



Fédération
Informatique
de Lyon

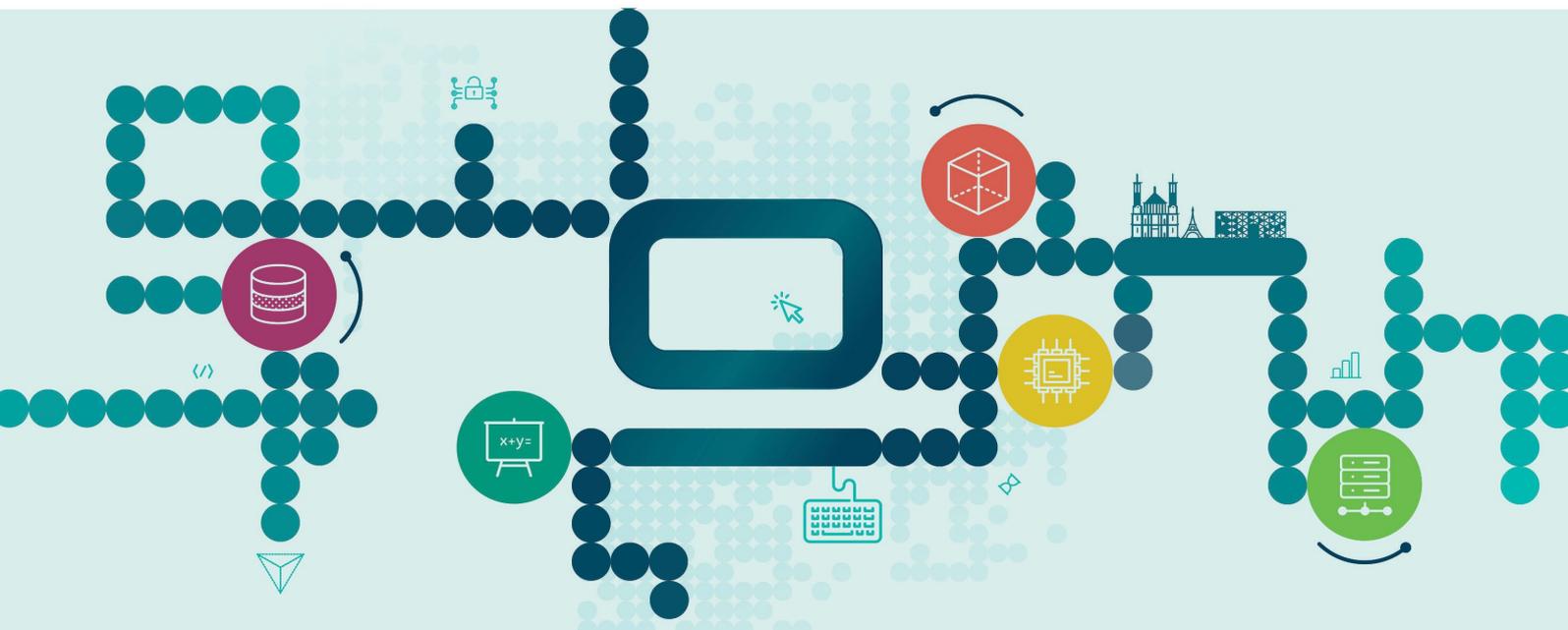


UNIVERSITÉ
DE LYON

Synthèse IA - Site Lyon / Saint-Etienne

09/07/2018

Ce document de synthèse a été rédigé par Salima Hassas (LIRI), Olivier Boissier (LabHC) et Paulo Gonçavles (LIP) à l'issue d'échanges au sein d'un groupe de travail Université de Lyon / Fédération Informatique de Lyon piloté par François Pellegrino (DDL) autour des laboratoires CITI, CREATIS, ERIC, LICIT, LIP, LIRIS.



Introduction

Le pôle IA sur le site académique de Lyon/St.-Etienne est composé d'environ 150 chercheurs et enseignants chercheurs, contribuant directement au domaine de l'IA ou utilisant l'IA dans leur domaine de recherche. Ces chercheurs se répartissent au sein de 7 unités de recherche (CITI, CREATIS, ERIC, LABHC, LICIT, LIRIS, LIP).

Les recherches menées au sein de ce pôle visent d'une part à faire progresser la recherche fondamentale, et d'autre part, à répondre à travers la recherche appliquée et les développements technologiques, à des enjeux sociétaux de première importance. Une recherche transdisciplinaire est menée en interaction avec des disciplines comme les sciences humaines et sociales, les sciences de l'éducation, les neurosciences et les sciences du vivant, les sciences mathématiques et physiques, etc. Elle est appliquée, à différents secteurs industriels et socio-économiques.

