



HAL
open science

Alliance humAIn en Hauts-de-France

Clarisse Dhaenens, Sébastien Konieczny, Stéphane Lecoeuche, Christophe Lecoutre, René Mandiau, Philippe Pernod, Denis Postel, Mireille Reignier, Sébastien Verel

► **To cite this version:**

Clarisse Dhaenens, Sébastien Konieczny, Stéphane Lecoeuche, Christophe Lecoutre, René Mandiau, et al.. Alliance humAIn en Hauts-de-France. Bulletin de l'Association Française pour l'Intelligence Artificielle, 2021, 113, pp.60-65. hal-03533774

HAL Id: hal-03533774

<https://uphf.hal.science/hal-03533774>

Submitted on 19 Apr 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



■ Alliance humAIn en Hauts-de-France

Alliance humAIn
www.alliance-humain.fr

Clarisse DHAENENS
Sébastien KONIECZNY
Stéphane LECOEUICHE
Christophe LECOUTRE
René MANDIAU
Philippe PERNOD
Denis POSTEL
Mireille RÉGNIER
Sébastien VEREL
copil-ia@inria.fr

Présentation générale de l'alliance humAIn

Les acteurs académiques régionaux des Hauts-de-France ont décidé de se regrouper pour structurer et dynamiser la recherche en intelligence artificielle menée en région. L'alliance ainsi constituée, appelée humAIn, intègre une recherche interdisciplinaire s'appuyant sur l'ensemble des laboratoires de recherche de la région.

L'objectif est de renforcer l'attractivité de l'IA : en stimulant une recherche d'excellence en IA, en renforçant les liens entre la recherche et les entreprises, et en développant des parcours d'excellence en formation initiale et continue.

L'alliance vise le développement d'une IA au service de l'humain. Elle doit donc pouvoir interagir avec lui, avec un accent particulier autour de l'explicabilité, et être responsable, c.à.d. être acceptable et utile pour la société. Les axes scientifiques de l'alliance sont définis dans ce sens.

Les ambitions de l'alliance

L'alliance humAIn s'est donnée plusieurs ambitions en termes d'animation scientifique, de synergies entre recherche et entreprise et de propositions nouvelles en formation.

Concernant l'animation scientifique, des séminaires réguliers sont organisés depuis le séminaire inaugural de l'alliance en février 2019. Ils abordent les thématiques phares de l'alliance : interaction entre IA et Sciences Humaines et sociales; IA et santé, en collaboration avec le CHU de Lille; IA et retail avec la participation d'entreprises et de pôles régionaux; IA et l'industrie du futur, en collaboration avec la mission Rev3 en Hauts-de-France. Chacun de ces séminaires est l'occasion de rencontres et d'échanges des différentes communautés et permet ainsi d'aborder les enjeux et les projets par une approche interdisciplinaire.

L'Alliance humAIn est également membre de la "cité de l'IA". Ce hub d'entreprises créé en région à l'initiative du Medef Lille Métropole a pour vocation de développer les synergies et les coopérations autour de l'IA. Pour favoriser un décloisonnement entre entrepreneurs et universitaires, l'Alliance a présenté à un panel d'entreprises de la région des 'success-story' de col-



Afia

Association française
pour l'Intelligence Artificielle

laborations entre laboratoires de recherche et entreprises sur des problématiques d'IA. Sa participation à une *'learning expedition'* en Israël organisée par le Medef a permis une meilleure connaissance mutuelle. Les membres de l'alliance HumAIn contribuent ainsi à l'écriture d'un livre blanc à destination des entreprises désireuses d'innover par la mise en place de projets en IA. Enfin, l'alliance contribue à la réflexion de la mission Rev3 sur les industries du futur.

Concernant la formation, plusieurs nouvelles formations ont vu le jour. Ce sont des formations initiales (master *'data science'*, par exemple) ou des formations à destination des professionnels (Certification chef de projet en intelligence artificielle). Les membres de l'alliance contribuent également à l'adaptation des contenus dans les domaines des sciences de l'ingénieur et des sciences humaines et sociales, pour lesquels l'IA transforme les métiers. Ces actions autour de la formation sont parfois portées par plusieurs établissements, qui ont choisi de mobiliser conjointement leurs forces sur le sujet.

Axes scientifiques de l'alliance Dans l'avancée vers une IA responsable, acceptable et utile pour les concitoyens, deux grands axes de recherche complémentaires prédominent au sein de l'alliance. D'une part la dynamisation d'une recherche d'excellence sur "le coeur de l'IA" avec un focus sur l'explicabilité et l'acceptabilité, et d'autre part, le transfert vers d'autres disciplines et domaines [7].

