

CAMPUS

L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

AU CARREFOUR DE L'IA

ENACT

FAIRE DU GRAND EST
UN LEADER
EUROPÉEN DE
L'INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE AVEC
L'UNIVERSITÉ DE
LORRAINE ET
EMMANUEL VINCENT
COORDINATEUR DU
PROJET



PHOTO INRIA/MARIE MAGNIN

MÉDAILLÉE DU CNRS

CLAIRE GARDENT,
CHERCHEUSE EN
TRAITEMENT
AUTOMATIQUE
DES LANGUES, EST
FASCINÉE PAR LES
MULTIPLES SENS
DU TEXTE ET SES
APPLICATIONS



PHOTO SÉVERINE KICHENBRAND

L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE... À STRASBOURG !

**BONJOUR !
HALLO !**



Les 15 et 16 novembre aura lieu le forum franco-allemand 2024, au palais de la Musique et des Congrès de Strasbourg. Il réunit chaque année en un seul lieu plus de 120 exposants parmi lesquels une centaine d'établissements d'enseignement supérieur. Si nos voisins alsaciens sont forcément très présents sur ce créneau, la Lorraine n'est pas en reste puisqu'elle propose bien davantage de formations à dimension franco-allemande, allant de l'ingénierie au droit en passant par les lettres. Pendant deux jours, enseignants, responsables et étudiants accueilleront donc les visiteurs et leur présenteront le travail commun effectué avec les universités allemandes voisines de notre région.

« LA FERME DES ANIMALS », OU ORWELL VERSION MARIONNETTE À METZ

Ouvrage le plus connu de l'écrivain George Orwell avec « 1984 », « La ferme aux animaux » a fait l'objet de nombreuses adaptations depuis sa parution en 1945. Critiquant la dérive de la Révolution russe de 1917 vers la dictature, il a même été adapté en un dessin animé financé par la CIA, en 1954, dans un objectif anticommuniste.

Mais ici, c'est sous forme de marionnettes, et à destination d'un public jeune, que le roman d'Orwell est revisité par Martine Waniowski, avec Magali Montier, Fabien Di Liberatore, Reda Brissel. Vous pourrez découvrir cette pièce à l'espace Koltès, sur l'île du Saulcy à Metz, les 21, 22 et 23 novembre.



JURASSIK PARK AU CENTRE-VILLE DE NANCY ?



Connaissez-vous les plésiosaures et ichtyosaures ? Leurs fossiles, datant du Jurassique, ont été découverts au XIXe siècle... Et ces super-prédateurs ont ensuite été mis en scène dans des combats illustrés, laissant toute la place à l'imagination de leurs auteurs. Mesurant jusqu'à 15 ou 20 mètres de long, ces « monstres » continuent à fasciner jusqu'à aujourd'hui. Ils seront mis en lumière par l'expo « Monstres marins du Jurassique » à la BU Sciences et Techniques de Vandœuvre-lès-Nancy, jusqu'au 17 décembre 2024. Et si l'exercice vous donne envie de revoir le film mythique de Steven Spielberg, il sera rediffusé le 5 décembre au Caméo Commanderie de Nancy, lors d'une projection débat.

CHANGE MAK'HER, LE CHANGEMENT NUMÉRIQUE AU FÉMININ



Pour sa cinquième édition, le challenge Change Mak'Her va cette fois se tenir à Nancy, à partir du 2 octobre. Réservé aux jeunes filles de 13 à 18 ans, ce défi leur propose de créer, collectivement et en étant encadrées, un projet numérique à impact positif autour de l'écologie, l'égalité de genre, le handicap & l'inclusion, ou encore le bien-être & la santé mentale. Et si les intéressées ont peur de ne pas avoir les compétences pour créer une appli, pas d'inquiétude !

Pendant les vacances de la Toussaint elles seront formées au no code, une approche permettant de créer des logiciels sans écrire de code informatique.

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : LE DÉFI DU SIÈCLE

L'intelligence artificielle (IA) constitue peut-être le plus grand défi scientifique du siècle. C'est aussi un champ des possibles tel que la communauté des chercheurs n'en a plus connu depuis beau temps.

Pour avancer sur ce front, Emmanuel Macron a annoncé au mois de mai dernier, que le programme IA Cluster, de l'Agence nationale de la recherche (ANR), a été doté en Grand Est d'un budget de près de 67 M€ sur 5 ans, dont 30 M€ de fonds « France 2030 ». Le Centre Européen en Intelligence Artificielle Par l'Innovation (Enact) qui en est lauréat dans notre région est un consortium porté par l'Université de Lorraine et coordonné par Emmanuel Vincent, directeur de recherche Inria. Il regroupe également l'Université de Strasbourg, l'Inria, le CNRS, l'Inserm, le Centre Hospitalier Régional Universitaire de Nancy et les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg, en



partenariat avec la Région Grand Est, la Métropole du Grand Nancy, l'Eurométropole de Strasbourg ainsi qu'une cinquantaine d'entreprises.

Une force de frappe immense qui doit permettre de faire de notre région, un territoire leader sur le front de l'IA en Europe. Formation, recherche et innovation, le projet explore à la fois les questions liées au traitement automatique des langues, l'ingénierie et la découverte scientifique, ou encore la santé numérique pour n'en citer que quelques-unes. Avec pour ambition de transformer l'essai en créant à la fois de la valeur scientifique et économique, ceci traduit en objectifs avec un horizon à 150

thèses de doctorat soutenues chaque année et aussi la création d'une cinquantaine de start-up d'ici la fin de la décennie.