Sur le plan de la recherche fondamentale, les travaux conduits contribuent aux différentes étapes du processus de traitement de l'information jusqu'à la production de connaissances, le raisonnement et la prise de décisions. Outre la progression de la recherche en IA, les thématiques développées (*cf. section I*) visent aussi la participation au développement de nouvelles méthodologies utilisant le numérique et l'IA dans les autres disciplines, ouvrant ainsi de nouveaux champs d'investigation pour la recherche dans ces disciplines et permettant la production de nouvelles connaissances. Le recherche appliquée de son côté, a pour objectif le développement de technologies innovantes relevant du domaine de l'IA et ciblant les nombreux secteurs, dont les focus sectoriels mis en avant dans le [rapport Villani](#) (*cf. section II*). Enfin, ces recherches permettent de soutenir une formation d'excellence dans le domaine de l'IA (*cf. section III*) et contribuent à fertiliser un écosystème local riche et dynamique tout en en bénéficiant (*cf. section IV*). Les acteurs de ces recherches s'investissent aussi dans des actions de médiation scientifique (*cf. section V*) envers le grand public contribuant à faciliter l'accès à l'IA pour tous.

I. Domaines scientifiques relevant de l'IA

L'état des lieux de la recherche en IA fait apparaître un pôle important de chercheurs contribuant aux grands domaines scientifiques de l'Intelligence Artificielle.

Un ensemble de travaux concerne la chaîne de traitement allant des **données aux connaissances**. Les techniques et modèles proposés visent à prendre en compte efficacement ces données et connaissances qui sont en volumes potentiellement très grands, hétérogènes (e.g. données textuelles structurées, numériques, mixtes, évolutives ou non, spatio-temporelles), multi-sources. Ces travaux relèvent des domaines des sciences de données, du big data, de la représentation et de l'ingénierie des connaissances, du web sémantique. D'autres recherches s'inscrivent dans le domaine de l'**Apprentissage automatique**. Les travaux menés couvrent les différentes facettes de l'apprentissage machine (apprentissage statistique, apprentissage profond, apprentissage par renforcement, apprentissage développemental, neuroscience computationnelle), s'intéressant aux fondements des approches (ex : garanties théoriques) ou aux défis du domaine comme les cas de données déséquilibrées, ou de petits ensembles

d'apprentissage, etc. Les défis de la **Vision par ordinateur et du traitement d'image** permettant aux systèmes d'IA de percevoir leur environnement sont également abordés. Les travaux portent entre autres sur des modèles de description et de représentation d'images, d'analyse de données spatio-temporelles. Un lien fort avec le domaine de l'apprentissage automatique s'est mis en place. Un autre lien est fait avec les travaux sur **l'optimisation combinatoire et la planification**, également développés sur le site. Ces travaux concernent la planification de trajectoire (ex: itinéraires multimodaux) ou d'actions, l'optimisation au travers de différentes approches (ex: meta-heuristiques, programmation par contraintes), l'ordonnancement. Ils sont abordés à la fois selon une vision centralisée ou distribuée. Cette dernière vision est également incarnée dans les travaux en lien avec le domaine de l'**IA distribuée** et concerne des modèles de contrôle et d'interaction, revisitant les problématiques de l'IA (ex : apprentissage, optimisation) selon une approche multi-agent. Différentes recherches relevant du domaine de la **Robotique** s'intéressent à l'intégration au sein de robots de techniques d'IA allant de la perception à l'action, passant par l'apprentissage et la décision, en s'intéressant également à la dimension collective de tels systèmes. Des travaux s'intéressent également au **Traitement des langues** et à l'amélioration des **interactions Humain-Machine**, la machine pouvant être un agent virtuel ou chatbot, ou un robot. Enfin, il existe quelques recherches relevant des domaines de l'**IA embarquée, des architectures logicielles pour l'IA** et du développement de **capteurs intelligents**. Des modèles et technologies en lien fort avec les impacts sociétaux générés par l'utilisation des systèmes d'IA sont également développés. Ils abordent notamment les problématiques d'**acceptabilité, responsabilité et éthique**, traitées sous l'angle de la conception de système d'IA (ethics by design) ou de la mise en place de raisonnements dédiés (ethics by reasoning).

II. Domaines d'application / Défis sociétaux en lien avec IA

Les domaines d'applications ciblés s'inscrivent pleinement dans les focus sectoriels mis en avant dans le [rapport Villani](#). Ils regroupent : **1) l'éducation, l'acquisition et le partage du savoir tout au long de la vie (Focus 1)** : les travaux s'intéressent à la proposition de dispositifs d'interaction Humain-Machine, EIAH¹ et des méthodologies innovantes afin de faciliter l'acquisition du savoir en mettant l'apprenant au centre du dispositif éducatif (personnalisation et adaptation, apprentissage collectif, suivi de l'apprenant) et en permettant à l'enseignant de profiter de systèmes d'assistance pour la mise en place de méthodologies innovantes favorisant le partage d'expérience, le suivi de la progression des élèves, l'évolution des pratiques de production et de transmission du savoir, etc.; **2) la santé et le bien être de la société (Focus 2)** : avec des travaux couvrant le traitement intelligent de données médicales complexes, l'aide au diagnostic, la recommandation ainsi que l'accompagnement thérapeutique et l'assistance aux personnes dépendantes; **3) la mobilité Intelligente et les villes intelligentes (Focus 4)**, allant de la modélisation des structures et des comportements de mobilité à la production de services et technologies innovants (optimisation d'itinéraire, gestion de trafic, politiques urbaines, véhicule autonome...). Ces travaux sont en ligne avec la politique d'innovation de rupture dans le secteur