Pour traiter l'acceptabilité au sein des méthodes d'IA, humAIn a pour objectif d'intégrer des approches provenant des deux branches principales de l'IA que sont l'apprentissage automatique et le raisonnement symbolique. Cette intégration permet de concevoir des "systèmes mixtes" qui exploitent les performances de l'apprentissage automatique, tout en four-

nissant des explications et des justifications intelligibles. La problématique de la confiance et plus généralement les problèmes éthiques sont également abordés dans le développement de ces recherches au "coeur de l'IA".

Le transfert vers d'autres disciplines se fait en priorité via deux domaines d'application, qui sont des préoccupations majeures au niveau international et des points forts et caractéristiques de la région des Hauts-de-France.

Le premier domaine concerne la santé, en partenariat étroit avec le CHU de Lille. Les problématiques sont liées à l'analyse de données de santé : par exemple, l'analyse du parcours patients [11] et la problématique du parcours de soins personnalisé, l'optimisation du pool-testing dans le cadre de la pandémie COVID-19 [1], le pré-diagnostic du cancer du poumon avec des méthodes non-invasives [10].

Le second domaine concerne le "retail", c'est à dire la distribution, la logistique et la gestion de la relation client, particulièrement représentées en région. Développer une voie de consommation personnalisée innovante et optimiser les chaînes d'approvisionnement du fournisseur au client en s'appuyant sur l'IA sont des défis actuels pour être compétitif vis-à-vis des grands acteurs internationaux.

Ces domaines d'applications ont vocation à être complétés. Dans la dynamique de l'alliance humAIn et sa visibilité grandissante, de nombreux projets interdisciplinaires sont en cours de création, notamment avec les SHS.

Quelques succès de l'alliance L'alliance humAIn bénéficie du soutien d'un certain nombre de programmes nationaux et régionaux. Elle a obtenu en particulier 6 chaires IA dans le cadre de la stratégie nationale de recherche en IA, sur les thèmes suivants :

- *'Responsible AI'* (Nathalie NEVEJANS)
- *'Belief change for better multi-source information analysis'* (Sébastien KONIECZNY)



- '*Propositional reasoning for large-scale optimization. application to clean energy mobility issues*' (Chu Min LI)
- '*Explainable artificial intelligence : a knowledge compilation Foundation*' (Pierre MARQUIS)
- '*Fast inference with controlled uncertainty : application to astrophysical observations*' (Pierre CHAINAIS)
- '*Bayesian learning of expensive models, with applications to cell biology*' (Remi BARDENET)

Notons que Remi BARDENET, porteur d'une chaire, a également obtenu une '*ERC starting grant*' sur le sujet '*Fast Monte Carlo integration with repulsive processes*' [3] et qu'il a été récompensé cette année par la médaille de bronze du CNRS.

L'alliance a également obtenu 35 financements de thèse en intelligence artificielle dans le cadre de l'appel ANR, déployés sur 4 programmes.

- AI_Engineering_PhD@Lille, avec Centrale Lille, ENSAIT et Yncréa, sur le développement de l'IA pour l'innovation dans les domaines de l'ingénierie : industrie 4.0, agriculture, santé, énergie, ville intelligente ou transports ;
- AI_PhD@Lille, avec Université de Lille et Inria, autour des défis de l'acceptabilité de l'IA, tant sur les contributions au coeur de l'IA que dans les domaines d'application ;
- AI@IMT, avec IMT Lille Douai, autour des grandes transitions (numérique, industrielle, énergétique, écologique) et des besoins prioritaires de l'industrie et de la société ;
- VIVAH, avec Université d'Artois, sur la conception de systèmes d'IA intelligibles, la "chimie verte" et dans une recherche interdisciplinaire intégrant les sciences sociales.

Une grande partie de ces financements sont dédiés à des thèses interdisciplinaires, transférant

ainsi les travaux en IA vers les domaines d'application.

La région Hauts-de-France soutient fortement la thématique de l'IA en participant au co-financement des chaires obtenues par les membres de l'alliance et des thèses soutenues par l'ANR.

Enfin, la déclinaison lilloise, le projet humAI@Lille, est au coeur de la stratégie de l'ISIt ULNE, dans son cluster de recherche "un Monde numérique au service de l'humain", avec également le soutien de la Métropole Européenne de Lille (MEL).

Focus scientifique sur 'Privacy'

La protection des données privées est devenue un critère incontournable d'acceptabilité de l'IA. Elle est exigée dans de nombreux processus collaboratifs, comme les décisions à plusieurs ou les partages de données médicales. Des équipes de humAI@Lille développent cette protection des données en '*Machine Learning*' décentralisé (DML). DML permet aux différentes entités de collaborer dans l'entraînement d'un modèle de ML tout en gardant leurs données décentralisées.