Hervé Boggio

LE CHALLENGE ÉCOLOGIE ET SOLIDARITÉ 2025



Ouvert à tous les étudiants depuis la Licence 1 jusqu'au doctorat, le Challenge Écologie et Solidarité leur propose, pour sa 13e édition, de soumettre un projet, qu'il s'agisse d'un projet de fin d'études, de création d'entreprise, ou réalisé durant un stage ou dans une association. Répondant à l'une des 4 grandes catégories retenues (Technologies durables, Protection de l'environnement, Santé et qualité de vie et enfin Engagement solidaire) ces projets pourront être proposés en équipe de 1 à 4 personnes, qui ont jusqu'au 31 janvier 2025 pour s'inscrire. À la clé, des récompenses allant jusqu'à 500 voire 800 euros, pour le grand prix « coup de cœur » du jury.

Directeur de la publication : L'Est Républicain, Le Républicain Lorrain et Vosges Matin : Christophe MAHIEU

Rédacteur en chef : Sébastien GEORGES
Ce numéro a été réalisé par le service Education aux médias, le service support et les services commerciaux du Républicain Lorrain

Coordination : Alexandre POPLAVSKY et Carole OUDOT

Rédaction : Géraud BOUVROT, Philippe MARQUE, Hervé BOGGIO, Carole OUDOT, Xavier BROUET, Paul-Marie PERNET.

Mise en page : Bérangère DI GENOVA

Illustrations photographiques : Le Républicain Lorrain/ le service Education aux médias

Impression : Houdemont, octobre 2024



Claire Delus, maître de conférences en géographie, est également directrice du département de géographie sur le site de Metz. PHOTO D'ARCHIVES FRÉDÉRIC PLANCARD

LA GÉOGRAPHIE, EST-CE QUE C'EST JUSTE PLACER DES PAYS SUR DES CARTES ?

À METZ, LA LICENCE GÉOGRAPHIE ET AMÉNAGEMENT A DU MAL À ATTIRER LES LYCÉENS, MALGRÉ UN PARCOURS RICHE ET DES DÉBOUCHÉS QUI LE SONT TOUT AUTANT. EN CAUSE, L'IMAGE QUE L'ON SE FAIT TRADITIONNELLEMENT DE CETTE MATIÈRE.

Qui se souvient avec nostalgie de ses cours de géo au collège ou au lycée ? Parmi les jeunes adultes d'aujourd'hui, ils sont assez peu, manifestement. À croire que les flux de la mondialisation et les graphiques sur la démographie ne passionnent pas les foules. Et pourtant, ça n'est pas très grave, selon Claire Delus, car la licence Géographie et aménagement qu'elle dirige comporte bien plus de choses. « On parle de ça évidemment, mais ça n'est qu'une partie de la géographie, et elle est destinée en priorité à notre parcours qui forme aux métiers de l'enseignement », explique-t-elle. « Le deuxième parcours, centré plutôt sur l'aménagement du territoire et l'urbanisme, aborde bien d'autres choses. »

DES ÉCOQUARTIERS AUX ZONES HUMIDES, EN PASSANT PAR LES RÉSEAUX EDF

Ainsi, une grande place est laissée aux thématiques environnementales, par rapport au changement climatique entre autres, qui impose déjà de comprendre le fonctionnement du climat. « Et rien qu'avec ça, les nouveaux étudiants sont surpris », ajoute la directrice. Et que vous préférerez travailler sur des zones humides ou bien faire de l'urbanisme, les besoins en sortie d'études ne manquent pas.

UNE FORMATION RICHE PAR SA DIVERSITÉ

Hugo Geraldès, lui, n'en est pas encore à choisir sa spécialité ou son poste idéal. Étudiant en première année après une reconversion, il a découvert cette formation grâce à un proche. « Autrement, avouet-

Hugo Geraldès, étudiant en première année après une reconversion, a découvert cette formation grâce à un proche.



il, on se fait une idée assez fautive des études de géographie. Ça n'est vraiment pas que placer des pays sur une carte. Moi ce que j'ai aimé cette année, c'était passer de l'étude des climats ou de la terre, à la découverte des logiciels de cartographie. Et d'ailleurs, même s'il y a une matière qu'on aime moins, le lendemain on en a une autre donc ça n'est pas du tout monotone. »

GÉRAUD BOUVROT

/ Pour en savoir plus sur la licence Géographie et aménagement, rendez-vous sur son compte insta ! <https://www.instagram.com/amenageometz/>

“ Ce sont des secteurs en plein essor, et vu que nos promos sont petites, elles trouvent très vite du travail ”

Claire Delus, maître de conférences en géographie, est également directrice du département de géographie sur le site de Metz

ENACT « VEUT FAIRE DU GRAND EST UN LEADER EUROPÉEN DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE »

PORTÉ PAR L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE, LE CENTRE EUROPÉEN EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PAR L'INNOVATION (ENACT) VEUT ATTIRER LES MEILLEURS TALENTS EN INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET POUSSER CETTE TECHNOLOGIE EN FRANCE. LE POINT AVEC SON COORDINATEUR : EMMANUEL VINCENT.



Emmanuel Vincent est directeur de recherche Inria et coordinateur du projet Enact. PHOTO INRIA MARIE MAGNIN

Ne pas laisser passer le train de l'intelligence artificielle. Telle est l'ambition du Centre européen en intelligence artificielle par l'innovation (Enact). Porté par l'Université de Lorraine, ce programme sur cinq ans fait partie des neuf lauréats de l'appel IA cluster France 2030, opéré par l'Agence nationale de la recherche (ANR) pour le compte de l'Etat, ce qui lui a permis de décrocher une bourse de 30 M€. Un budget qui a pu être un peu plus que doublé grâce à la participation de plusieurs acteurs de la recherche, de la formation et de l'innovation de la Région Grand Est. On y retrouve notamment l'Université de Strasbourg, trois organismes nationaux de recherche (Inria, le CNRS, l'Inserm), deux hôpitaux (le CHRU de Nancy et les Hôpitaux Universitaires de Strasbourg), des collectivités locales (Région Grand Est et les métropoles de Nancy et Strasbourg) et une cinquantaine d'entreprises.

