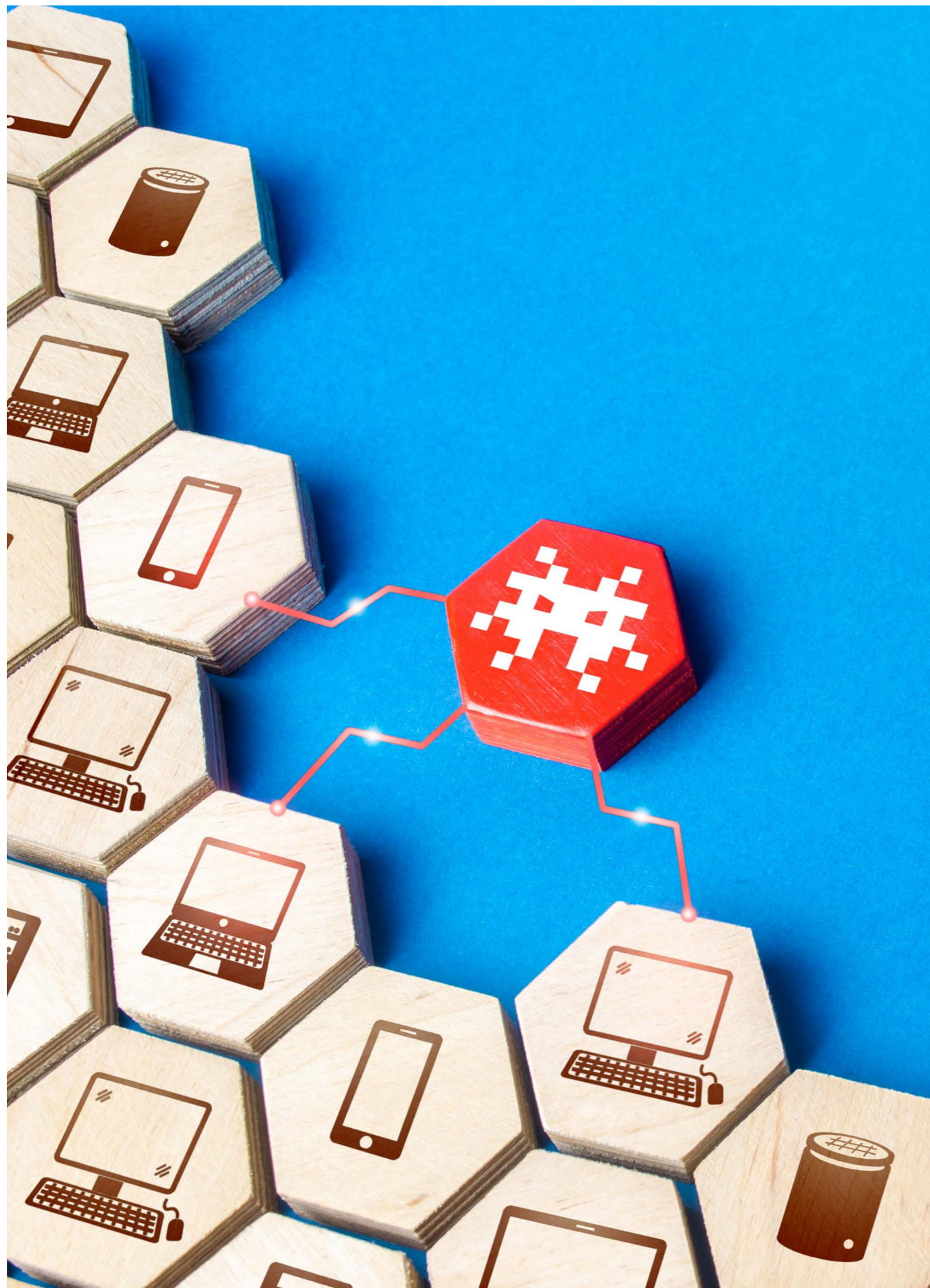
Cremer, S., Bagein, M., Mahmoudi, S., & Manneback, P. (2017). Improving Performances of an Embedded Relational Database Management System with a Hybrid CPU/GPU Processing Engine. *Data Management Technologies and Applications*, 160-177.

Khan, S., Liu, X., Ali, S., & Alam, M. (2019). Bivariate, Cluster and Suitability Analysis of NoSQL Solutions for Different Application Areas. *Bivariate, Cluster and Suitability Analysis of NoSQL Solutions for Different Application Areas*. New Delhi, India.

Pokorny, J. (2011). NoSQL databases: a step to database scalability in web environment. *13th International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services (iiWAS '11)* (pp. 278-283). New York: Association for Computing Machinery.