¹ Environnement Informatique d'Apprentissage Humain

du transport au niveau européen et plus généralement avec la politique environnementale et de la transition énergétique portée par le projet de la ville intelligente; **4) la sécurité, sûreté et protection de la vie privée (Focus 5)** : Les travaux portent sur des problématiques majeures dans ce domaine telles que la cybersécurité, la détection de fraudes, la vidéosurveillance, la protection de la vie privée et la cryptographie.

Les autres domaines d'applications concernées par les recherches en IA développées au sein de l'UdL sont (sans être exhaustif), l'habitat intelligent, la gestion intelligente de l'énergie, la robotique de service, l'industrie 4.0, etc.

III. Formations en IA

Le site académique de Lyon/St.-Etienne propose neuf parcours de Masters et neuf spécialisations, défis ou majeures en écoles d'ingénieurs relevant de l'Intelligence Artificielle et couvrant une part importante des défis scientifiques, sociétaux et économiques qui accompagnent la transformation numérique: apprentissage machine, décision, data mining, systèmes complexes et systèmes d'IA distribués, web sémantique, big data, sécurité et vie privée... De bac+1 jusqu'à bac+5, le site de Lyon/St.-Etienne garantit une formation riche et diversifiée en IA, organisée selon des parcours adaptés à chaque niveau, et répondant aux besoins de l'industrie en favorisant le transfert et la valorisation des avancées de la recherche issue des nombreuses disciplines de l'IA. D'une part, l'Université de Lyon met en place des cursus professionnalisant conduisant aux métiers de l'ingénieur et d'autre part, elle promeut des enseignements théoriques spécialisés pour la formation à la recherche.

Un nombre important des filières d'enseignement en IA est ouvert à l'international avec une offre importante de cours dispensés en langue anglaise et une attractivité renforcée par les programmes Erasmus, le soutien à la formation opéré par les différents Labex du site ainsi que par le label d'Excellence délivré par l'Idex de Lyon.

IV. Interactions partenaires / Ecosystème Local

Résolument inscrite dans une démarche de logiciel libre, l'activité menée en IA sur le site bénéficie des nombreuses interactions avec les laboratoires d'autres disciplines et profite des programmes structurants mis en place tant au niveaux local que national et international. Ainsi à travers 9 programmes de l'appel H2020, 2 ERC, 16 ANR, 4 FUI, 3 PIA, 3 Labcoms, 3 Labex et un projet Scientifique Breakthrough de l'Idex de Lyon, les chercheurs et enseignants chercheurs du pôle IA de Lyon Saint-Etienne, participent au dynamisme d'une recherche pluridisciplinaire avec les domaines de la santé (imagerie médicale, neurosciences, génomique, assistance aux personnes...), de la physique (climatologie), du transport et de l'environnement (gestion intelligente et durable des ressources -ex : énergie, eau -, ville intelligente, ...), des sciences humaines et sociales (linguistique, sociologie, philosophie et éthique, politique, histoire et géographie...), des réseaux de communication (IoT et réseaux sans fils), de la sécurité ou encore du design et de la culture.

Les liens avec le tissu industriel sont également très forts sur les enjeux de l'IA et de son impact économique, productique et sociétal. Ainsi, de nombreux travaux de recherche et de développement ont été conduits dans le cadre de partenariats industriels : fiduciaire (ex :

ATOS-Worldline, Blitz BS, BlueCime), énergie (ex : ENGIE, Ubiant), transport (ex : Renault, Volvo), habitat intelligent (ex: Orange-Labs, Ubiant, Bouygues Construction), mobilité intelligente (ex : Grand Lyon, IBM, Naver Labs), robotique de service (ex : Hoomano, Awabot), santé (ex : Biomérieux,), plateformes sociales (ex : Meetic, Nokia, Esprit Collaboratif, Lizéo, Twitter, GranData), ...

V. Médiation scientifique en lien avec IA

Les chercheurs et enseignants chercheurs du pôle IA du site Lyon/St.Etienne contribuent activement à la médiation scientifique dans le domaine des mathématiques et de l'informatique, et en particulier sur des thématiques de l'IA. Un des atouts du site est l'existence de nombreuses structures comme : la Maison des Mathématiques et de l'Informatique ([MMI](#)), l'association [Maths en Jeans](#) ou [Maths à Modeler](#), les acteurs de la culture scientifique et technique ([Culture, Science et Société de l'UdL](#), [La rotonde](#)). Les actions organisées sont destinées au grand public, avec de nombreuses activités ciblant les plus jeunes, permettant ainsi de contribuer à une plus grande accessibilité au domaine du numérique en général et de l'IA en particulier.