FAIRE DU GRAND EST UN LEADER EUROPÉEN DE L'IA

Ce programme, qui devrait démarrer cet automne jusqu'à fin 2029, « vise à faire du Grand Est un leader européen de l'intelligence artificielle », décrit Emmanuel Vincent, directeur de recherche Inria et coordinateur du projet. Celui-ci se décline sur trois volets : formation, recherche et innovation. « On veut déployer des formations en IA dans toutes les disciplines, bien au-delà des sciences du numérique où cela existe déjà. On veut aussi accroître la diversité et le nombre d'étudiants, notamment ceux issus d'universités voisines. »

L'objectif est ainsi d'aller chercher les meilleurs talents et d'attirer les chercheurs les plus prometteurs.

Le volet recherche se développera lui sur trois axes : l'IA générative multimodale, l'IA pour l'ingénierie et la découverte scientifique et enfin la santé numérique.

Enfin, sur l'innovation, « on veut s'appuyer sur les nombreuses entités existantes pour qu'elles discutent ensemble et faciliter l'accès aux données industrielles et médicales ».



Porté par l'Université de Lorraine, ce programme sur cinq ans fait partie des neuf lauréats de l'appel IA cluster France 2030. PHOTO ALEXANDRE MARCHI

GAIN DE RICHESSE ET DE PRODUCTIVITÉ

Pour réussir, Enact mise sur sa gouvernance commune et ouverte et sur un réseau international actif : « L'IA va révolutionner notre façon de vivre et de travailler, va remplacer petit à petit certaines tâches. On sait que le marché de l'emploi va être modifié. Les dernières études montrent que si on est parmi les premiers à déployer l'IA générative dans nos entreprises,

on va avoir un gain de richesse et de productivité et donc un impact positif sur l'emploi. L'IA a aussi ce potentiel d'améliorer la chaîne de l'innovation, souvent longue, de la recherche à la production.

Il est donc essentiel d'être fortement présent sur ces sujets afin de ne pas utiliser que des solutions développées hors Europe, pour éviter toute dépendance technologique. »

PHILIPPE MARQUE

Le projet ENACT

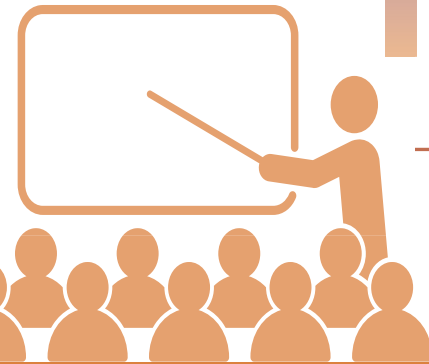
Projet du Grand Est
autour de l'Intelligence Artificielle

2 500

étudiants
et étudiantes

Objectif 2030

Près de 5 000 étudiants et étudiantes



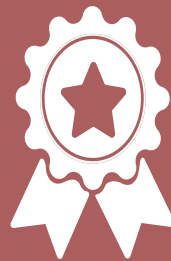
200 chercheurs (ses)
et enseignants (tes)
travaillent
sur la thématique de l'IA

20 % d'entre eux
sont internationaux

Objectif 2030

Recrutement d'environ

50 chercheurs (ses)
et enseignants (tes) supplémentaires



12 distinctions
prestigieuses en IA
ces 5 dernières années :
ERC, IUF, médailles
du CNRS

Objectif 2030

4 distinctions prestigieuses
par an en moyenne (ERC, IUF, ...)

25 start-ups actives

Objectif 2030

Création de 50 start-ups



54 thèses
soutenues
par an dont 33 %
à l'international



Objectif 2030

150 thèses soutenues
par an dont 50 %
à l'international

Plus de 100
brevets et licences créés

Objectif 2030

Près de 300 brevets
et licences

POLARIS : UN PÔLE UNIVERSITAIRE POUR COORDONNER LES ACTEURS DE L'INNOVATION

L'Université de Lorraine est la cheffe de file désignée par l'Etat pour animer l'écosystème d'innovations sur les territoires. Jérôme Sterpenich, vice-président de l'UL, présente le dispositif mis en place pour y parvenir.

Jérôme Sterpenich, vice-président en charge des partenariats et de l'innovation à l'Université de Lorraine, porte le pôle universitaire d'innovation (PUI) Polaris, labellisé en fin d'année dernière pour quatre ans.

« L'Etat a demandé aux universités d'être les cheffes de file de l'animation de l'écosystème d'innovations sur les territoires. Chaque ancienne région du Grand Est a donc créé ce type de pôles. L'objectif est double. Il s'agit d'augmenter le flux des partenariats entre les entreprises et le monde académique. Une dynamique dans laquelle rentre Enact. Et d'augmenter le nombre de créations de start-ups, plutôt de type tech. »

En Lorraine, ce PUI a neuf fondateurs : l'Université de Lorraine, le CNRS, l'Inria, l'Inraé, l'Inserm, Satt Sayens, le CHRU de Nancy, l'incubateur lorrain et la filiale de l'université Propuls.

