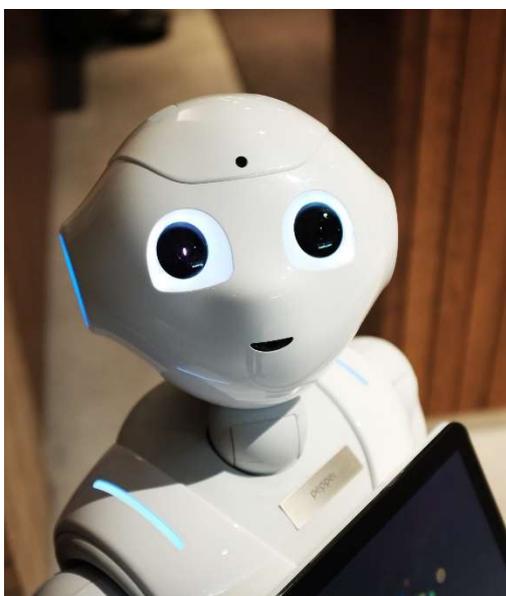


L'intelligence artificielle Made in UMONS

Octobre 2019, Sandrine Brognaux



Le 12 septembre dernier se tenait l'événement AI@UMONS, une soirée dédiée à la découverte de l'Intelligence Artificielle Made in UMONS. L'événement a permis de rassembler près de 175 participants, dont plus d'une centaine provenant du monde industriel avec une cinquantaine d'entreprises représentées, tant de jeunes start-ups que de grands groupes multinationaux. Les participants ont ainsi eu un aperçu des recherches de pointe en IA que mènent l'UMONS et ses spin-offs et ont eu l'occasion d'en apprendre plus sur le certificat universitaire « HandsOnAI », une formation unique en Belgique ouverte aux entreprises pour former leurs équipes. L'événement a également mis en lumière les nouvelles initiatives

régionales et fédérales en intelligence artificielle avec une intervention de [l'Agence du Numérique](#) et de [AI4Belgium](#). Les discussions se sont ensuite poursuivies lors de la table ronde, animée par Gilles Quoistiaux (Trends-Tendance) et lors du networking diner, autour de nombreuses démonstrations de projets en cours ou de produits déjà commercialisés.

Est-il encore nécessaire de présenter l'intelligence artificielle ? Le *buzz word* a envahi nos médias et tous semblent s'accorder pour dire que, si le monde économique ne se met pas rapidement au rythme de l'IA, il perdra inmanquablement en compétitivité. Et pourtant, concrètement, les choses ne sont pas si simples. Comment accéder aux bonnes technologies ? Comment analyser les opportunités réelles qu'ouvre l'IA pour son business ? Comment développer des outils adaptés à ses besoins ? Même si certains sont plus avancés que d'autres dans la réflexion, la voie vers l'IA reste parsemée d'embûches.

Investiguer les bonnes solutions et développer les techniques répondant à des problèmes industriels spécifiques, c'est précisément l'une des missions de l'université. Ce transfert d'une

recherche de pointe vers le monde industriel afin de contribuer au développement socio-économique du territoire fait partie des rôles qui sont chers à l'UMONS. Sur le socle que constituent la formation et la recherche, l'université a ainsi pour vocation de mettre les savoirs qu'elle développe au service de la société. Depuis la compréhension des besoins industriels, jusqu'à la facilitation du transfert des solutions innovantes vers le monde économique, c'est toute une chaîne que l'UMONS a à cœur de développer. C'est d'autant plus vrai pour l'intelligence artificielle, domaine à l'évolution très rapide pour lequel il est crucial que la recherche et le tissu économique entretiennent un dialogue rapproché.

L'UMONS c'est aujourd'hui plus de 9000 étudiants, répartis dans plus de 150 formations du Bachelier au doctorat, à Mons et à Charleroi. C'est aussi plus de 900 chercheurs dont près d'un tiers sont aujourd'hui confrontés dans leurs recherches, à des questions liées à l'intelligence artificielle.