Le LAMIH/ UPHF traitent de problématiques de raisonnements distribués, où chaque entité est considérée comme un agent utilitaire. Cet agent tente d'évaluer la situation lors d'échanges de négociation d'un accord, avec la possibilité de poursuivre ou stopper la négociation. Il est classique de souhaiter cacher certaines informations dites "locales" aux interlocuteurs. Les motivations en sont multiples. Par exemple, dans le choix d'une date de réunion, une indisponibilité peut relever de contraintes personnelles que l'agent souhaite garder privées. Le garantir est un enjeu primordial.[9]. Leur modèle utilitaire d'agents a été évalué sur différents benchmarks tels que des emplois du temps distribué, des problèmes de coloration de graphes, etc.



Dans le domaine médical, le calcul fédéré permet à chaque institution de conserver ses données localement et de ne partager que des statistiques agrégées sommaires ou des mises à jour des modèles. Les algorithmes d'apprentissage décentralisés doivent prendre en compte l'hétérogénéité des données, les contraintes de confidentialité et les contraintes de communication. Sous des contraintes de confidentialité riches, le compromis le meilleur est recherché entre la garantie de confidentialité des données et l'utilité du résultat.

Flamed est une collaboration pluridisciplinaire développant des outils logiciels de DML pour traiter les données médicales de plusieurs centres hospitaliers (CHU Lille, Amiens, Caen et Rouen).

Focus scientifique sur SHS

Une partie remarquable de la recherche en IA menée au sein de l'alliance porte sur les sciences humaines et sociales (SHS).

En effet, les réflexions actuelles sur la pérennité du paradigme de l'IA impliquent directement les sciences humaines et sociales. Il s'agit de définir ces nouvelles formes d'intelligence, d'explorer, dans une perspective épistémologique et historique, l'émergence de ces interactions entre intelligence humaine et IA et, enfin, de proposer des solutions pratiques aux questions sur les conditions d'acceptabilité et sur la durabilité éthique, sociale et économique de ce nouveau paradigme dominant.

De fait, les impacts de l'IA soulèvent une foule de questions qui relèvent de l'économie et des sciences sociales, en particulier le droit, l'éthique et la sociologie. Ainsi, dans le contexte de l'"humanité renforcée", les choix des systèmes autonomes soulèvent des questions éthiques inséparables de problématiques juridiques de responsabilité.

On citera les travaux de Nathalie NEVEJANS sur le développement d'une éthique en IA

centrée sur l'humain [8]. Juriste à l'Université d'Artois, classée en 2018 parmi les « Cent français qui comptent en intelligence artificielle » par la revue « L'Usine nouvelle », Nathalie NEVEJANS porte la chaire « IA responsable » qui comporte trois axes de travail :

- Axe « Santé & Médecine du futur ». Le déploiement des technologies en santé doit affronter des freins juridiques et éthiques, qui font obstacle à une pleine confiance dans ces outils par les professionnels de santé et les patients.
- Axe « Industrie 4.0 & Systèmes de production innovants ». L'industrie 4.0 pose des questions juridiques et éthiques rarement évoquées. Il convient par exemple, d'un point de vue juridique, de mesurer les conséquences sur la relation en mutation avec les fournisseurs et les clients. Se pose également, d'un point de vue éthique, la question du devenir du travail ainsi que celle de la place de l'humain dans un technosystème dédié aux machines.
- Axe « Administration 2.0 & Territoires intelligents ». Le développement du numérique et de l'intelligence artificielle a impulsé le déploiement d'une administration modernisée en accord avec les attentes des citoyens et les besoins des collectivités. Un tel univers technologique interroge toutefois quant à l'impact environnemental, la sécurité et la santé de l'humain, notamment en cas de faille de sécurité. Sur le plan éthique, ce sont les questions essentielles de la surveillance généralisée de l'humain qui se posent.

De manière complémentaire, le CERAPS (ULille, CNRS, Sciences-Po Lille), explore, dans un contexte juridique, les défis posés par les dispositifs robotiques dotés d'une Intelligence Artificielle dans le domaine de la Santé. Les conséquences, de la conception à l'évaluation, et les évolutions potentielles sont évaluées à l'aune des droits français et européen. Ce



type de questionnement renvoie à des développements importants de la réflexion sociologique contemporaine : quelles sont les nouvelles formes de travail et quel est le modèle économique si l'homme n'est plus considéré comme la force productive dominante ? Une réflexion sur l'impact de l'IA sur les organisations est par exemple menée dans la thèse « Intelligence artificielle et dynamiques des organisations » au sein du CLERSE (ULille, CNRS).