TOUTES LES DISCIPLINES CONCERNÉES

Quasiment toutes les disciplines existant à l'université sont concernées : « Enact s'appuie clairement sur ce PUI pour essayer de diffuser ou de transférer sa dynamique d'innovation sur le territoire lorrain. Il nous faut marketer son offre, traduire ce qui est fait dans les laboratoires en termes de marchés. Et il y a la partie mise en relation avec les entreprises. Car il faut être capable de mettre en face des entreprises des chercheurs compétents pour qu'elles imaginent avec eux un projet de recherche les aidant dans leur développement. »

Pour cela, Polaris a décidé de jouer la carte du guichet commun. « Le système d'innovation académique est complexe et pas toujours compris. C'est à nous, quelle que soit la porte d'entrée que nos interlocuteurs choisissent, de les mettre en face des bons interlocuteurs », conclut Jérôme Sterpenich.

Ph. M

Jérôme Sterpenich est vice-président en charge des partenariats et de l'innovation à l'Université de Lorraine. PHOTO A. PATOU



LES BONS PLANS D'UX-KEY POUR L'ERGONOMIE DES LOGICIELS

LES MESSINS LOÏC CUERONI ET MICHEL KUEHN SONT LES COFONDATEURS DE BLUEPAD, CONCEPTEUR DE LOGICIELS DANS LE DOMAINE DE LA CONSTRUCTION, MAIS AUSSI DE LA SOCIÉTÉ UX-KEY QUI ANALYSE LE COMPORTEMENT UTILISATEUR POUR AMÉLIORER L'INTUITIVITÉ ET L'ERGONOMIE. INTERVIEW.

CONSTRUCTION

« Bluepad est une société que j'ai créée avec mon associé Michel Kuehn en 2016. Elle réalise aujourd'hui un peu plus d'un million d'euros de chiffre d'affaires avec dix employés. Notre activité se fait essentiellement en France avec un petit marché à l'export.

On y développe des solutions sur des tablettes et sur des téléphones pour faciliter la coordination des grands projets de construction. »

ACCESSIBILITÉ

« UX-Key est une société de quinze collaborateurs qui évolue très rapidement parce qu'on recrute à peu près une personne tous les trois mois. Elle a été créée en 2019, son chiffre d'affaires est de quatre millions d'euros et son siège est à Metz. Notre métier, c'est de permettre une plus grande accessibilité, une plus grande ergonomie sur les logiciels de nos clients. On les aide à rendre leurs produits plus simples d'utilisation et plus intuitifs. »

STATISTIQUES

« Chez UX-Key, on va collecter (En lien avec des unités de recherche de l'Université) plein de comportements utilisateurs, c'est-à-dire des déplacements de souris, des vitesses de clics ou des temps d'attente et à partir de tout ça, on va essayer d'en extraire des analyses statistiques pour expliquer à nos clients ce qui est bien compris, et ce qui ne l'est pas par leurs usagers. Quels sont, ensuite, les solutions, les nouvelles interfaces et les nouveaux écrans, d'un point de vue visuel, qu'on pourrait créer pour faciliter l'utilisation d'un logiciel et le rendre le plus intuitif possible. »



Loïc Cueroni et Michel Kuehn, cofondateurs des entreprises UX-Key et Bluepad, sont installés à Metz. PHOTO KARIM SIARI

NOMBREUX PROFILS

« Nous avons au sein de nos équipes des experts dont les parcours et les formations sont très différents. Bien évidemment, en plus de l'IA, nous avons des personnes issues du domaine de la science qui vont analyser toutes ces énormes quantités de données : ce sont des statisticiens ou des data scientists.

Il y a également des profils venant des Beaux-Arts, des neurosciences et de la psychologie, capables d'interpréter des émotions et d'y donner du sens. »

EXPORT

« UX-Key a une filiale au Québec depuis début juillet. On a pour projet d'en créer une autre à Francfort. Nous n'avons pas de barrières au niveau de notre développement car notre technologie peut être commercialisée partout dans le monde. C'est une volonté car notre ADN est d'aller travailler à l'export. C'est aussi une façon de croiser les comportements et de voir quelles peuvent être les différences entre l'utilisation d'un logiciel en France, en Europe et dans le monde. »

P.-M. P.

LAURE BUHRY, DU NEURONE À LA STRUCTURE CÉRÉBRALE

MAÎTRESSE DE CONFÉRENCES EN INFORMATIQUE À L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE, LAURE BUHRY MÈNE DES TRAVAUX EN NEUROSCIENCES COMPUTATIONNELLES. LA MODÉLISATION ET LA SIMULATION (DU NEURONE À LA STRUCTURE CÉRÉBRALE) LUI PERMETTENT D'ÉTUDE LES MÉCANISMES NEUROPHYSIOLOGIQUES DE PATHOLOGIES NEUROLOGIQUES ET PSYCHIATRIQUES.

Vous êtes professeure associée à l'Université de Lorraine dans l'équipe Neurosys, au Loria (Laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications) depuis 2013. Mathématiques, biologie, informatique, vous croisez pour vos recherches de nombreuses disciplines et, à 42 ans, vous poursuivez vos études en 6^e année de médecine vers une spécialisation en psychiatrie. Expliquez-nous ce que vous permet l'IA ?

Laure Buhry : « Je suis mathématicienne de formation et me suis orientée vers des applications de neurosciences dans le domaine de l'intelligence artificielle, ça n'est pas ce qu'on appelle communément l'IA avec l'apprentissage automatique du Deep Learning [algorithmes conçus pour fonctionner comme le cerveau humain] dont il est souvent question, mais davantage l'IA au sens du rapport Villani de 2018 [favoriser la création de réseaux interdisciplinaires et rendre plus attractives les carrières dans la recherche publique afin d'éviter la fuite des cerveaux]. »

Vos travaux à finalité thérapeutique s'arti-

culent sur la modélisation et la simulation des mécanismes neurophysiologiques ?