Mais l'UMONS n'a pas attendu que l'IA fasse le buzz pour s'y intéresser. A plusieurs reprises, l'université a même directement contribué à l'essor actuel de l'IA, au plus haut niveau international. Entre 1989 et 2001 déjà, le Dr. Hervé Bourlard dirigeait le groupe de recherche en reconnaissance vocale à la Faculté Polytechnique de Mons (FPMs), et lançait les bases de l'utilisation massive de réseaux de neurones dans ce domaine, alors dominé par une autre technologie : les modèles de Markov cachés. H. Bourlard dirige aujourd'hui l'un des centres de recherche publics les plus importants en Europe dans le domaine de l'IA : l'IDIAP à Martigny en Suisse, où il est l'instigateur de la librairie logicielle Torch, devenue récemment PyTorch et utilisée par tous les laboratoires de recherche en IA. Quelques années plus tard, en 2004, c'est le Dr. Olivier Pietquin qui réalise à la FPMs une thèse visionnaire sur l'utilisation de l'apprentissage par renforcement pour la gestion des dialogues homme-machine. Ses travaux lui ont permis d'intégrer DeepMind en 2016, et d'y lancer des recherches fondatrices des actuels algorithmes d'apprentissage par renforcement profond (qui ont permis à AlphaGo de battre Lee Sedol au jeu de Go). Le Dr. Olivier Pietquin est actuellement l'un des responsables techniques du laboratoire de recherche de Google à Paris, Google Brain. En 2006, c'est ensuite le Dr. Stéphane Dupont, actuel responsable du groupe de recherche en traitement de la parole à la FPMs, qui publie avec l'IDIAP l'un des tout premiers articles sur l'utilisation de réseaux de neurones à grand nombre de couches. Plus de 10 ans plus tard, l'IA a envahi de nombreux laboratoires de recherche de l'UMONS.

La recherche en IA à l'UMONS

L'intelligence artificielle touche aujourd'hui de nombreux domaines de recherche au sein de l'UMONS et ce sont près d'une quinzaine de services de recherche, au sein de la Faculté Polytechnique, de la Faculté des Sciences et de la Faculté de Psychologie et Sciences de l'Éducation qui utilisent et développent des techniques d'IA dans le cadre de leurs recherches. Les projets sont variés et permettent le développement de l'IA dans de **nombreux domaines d'application** tels que par exemple l'énergie, la logistique, le multimédia, les smart cities, la santé, ou encore le smart farming. L'UMONS compte aujourd'hui plus d'une **quarantaine de projets de recherche** en cours en IA avec **de nombreux partenaires privés actifs et plus de cent chercheurs, post-docs et professeurs** dont les recherches se focalisent sur l'intelligence artificielle.

Voici quelques exemples de projets illustratifs en cours :

H2020 *Interactive Grounded Language Understanding (IGLU)*

Le langage naturel est l'une des aptitudes les plus singulières de notre espèce. Les recherches en compréhension située du langage (« grounded language understanding ») constituent un véritable enjeu dans le domaine de l'intelligence artificielle. Le projet rassemble des scientifiques de 8 institutions partenaires (dont l'UMONS et le laboratoire MILA à Montréal), experts en technologies de la parole et du langage, en apprentissage profond, informatique neuro-morphique, informatique affective et robotique développementale (<http://www.chistera.eu/projects/iglu>)



L'IA pour la détection et l'aide au diagnostic du cancer du sein : L'UMONS compte actuellement deux thèses de doctorat en cours en vue d'améliorer le diagnostic du cancer du sein et de d'optimiser son traitement, notamment en prédisant la réponse de la tumeur face aux traitements chimiothérapeutiques. Ces projets s'inscrivent au sein d'un groupe de recherche plus large qui développe des

algorithmes d'IA spécifiques à des problématiques d'imagerie médicale (ostéoporose, cancer, scoliose, etc.).

Win²Wal MobFaceNet (en partenariat avec la société

MoodMe) : Le projet vise à développer des modules d'intelligence artificielle, sur base de réseaux de neurones, qui analysent le visage en donnant diverses informations comme l'âge, le sexe ou l'émotion de la personne. Les modules doivent par ailleurs pouvoir fonctionner sans connexion internet sur des smartphones avec des capacités de stockage et de calcul limitées. Les résultats doivent être fournis en temps réel tout en préservant la sécurité



des données uniquement traitées sur les smartphones et qui ne seront envoyées sur aucun serveur distant. (Découvrez en plus sur le projet : <https://www.regional-it.be/2019/01/30/mobfacenet-un-projet-pour-embarquer-des-reseaux-neuronaux-legers-sur-smartphone/>)



TEDDI (FNRS) : En exploitant les potentialités de l'intelligence artificielle, et du machine learning en particulier, ce projet de recherche porte sur le développement d'outils permettant d'aider le clinicien dans le diagnostic de troubles mentaux chez l'enfant sur base de données cérébrales. Ce projet s'inscrit dans le contexte général de ***l'explainable artificial intelligence***.