Dr Samuel CREMER, chargé de cours en informatique





## 08

# Projet Shota - Analyse de maliciels à l'aide de réseaux de neurones convolutifs

Le projet Shota vise à améliorer la détection de maliciels à l'aide des réseaux de neurones dits convolutifs. Lorsqu'un maliciel s'exécute sur un système d'exploitation tel que Microsoft Windows, il doit demander régulièrement au système d'exploitation d'exécuter des actions. Ces demandes sont appelées appels systèmes. Les maliciels complexes répartissent les appels systèmes entre différents programmes qui sont exécutés au lieu d'un seul. Une analyse concentrée sur un seul programme rend la détection de comportement malsain difficile. De plus, les malwares effectuent des appels inutiles afin de détourner l'attention des antivirus. Une représentation des appels systèmes au cours du temps et entre programmes, une structure 3D permet de prendre en considération ces éléments. Les réseaux de neurones convolutifs se sont montrés performant dans l'analyse de tel structures comme la classification d'images.





# Présentation du projet

De plus en plus souvent nous entendons parler de problèmes liés à la « cybersécurité » tels que : les sujets médiatiques bien connus « the fapping » (2014) où des photos dénudées de stars ont été volées dans le « Cloud-Computing » ; « The Impact Team » (2015) qui a publié l'ensemble des comptes de « Ashley Madison » contenant des époux/épouses infidèle(s) et « WannaCry » (2017) ; un virus qui a pris en otage des ordinateurs (notamment des ordinateurs d'hôpitaux) contre une somme d'argent.

Ces divers problèmes mettent en avant le fait qu'il existe toujours une brèche de sécurité exploitable par des pirates informatiques, principalement dû à une simple erreur de programmation (développement) dans la superposition de couches logicielles (utilisation de fonctions ou autres programmes existants). Ces petites brèches sont vulnérables face aux 120 000 « cyberattaques » (www.planetoscope.com) quotidiennes.

Les termes « cyberguerre », « guerre cybernétiques » et « cyberterrorisme » sont à présent couramment employés alors qu'ils n'étaient initialement destinés qu'aux films de science-fiction. Des « pirates » informatiques affirment qu'ils ont été engagés afin de concevoir des logiciels malveillants ou d'exploiter des failles de vulnérabilité. Ceux-ci exploitent des concepts de l'intelligence artificielle, en particulier l'apprentissage automatique. Du côté de la « cybersécurité » ou sécurité informatique, l'utilisation de l'intelligence artificielle est encore très peu répandue. La seule exception sont les antivirus qui exploitent des heuristiques mais cela ne constitue qu'une unique ligne de défense intelligente et auto-adaptative face à une infrastructure déjà infectée. Le MIT (www.mit.edu) mène des recherches au croisement de l'apprentissage automatique et de la sécurité informatique [1] depuis une dizaine d'années mais ces concepts peinent encore à être mis en œuvre dans des solutions de sécurité.



fig. 1

```

1 {
2   "class": "SYSCALL",
3   "low": [
4     {
5       "sysname": "open",
6       "type": "SYSCALL",
7       "id": 189,
8       "parameters": [
9         "/dev/cpuclk/apps/bg_non_interactive/tasks",
10        655361,
11        1
12      ],
13      "ts": "1522934402.824"
14    }
15  ],
16 },
17 {
18   "class": "SYSCALL",
19   "low": [
20     {
21       "sysname": "futex",
22       "type": "SYSCALL",
23       "id": 190,
24       "parameters": [
25         "\x02\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00",
26         "\x02\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00",
27         129,
28         2147483647,
29         "",
30         "\x02\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00",
31         "\x02\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00\x00",
32         -1225680939
33       ],
34       "ts": "1522934402.824"
35     }
36   ]
37 },

```

fig. 2

Un des problèmes majeurs dans la sécurité informatique qui nécessite l'utilisation de l'apprentissage automatique est l'utilisation d'attaques conjointes qui sont traitées de manière individuelle par les systèmes de sécurité. Ces attaques individuelles ne sont pas interprétées en tant que tel étant donné que chacune d'entre-elles effectue une action anodine (ex : créer un fichier) mais contribue activement à la réalisation d'une intrusion ou exploitation. Dans un système en temps réel (un système informatique répondant dans des délais très courts), beaucoup d'informations sont traitées par seconde. Analyser ces informations qui constituent une quantité phénoménale de données va ralentir le système, ce qui va à l'encontre du concept de temps réel. Il faut donc trouver une alternative aux méthodes existantes afin de détecter les actions combinées d'une attaque sans analyser les données de manière classique (avec un algorithme qui vérifie un ensemble de motifs d'attaques). C'est là qu'intervient le projet « Shota » qui vise à employer l'apprentissage sur ces quantités de données (big data) afin de sécuriser les systèmes en temps réels modernes.