« Mon domaine d'exploration couvre en effet un champ plus large que l'acception qu'on a habituellement de l'IA. Je travaille à la modélisation du fonctionnement du système nerveux, c'est-à-dire sur un versant biologiquement réaliste. Je fais des modèles mathématiques qui essaient de reproduire le système nerveux en approchant le plus possible du fonctionnement vivant. Ces modèles peuvent simuler le cerveau mais aussi par exemple la rétine qui au moment du développement embryonnaire est issue de la même structure. Celle de la rétine est certes plus petite que celle du cerveau mais son organisation offre au modélisateur un outil de compréhension intéressant. Si l'on voulait le même niveau de précision en travaillant à partir du cerveau, il faudrait placer des électrodes sur des patients, comme on le réalise dans le cadre d'approches pathologiques concernant l'épilepsie. La modélisation fait le lien entre les différentes échelles. Cela permet d'expliquer ce que les changements stressants à l'échelle microscopique peuvent induire à l'échelle macroscopique. L'idée c'est, bien sûr, de comprendre ce qui dysfonctionne lors d'une maladie. Pour évidemment mieux la traiter. »



Laure Buhry est maîtresse de conférences en informatique à l'université de Lorraine. PHOTO LORIA

Est-ce que la modélisation ainsi permise peut contribuer à réduire, voire à supprimer, l'expérimentation animale ?

« Absolument. Je ne crois pas que l'on puisse complètement remplacer l'expérimentation animale, mais la réduire c'est tout à fait possible. Cet outil que constitue la modélisation s'inscrit complètement dans ce que l'on désigne par la règle des 3R [remplacer, réduire, raffiner] qui constitue le fondement éthique appliqué à l'expérimentation animale [en Europe et en Amérique du Nord]. Cette règle est née en 1959 de la réflexion éthique de deux biologistes anglais, William Russel et Rex Burch. Pour remplacer des modèles animaux, il est possible de travailler sur des cellules ou des tissus (in vitro) ou encore sur des modèles numériques (in silico) comme je le fais. »

XAVIER BROUET

DATANELLO SCULPTE LES PROJETS DES ENTREPRISES DANS LA DONNÉE

COMMENT DATANELLO, START-UP NANCÉIENNE QUI A BÉNÉFICIÉ DU DISPOSITIF INCUBATEUR LORRAIN, FAIT-ELLE « PARLER LES DONNÉES » DES ENTREPRISES ? LES EXPLICATIONS DU MOSELLAN BENJAMIN GRAS, DOCTEUR EN IA ET MACHINE LEARNING, ET COFONDATEUR DE LA SOCIÉTÉ.

L'IA, c'est tout un art. Dans un monde saturé de données, il faut de plus en plus de talent pour les décrypter et les exploiter. Alors le clin d'œil au sculpteur de la Renaissance Donatello est totalement assumé par Benjamin Gras. À Nancy, Datanello, sa start-up qui a bénéficié du dispositif Incubateur Lorrain, veut faire « parler les données ».

« Nous pouvons les interpréter pour en dégager des informations pertinentes, utiles par exemple à la prise de décision ou pour alerter les professionnels en amont d'un éventuel problème », promet le cofondateur de la start-up, passionné de robotique et docteur en IA et machine learning au sein du laboratoire Loria (Université de Lorraine, CNRS) à Nancy.

« Je suis fils d'agriculteur, j'adorais tout ce qui touchait à l'informatique. J'ai toujours ressenti ce besoin de faire des choses qui ont un impact dans le monde réel. » D'où cette envie, très rapidement, d'être dans le concret.

Quatre ans désormais que le trentenaire originaire de Sarrebourg s'est lancé avec Yacine Abboud, docteur spécialisé lui en big data. « J'ai très vite compris que l'entreprise permettrait non seulement d'être confronté au terrain mais surtout de faire bénéficier au plus grand nombre le fruit de ses recherches. Les miennes étaient centrées sur la manière de mettre l'IA au service de la détection d'anomalies. Mes travaux étaient spécifiquement appliqués au commerce électronique. Concrètement, sur la problématique des fameux 5 et 10 % d'utilisateurs, donc de clients, insatisfaits ».



« Nous pouvons interpréter les données pour en dégager des informations pertinentes et alerter les professionnels en amont d'un éventuel problème », explique Benjamin Gras, cofondateur de Datanello. PHOTO ANTOINE LABREUCHE

« EXPLIQUER NOTRE VALEUR AJOUTÉE »

Deux exemples montrent la diversité des projets que porte Datanello. Nocty est un répertoire en événements nocturnes à Lyon et à Rennes, « une vitrine à l'origine de notre savoir-faire », qui a permis à la jeune pousse de montrer la puissance des données grâce à une application mobile. Et, dans les ressources humaines, Evaluans : « Une solution d'évaluation en situation des soft skills des managers qui repose sur des mises en situation réelles et des entretiens

personnalisés. » Qu'a-t-il alors appris en quatre ans du métier d'entrepreneur ? « Je dirais d'abord la capacité à expliquer notre valeur ajoutée », souligne Benjamin Gras.

« Nous sommes avant tout des passionnés de développement, nous nous intéressons à tout type de technologie. Notre équipe offre des profils très transversaux qui permettent de nous adapter au marché. Nous nous devons d'être très pédagogiques car ce sont encore des sujets dont le potentiel est peu connu du grand public. »

P.-M. P.