L'objectif est donc de mettre au point des algorithmes d'aide au diagnostic de troubles psychiatriques qui soient interprétables.

ERC COLORAMAP : L'objectif de COLORAMAP est de mieux comprendre et caractériser les techniques de réduction dimensionnelle linéaire. Outre la compression, cette réduction de dimension permet d'extraire automatiquement des informations pertinentes. Le développement de ces nouvelles techniques a des applications dans divers domaines (analyse de réseaux sociaux, systèmes de recommandation, séparation automatique de fond sur vidéos, séparation automatique de sources sonores, etc.).





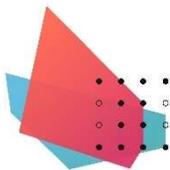
E-CLOUD (en collaboration avec ORES, RESA, ULiège, NETHYS, IDETA, SPI, EOLY et N-SIDE) : Développement d'un outil d'intelligence artificielle permettant la prédiction à J-1 de la production renouvelable (éolienne ou photovoltaïque) au sein de la communauté tout en fournissant également aux différents clients, pour chaque période considérée, un profil de consommation représentatif de leur comportement afin de leur donner les informations nécessaires pour adapter leur consommation à la production locale.

DGO3 ROAD STEP (en collaboration avec Arsia, ULiège et CTA) : Un réseau d'Outils d'Aide à la Décision pour la Surveillance des Troupeaux en Prairie. L'objectif de Road-Step est d'assurer une surveillance régulière, ponctuelle et à distance du bien-être des animaux. Les technologies d'internet des objets (IoT) sont utilisées pour l'étude du comportement animal, de sa croissance et de sa santé. Des outils d'aide à la décision basés sur des méthodes d'intelligence artificielle permettent la prédiction des maladies au sein d'un troupeau



Ces dernières années, les activités de l'UMONS se sont encore intensifiées en IA permettant ainsi la création de trois nouvelles spin-offs liées à l'analyse du son, des gestes et de l'image : Hovertone, iTtention et Depthen. Ces spin-offs rejoignent ainsi la spin-off ACAPELA, active depuis plus de 20 ans dans les technologies de la parole et plus spécifiquement dans la création de voix personnalisées.

Petit coup de projecteur sur nos dernières spin-offs en IA, issues du Service d'Informatique, Signal et Intelligence Artificielle (ISIA) de l'UMONS :



Créée en 2016, **Hovertone** s'est spécialisée dans la réalisation d'installations interactives technologiques. En mai 2019, Hovertone a inauguré le projet AURA à la Cité des Sciences et de l'Industrie, à Paris. AURA est une expérience interactive hybride sur le thème du développement durable. Cette installation matérialise la discussion d'un visiteur avec une intelligence artificielle en une expérience physique, visuelle et connectée, le sensibilisant aux ODD des Nations

Unies. (<https://www.hovertone.com/>)

ITTENTION, créée en 2016 également, se focalise sur la prédiction de l'impact visuel. Ittention a développé une intelligence artificielle qui permet de prédire automatiquement les endroits qui vont attirer l'attention humaine, même inconsciemment, sur tous les types de supports de communication : un site internet, une publicité, une brochure, un packaging, un planogramme, un magazine ou une vidéo. Sans investissement humain et rapidement, l'outil permet d'optimiser l'efficacité visuelle des communications afin d'accroître leur impact sur la cible envisagée avec des métriques innovantes et objectives. ITtention aide ainsi ses clients à adapter les communications avant qu'elles soient sur le marché pour éviter les erreurs d'impact visuel et s'assurer que les éléments clés soient visibles pour la cible et cela très rapidement. (<https://www.ittention.com/>)



Créée en 2019, la spin-off Depthen propose des outils de compréhension de l'image et de la vidéo pour l'indexation et la production de médias. Depthen offre ainsi un accès transparent aux technologies d'intelligence artificielle et d'apprentissage profond les plus avancées, permettant l'enrichissement de contenus visuels et flux vidéo avec des métadonnées descriptives très détaillées (objets, environnements, personnes, émotions, etc.). Ceci permet d'augmenter la valeur de ressources multimédias, de découvrir des trésors cachés, de réduire considérablement les coûts de production de nouveaux contenus, ou d'imaginer de nouveaux formats. (<https://www.depthen.com>)

La formation en IA à l'UMONS

Outre la recherche, L'UMONS a également su adapter son offre de formation pour répondre aux nouveaux défis apportés par l'IA. L'UMONS a ainsi décidé d'ouvrir, à partir de l'année académique 2019-2020, 3 nouvelles finalités dédiées à l'intelligence artificielle dans les Masters en Sciences informatiques et en Sciences de l'ingénieur. L'université espère ainsi contribuer à l'arrivage massif de jeunes diplômés qualifiés sur le marché de l'emploi de demain.