Les modèles d'auto-apprentissage employés sont les réseaux de neurones convolutifs afin d'intégrer à terme, un système de détection hardware similaire au « Intel Movidius Neural Compute Stick ». Ces réseaux de neurones permettent de traiter rapidement des données complexes [2] avec une dépendance temporelle (réseaux de neurones à mémoire à court et long termes [6]). L'outil Cuckoo sandbox [3] permet de collecter les interactions des programmes exécutés avec le système d'exploitation [4,5].

Figure 1 : Intel Neural Compute Stick 2

Figure 2 : exemple de résultats récolté via Cuckoo Sandbox. Source : [7]

Figure 3 : l'un des deux ordinateurs de calculs avec 2 cartes graphiques RTX 2080TI liées entre-elles.



fig. 3



**Jean-Sébastien LERAT** a obtenu son diplôme de Master en sciences informatiques à finalité approfondie à l'Université de Mons (UMONS) en 2012. Durant son cursus il a eu l'occasion de suivre des cours d'apprentissage automatique et en linguistique informatique à l'université catholique de Louvain-la-Neuve (UCL). Il a réalisé son stage au sein du « Machine Learning Group » (MLG) de l'université libre de Bruxelles (ULB) intitulé « Modélisation de robots et évolution de modèles Robocode ». C'est également en collaboration avec le MLG qu'il a réalisé son mémoire concernant les modélisations de ressources communes renouvelable afin de stimuler la coopération des entités.

Après son cursus, il s'est orienté vers l'enseignement et a obtenu un poste d'assistant à l'ULB dans le département informatique tout en entreprenant une thèse sur la modélisation du partage de ressources, appliquée au cas du « Cloud-Computing » entre machines virtuelles. Il a eu l'occasion de participer et de publier dans des conférences internationales tout en se perfectionnant à l'enseignement au travers des formations du corps scientifiques (CORSCI) coorganisées par l'UMONS et l'ULB.

En 2015, il rejoint la HEH.be - Haute École en Hainaut en tant qu'enseignant en techniques de développement informatique où il devient responsable des unités d'enseignements de « réseaux et systèmes informatiques », « cryptographie », « introduction à la sécurité informatique », « virtualisation et protection des applications », « machine learning appliqué à la sécurité informatique » et « Malware and reverse engineering ». Il organise également la participation des étudiants de la HEH.be au « Cyber Security Challenge Belgium ». En parallèle, il a suivi le programme du « Certificat d'Aptitude Pédagogique approprié à l'Enseignement supérieur » de l'UCL et a obtenu son certificat en 2017.

Depuis son entrée en fonction à la HEH.be, il s'implique dans la recherche et rejoint l'association « Etudes Scientifiques et Techniques de l'ISIMs » ainsi que la « Commission de la Valorisation de la Recherche et de la Formation continuée ». Il a également répondu à différents appels à projet tels que First, Win2Wall et FRHE. En 2020, il obtient son Master en ingénieur civil en informatique et gestion de l'UMONS organisé à horaire décalé. Son mémoire traite de l'apprentissage profond distribué, appliqué au cas de la classification d'images et de vidéos. A présent, il a entamé une thèse axée autour d'un framework d'apprentissage profond auto-adaptatif au sein du service « Informatique, Logiciel et Intelligence Artificielle » (ILIA) de la faculté polytechnique de l'UMONS.



MADE IN HEH

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Dua, S., & Du, X. (2016). Data mining and machine learning in cybersecurity. CRC press.
- [2] Xin, Y., Kong, L., Liu, Z., Chen, Y., Li, Y., Zhu, H., ... & Wang, C. (2018). Machine learning and deep learning methods for cybersecurity. IEEE Access, 6, 35365-35381.
- [3] Oktavianto, D., & Muhandianto, I. (2013). Cuckoo malware analysis. Packt Publishing Ltd.
- [4] Darshan, S. S., Kumara, M. A., & Jaidhar, C. D. (2016, December). Windows malware detection based on cuckoo sandbox generated report using machine learning algorithm. In 2016 11th International Conference on Industrial and Information Systems (ICIIS) (pp. 534-539). IEEE.
- [5] Jamalpur, S., Navya, Y. S., Raja, P., Tagore, G., & Rao, G. R. K. (2018, April). Dynamic malware analysis using cuckoo sandbox. In 2018 Second international conference on inventive communication and computational technologies (ICICCT) (pp. 1056-1060). IEEE.
- [6] Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long short-term memory. Neural computation, 9(8), 1735-1780.
- [7] MahdaviFar, S., Ghorbani, A.A. DeNNeS: deep embedded neural network expert system for detecting cyber attacks. Neural Comput & Applic (2020).

## HEH.be - Haute École en Hainaut

4, rue Pierre-Joseph Duménil  
7000 Mons  
Belgique

+32 (0) 65 34 79 83  
info@heh.be  
www.heh.be