ABBREVIŌ VEUT RÉVOLUTIONNER LES MARCHÉS PUBLICS AVEC L'IA

GRÂCE À L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, ABBREVIŌ S'APPUIE SUR LES INFORMATIONS DE LA FICHE SIGNALÉTIQUE DES ENTREPRISES POUR RECOMMANDER LES MEILLEURS MARCHÉS PUBLICS.

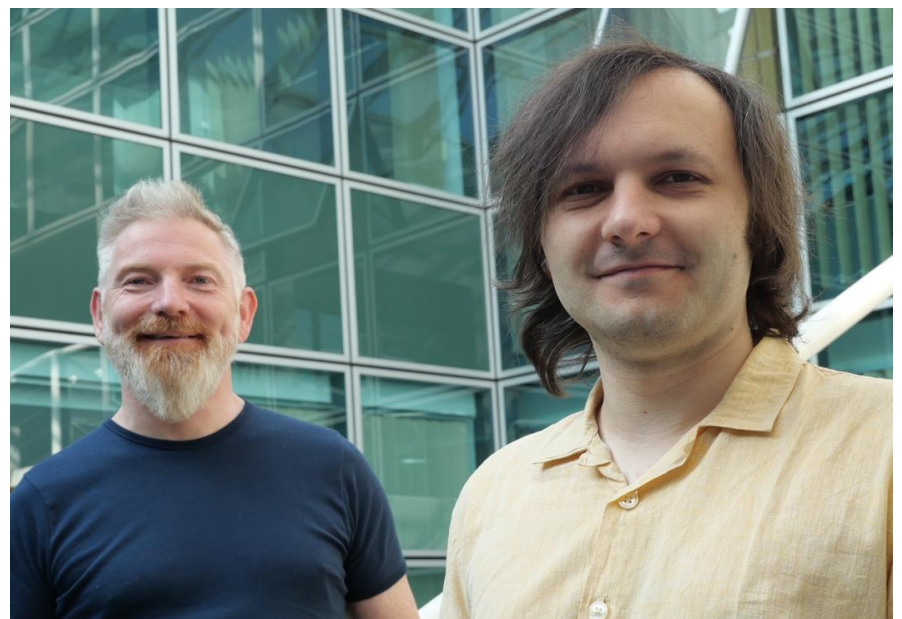
L'e premier, Guillaume Roger, possède une formation en philosophie. Il a occupé le poste de directeur commercial dans le secteur des mutuelles puis est devenu commerçant dans le secteur du luxe. Le second, Luc André, titulaire d'une double formation d'ingénieur et de docteur en informatique, a lui acquis une expertise dans les algorithmes.

LE NUMÉRO SIRET POUR SE CONNECTER

Ensemble, ils ont choisi de militer pour une start-up, Abbreviō, et un slogan : « Chercher moins, gagner plus ». « Nous proposons le seul moteur de recommandation qui sélectionne les appels d'offres prometteurs pour ses clients », résume Guillaume Roger, son fondateur. « Avoir un regard extérieur et différent sur la discipline nous a permis de concevoir une approche différente, avec des idées neuves ».

Après une phase d'incubation dans l'Inria start-up studio pour développer leur innovation, la société basée à Nancy a été créée en août 2023. « La plateforme est désormais disponible en ligne. Des clients l'utilisent déjà de manière quotidienne et on est en phase de commercialisation aujourd'hui ». Sa force, c'est à la fois sa simplicité et sa puissance. « Abbreviō est une solution qui ne nécessite aucun paramétrage manuel, son efficacité repose sur l'usage de l'IA. La

Avec Abbreviō, Guillaume Roger et Luc André veulent faciliter la recherche des appels d'offres. PHOTO INRIA DE L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE



seule information que demande notre plateforme pour la connexion, c'est le numéro Siret de l'entreprise », précise-t-il. « On en déduit un profil de société qui permet de recommander les marchés publics sur lesquels postuler. De cette manière, on propose les offres avec les plus grandes chances de réussite ». L'intelligence artificielle va permettre au fur et à mesure de l'utilisation et des requêtes d'enrichir les réponses. Donc, d'intégrer de plus en plus de critères. Bref, d'être de plus en plus pertinent, en comparant notamment l'ensemble des données. « Au lieu de faire un matching sur trois ou quatre mots-clés, nous nous basons sur une plateforme qui

traite entre 10 000 et 20 000 balises », renchérit-il. « Nous ne sommes pas une IA généraliste : nous assumons de nous concentrer uniquement sur notre domaine de prédilection ». Une entreprise passe entre 20 et 30 minutes par jour à assurer la veille sur les marchés publics, sans garantie, d'ailleurs, de succès. « Le gain de temps humain sera énorme car Abbreviō agrège les appels d'offres hébergés non seulement sur les plateformes nationales mais aussi régionales. »

P.-M. P.

NEBULA : IA ET BIOPHYSIQUE POUR LA RECHERCHE THÉRAPEUTIQUE

NEBULA UTILISE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AVEC LA BIOPHYSIQUE COMPUTATIONNELLE POUR EXPLORER ET RÉVÉLER L'ENSEMBLE DES CONFORMATIONS POSSIBLES D'UNE BIOMOLÉCULE AYANT UN POTENTIEL THÉRAPEUTIQUE.