Les SHS sont un thème privilégié des nombreuses collaborations interdisciplinaires entre les laboratoires et sites de l'alliance. Plusieurs contrats doctoraux en IA visent à renforcer ce type de coopération. Par exemple :

- le développement d'approches "légères" pour le maintien à domicile des personnes âgées,
- l'utilisation de l'argumentation formelle pour le raisonnement légal.

Focus scientifique sur Ingénierie

Le domaine des transports est l'objet de nombreux travaux au laboratoire (LAMIH UMR CNRS 8201) de l'Université Polytechnique Hauts-de-France (UPHF). Ces travaux utilisent principalement les systèmes multi-agents pour simuler, voire reproduire, des systèmes de transport intelligents (ITS), considérés comme une application complexe [2]. L'approche comportementale centrée agent prend ainsi en compte une modélisation plus fine, laquelle est basée sur des raisonnements locaux. Le verrou scientifique consiste à garantir une cohérence globale du trafic dans son ensemble malgré cette vision locale de chaque entité active. La prise en compte d'une plus large variété de comportements de conduite se fait dans des environnements enrichis par des bases de données géographiques. Bien avant les années 2000, le thème multi-agent s'est donc intéressé aux contextes urbains et peri-urbains, par exemple la régulation de bus, la simulation de trafic rou-

tier [6], et l'animation de piétons virtuels.

Références

- [1] Tifaout Almeftah, Luce Brotcorne, Diego Cattaruzza, Bernard Fortz, Kaba Keita, Martine Labbé, Maxime Ogier, and Frédéric Semet. Group design in group testing for covid-19 : A french case-study. *arXiv preprint arXiv :2011.06927*, 2020.
- [2] Flavien Balbo, Emmanuel Adam, and René Mandiau. Positionnement des systèmes multi-agents pour les systèmes de transport intelligents. *Rev. d'Intelligence Artif., Hermes*, 30(3) :299–327, 2016.
- [3] Ayoub Belhadji, Rémi Bardenet, and Pierre Chainais. Kernel interpolation with continuous volume sampling. In *International Conference on Machine Learning*, pages 725–735. PMLR, 2020.
- [4] Guillaume Desquesnes, Guillaume Lozenguez, Arnaud Doniec, and Eric Duviella. Vers une distribution des MDP à grande échelle : étude de cas des voies navigables. *Rev. d'Intelligence Artif.*, 31(1-2) :183–205, 2017.
- [5] Jilles Steeve Dibangoye, Arnaud Doniec, Hicham Fakham, Frédéric Colas, and Xavier Guillaud. Distributed economic dispatch of embedded generation in smart grids. *Eng. Appl. Artif. Intell.*, 44 :64–78, 2015.
- [6] Z. Guessoum F. Ksontini, R. Mandiau and S. Espié. Affordance-based agent model for road traffic simulation. *Autonomous Agents and Multi-Agent Systems*, 29(5) :821–849, 2015.
- [7] Pierre Gratier, Jérôme Pety, Emeric Bron, Antoine Roueff, Jan H Orkisz, Maryvonne Gerin, Victor de Souza Magalhaes, Mathilde Gaudel, Maxime Vono, Sébastien Bardeau, et al. Quantitative inference of



- the h2 column densities from 3 mm molecular emission : case study towards orion b. *Astronomy & Astrophysics*, 645 :A27, 2021.
- [8] Shane O'Sullivan, Nathalie Nevejans, Colin Allen, Andrew Blyth, Simon Leonard, Ugo Pagallo, Katharina Holzinger, Andreas Holzinger, Mohammed Imran Sajid, and Hutan Ashrafian. Legal, regulatory, and ethical frameworks for development of standards in artificial intelligence (ai) and autonomous robotic surgery. *The International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 15(1) :e1968, 2019.
- [9] Julien Savaux, Julien Vion, Sylvain Piechowiak, René Mandiau, Toshihiro Matsui, Katsutoshi Hirayama, Makoto Yokoo, Shakre Elmane, and Marius Silaghi. Privacy stochastic games in distributed constraint reasoning. *Ann. Math. Artif. Intell.*, 88(7) :691–715, 2020.
- [10] Sara Tari, Lucien Mousin, Julie Jacques, Marie-Éléonore Kessaci, and Laetitia Jourdan. Impact of the discretization of vocs for cancer prediction using a multi-objective algorithm. In Ilias S. Kotsireas and Panos M. Pardalos, editors, *Learning and Intelligent Optimization - 14th International Conference, LION 14, Athens, Greece, May 24-28, 2020, Revised Selected Papers*, volume 12096 of *Lecture Notes in Computer Science*, pages 151–157. Springer, 2020.
- [11] Maxence Vandromme, Julie Jacques, Julien Taillard, Laetitia Jourdan, and Clarisse Dhaenens. A biclustering method for heterogeneous and temporal medical data. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, 2020.