L'UMONS a par ailleurs également su répondre à la demande industrielle qui réclamait une formation de pointe en IA pour ses équipes en créant, en 2018, un certificat universitaire en intelligence artificielle permettant aux entreprises de former leur personnel grâce à un programme adapté en horaire décalé. Cette formation a rencontré un vif succès auprès des entreprises participantes dès sa première édition.

Le Certificat en Intelligence Artificielle de l'UMONS « Hands On AI » est constitué d'un module d'enseignement de 5 crédits dispensé en soirée et d'un module de 5 crédits de type « workshop » dispensé sur un week-end. Les modules d'enseignement sont dispensés par des professeurs de l'UMONS experts en IA et se concentrent sur des projets concrets et des défis techniques pratiques intégrant diverses méthodes d'IA dont le Deep Learning.

Le premier module se subdivise en une série de challenges applicatifs et en un cycle de séminaires. A titre d'exemple, les trois challenges applicatifs proposés pour l'année 2019-2020 sont :

- IA pour l'analyse d'images : détection et localisation d'objets
- Reinforcement learning et Deep reinforcement learning pour les jeux vidéo
- L'IA pour l'analyse et la prévision de séries temporelles

Le cycle de séminaires fait intervenir des experts de l'IA pour réfléchir à ses implications dans des domaines diversifiés (droit, santé, éthique, enseignement, etc.). **Ces séminaires sont gratuits et ouverts à tous** (plus d'infos ici :

<https://web.umons.ac.be/fpms/fr/formations/intelligence-artificielle-hands-on-ai/>)

Le second module est un week-end au vert, organisé au second semestre, ciblé sur le **travail en équipe** pour la **réalisation d'un projet ambitieux** en IA. Les participants sont encadrés à la fois par des coaches techniques et des coaches en gestion de projet / design thinking (UMONS et Accenture).

Vous souhaitez en savoir plus sur le Certificat ? Cliquez [ici](#) ou consultez la vidéo de présentation.

L'UMONS et l'écosystème IA



L'UMONS est également au cœur d'un écosystème riche, et participe ainsi à de nombreuses initiatives dans le domaine de l'IA, en collaboration étroite avec de nombreux partenaires. L'université bénéficie notamment d'un lien fort avec ses centres de recherche associés qui constituent aujourd'hui les UMONS Innovation Centers sur le parc Initialis, une alliance unique en Belgique qui permet de mener une recherche fondamentale, stratégique et appliquée avec des partenaires reconnus pour leur excellence. Parmi ces partenaires, on retrouve notamment le Centre de Recherche Multitel, actif dans de nombreux projets de recherche en IA, ainsi que le living lab des industries culturelles et créatives : CLICK'.

Créé dans le cadre du portefeuille de projets FEDER «DIGISTORM», le CLICK' est le Living Lab wallon dédié aux technologies et aux industries créatives. Au cœur de l'écosystème créatif wallon, le CLICK' Living Lab est un partenaire de choix pour les porteurs de projets souhaitant développer des produits et/ou services innovants grâce à l'utilisation des nouvelles technologies intégrant l'intelligence artificielle. Largement inspirée des principes du Design Thinking, la méthodologie de travail du CLICK' se base sur une succession de phases d'exploration, d'expérimentation et d'évaluation (en laboratoire et/ou sur le terrain), le tout empreint de co-création et du feedback des utilisateurs finaux (user-experience).



Plus d'informations sur le CLICK' Living Lab (www.clicklivinglab.org)

L'UMONS s'est par ailleurs récemment impliquée par une participation active dans les différents écosystèmes IA, que ce soit au niveau fédéral ou régional, en rejoignant le réseau IA et participant aux réflexions sur la stratégie AI4Belgium et la rédaction du rapport fédéral.

Notons enfin que, depuis 2017, l'UMONS, en collaboration avec l'UCLouvain, l'ULiège, Multitel et le CETIC, organise la « Deep Learning Academy » avec pour objectif l'organisation de rencontres entre universités, centres de recherche et entreprises (particulièrement des PME) afin de partager expériences et bonnes pratiques autour de l'IA, via la présentation de cas concrets. Ces réunions sont ouvertes à tous les industriels intéressés qui peuvent s'inscrire via le [lien suivant](#).