Daniel Wiczew soutiendra sa thèse de doctorat en chimie ce mois-ci. Le jeune homme, venu de l'Université de Wrocław en Pologne pour achever ses études en Lorraine, est déjà à l'origine, avec son directeur de thèse, directeur de recherche au CNRS, Mounir Tarek, d'un dépôt de brevet et de la création d'une société qui va exploiter la licence de l'invention dont les deux hommes sont co-auteur : Nebula. Pour aller vite, Daniel Wiczew et Mounir Tarek ont mis au point, « grâce à l'IA générative et aux méthodes de physique », un outil déterminant pour aider au processus de création de nouveaux médicaments. « Dans ce processus, une fois identifiée une maladie, des cibles thérapeutiques sont déterminées, par exemple, une protéine défaillante. À partir de là, s'ouvre actuellement une longue phase qui peut durer de 10 à 20 ans et coûter des milliards d'euros. Elle va consister à chercher parmi des milliards de clés, laquelle va correspondre à la serrure identifiée pour agir sur la cible thérapeutique et aboutir à la sélection de candidats médicaments. C'est alors l'industrie pharmaceutique qui prend le relais. Nebula est un outil qui permet de sélectionner de manière beaucoup plus efficace et rapide les meilleu-



Mounir Tarek et Daniel Wiczew sont à l'origine du projet Nebula. PHOTO RL

res clés pour une serrure déterminée, intelligence artificielle et méthode de la biophysique permettant de les tester », détaillent Daniel Wiczew et Mounir Tarek.

PRIX PÉPITE

Les deux hommes ont conduit ces travaux au sein du laboratoire de physique et chimie théoriques, unité mixte de recherche de l'Université de Lorraine et du CNRS. « Il y a 18 mois environ, nous avons compris les preuves de concept et les résultats très probants auxquels nous étions parvenus. Car Nebula peut être utile pour un grand nombre de maladies à partir du moment où une cible thérapeutique a été déterminée », souligne Mounir Tarek. Nebula est désormais lauréat

d'un Prix Pépite qui souligne l'excellence de l'invention et est partie prenante d'un projet piloté par l'institut Imagine et qui regroupe une quinzaine d'équipes de recherche travaillant sur des encéphalopathies infantiles telles que l'épilepsie du nourrisson, en partenariat avec les laboratoires Servier.

Daniel Wiczew a bénéficié du cadre du Peel et le duo a bénéficié de l'appui de la société d'accélération du transfert de technologie (SATT) à laquelle participe l'université de Lorraine mais aussi de l'appui de l'incubateur lorrain. Il est aujourd'hui à la recherche de partenariats pour développer le modèle BtoB qui est le sien, avec à la clé, l'implantation d'une société de pointe sur le territoire lorrain.

HERVÉ BOGGIO

FIXOUT REND L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE MOINS DISCRIMINANTE

GUILHERME ALVES DA SILVA, 31 ANS, ORIGINAIRE DU BRÉSIL, A DÉVELOPPÉ À NANCY FIXOUT, UNE SOLUTION LOGICIELLE POUR RÉSOUDRE LES PROBLÈMES LIÉS À L'ÉQUITÉ ALGORITHMIQUE DANS LES SYSTÈMES D'AIDE À LA DÉCISION BASÉE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE.



Guilherme Alves Da Silva a développé une solution logicielle pour résoudre les problèmes liés à l'équité algorithmique dans les systèmes d'aide à la décision basée sur l'intelligence artificielle. PHOTO PHILIPPE MARQUE

D'origine brésilienne, où il a obtenu un master en informatique, Guilherme Alves Da Silva a débarqué en France en 2018 au Loria de Nancy, le laboratoire lorrain de recherche informatique et ses applications (CNRS, Inria, Université de Lorraine) pour y soutenir en 2022 une thèse en informatique. Celle-ci s'est portée sur l'explicabilité en intelligence artificielle et l'équité algorithmique.

Explications de texte : « Les algorithmes récents d'IA reposent sur des modèles très complexes. D'un côté, des chercheurs se sont consacrés à développer des algorithmes pour les expliquer. C'est ce qu'on appelle l'explicabilité de l'intelligence artificielle. D'un autre côté, l'équité algorithmique cherche à savoir si ces mêmes modèles sont biaisés ou pas vis-à-vis de certaines informations sensibles, même si ces informations sont absentes pendant la phase de l'entraînement de l'IA : le genre, l'âge, l'origine ethnique, etc. Et j'ai travaillé ensuite à

appliquer une autre méthode pour réduire ces différences et faire en sorte que l'IA soit moins discriminante. »