Une initiative à pointer dans ce cadre est également la création d'un portail vers des outils de Deep Learning testés et commentés par les universités et centres de recherche wallons. Des

notebooks Jupyter commentés et important toutes les toolboxes nécessaires en Google Colab sont ainsi mis à la disposition du public. Des white papers présentant des cas concrets sur lesquels les outils ont été appliqués sont également disponibles.

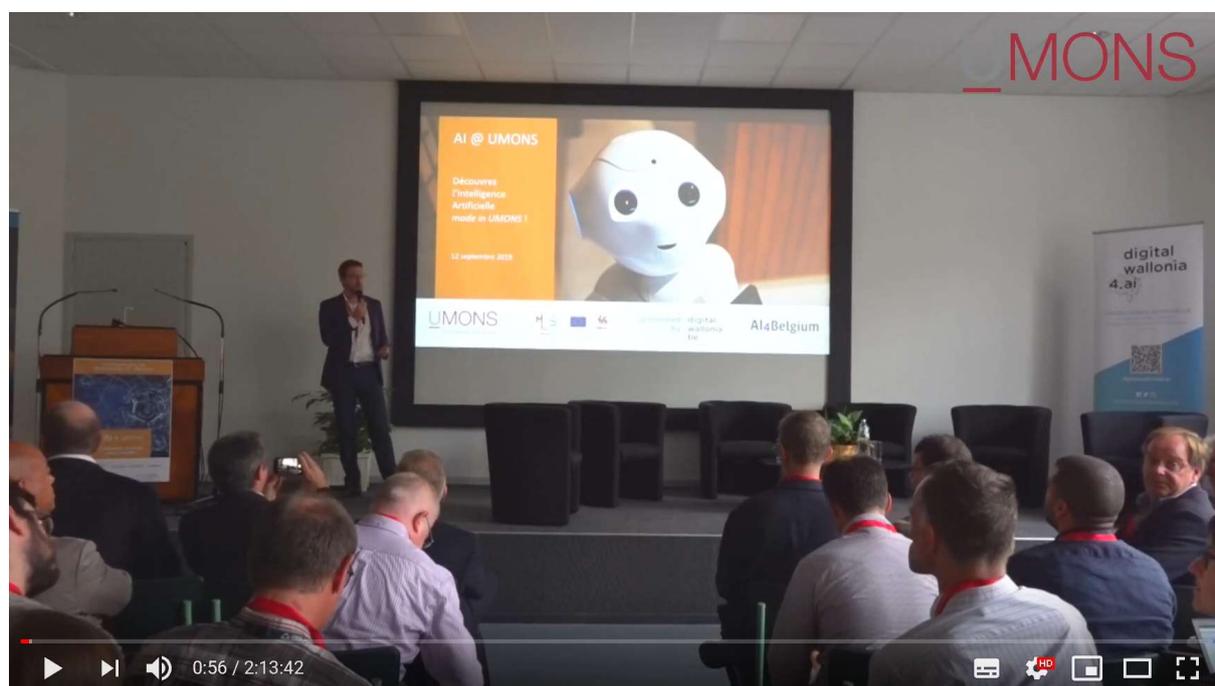
Découvrez les premiers outils à l'adresse suivante : <https://deep-learning-academy.github.io/>

L'UMONS est donc fière de se positionner aujourd'hui plus que jamais comme un acteur clé de la recherche et de la formation en intelligence artificielle. L'université croit ainsi fermement en l'importance d'entretenir un dialogue étroit avec l'industrie dans cette thématique, permettant à l'enseignement et la recherche de répondre à des besoins concrets du terrain. Les pistes de collaborations sont nombreuses et peuvent prendre des formes multiples en fonction des attentes des partenaires (stages d'étudiants, projets de recherche collaboratifs, prestations de service, etc.).

A la recherche d'une collaboration IA avec l'UMONS ? N'hésitez pas à contacter Sandrine Brognaux (sandrine.brognaux@umons.ac.be).

Envie de voir ou revoir la conférence ? Cliquez sur l'image !

<https://www.youtube.com/watch?v=Sn7rjXo2tn4>



Plus d'infos sur l'Intelligence Artificielle Made in UMONS :

https://web.umons.ac.be/app/uploads/2019/09/Fiche_AI_at_UMONS.pdf