RENDRE L'IA PLUS ÉQUITABLE

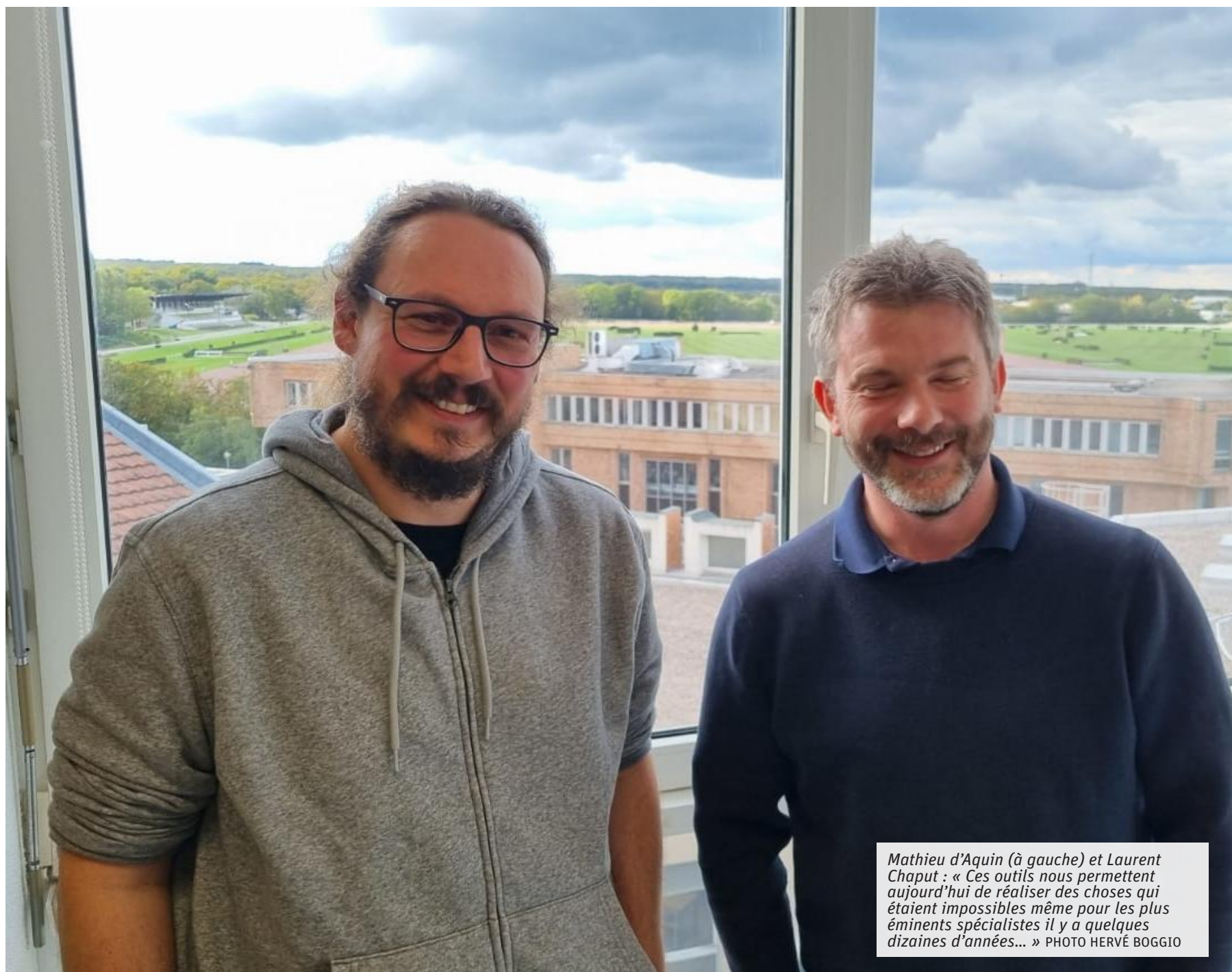
Car les logiciels actuels qui utilisent l'IA automatisent et reproduisent les problèmes sociétaux déjà connus, comme le racisme ou la misogynie. « Elle est faite essentiellement de boîtes opaques dans lesquels entrent les informations et sortent les décisions. Parfois, nous n'avons pas accès aux détails de ces boîtes. Nous pouvons leur apprendre à prendre des décisions basées sur des jugements déjà pris par des humains. Par exemple dans l'aide à la décision pour trier des curriculum vitae. »

Mais attention, en cherchant à réduire la dépendance de l'IA à l'égard des informations sensibles, celle-ci risque de perdre en précision. Guilherme Alves Da Silva a donc travaillé à rendre l'IA plus

équitable sans trop diminuer sa performance.

Un travail qu'il a effectué accompagné par l'incubateur lorrain de l'université et le Peel (Pôle entrepreneurial étudiant de Lorraine) et avec le soutien pendant un an de Sayens, soutenant les projets qui ont un potentiel industriel. C'est comme ça qu'est né FixOut, une solution logicielle pour résoudre les problèmes liés à l'équité algorithmique dans les systèmes d'aide à la décision basée sur l'intelligence artificielle : « Le règlement européen sur l'IA demande à certaines entreprises de montrer qu'elles ont une maîtrise de l'intelligence artificielle. Cet outil vérifie la présence de biais algorithmiques. » Une version ouverte (open source) va être disponible prochainement pour permettre à des développeurs de l'essayer. D'autres fonctionnalités plus poussées pourront être développées avec des partenaires industriels, ce qui pourrait déboucher sur une création d'entreprise.

PHILIPPE MARQUE



Mathieu d'Aquin (à gauche) et Laurent Chaput : « Ces outils nous permettent aujourd'hui de réaliser des choses qui étaient impossibles même pour les plus éminents spécialistes il y a quelques dizaines d'années... » PHOTO HERVÉ BOGGIO

LAURENT CHAPUT-MATHIEU D'AQUIN : « NOUS SOMMES CURIEUX DE LA MÊME FAÇON »

ILS SONT À EUX SEULS LA DÉMONSTRATION QUE L'APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE EST UNE RÉALITÉ CONCRÈTE À L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE : LAURENT CHAPUT ET MATHIEU D'AQUIN VIENNENT D'HORIZONS SCIENTIFIQUES DIFFÉRENTS MAIS TRAVAILLENT ENSEMBLE À ÉLARGIR LE CHAMP DES POSSIBLES GRÂCE À L'IA.

L'un et l'autre enseignants-chercheurs à l'Université de Lorraine, ils ont en commun leur curiosité pour les sciences. Laurent Chaput est professeur, physicien, spécialiste de mécanique quantique et rattaché au laboratoire énergies et mécanique théorique et appliquée (Lemta ; Université de Lorraine, CNRS). Mathieu d'Aquin est professeur d'informatique spécialisé dans l'analyse de données et les technologies sémantiques et appartient au laboratoire lorrain de recherche en informatique et ses applications (Loria, UL, CNRS).

FAIRE AVANCER À LA FOIS L'IA ET LA PHYSIQUE

« Nous nous sommes rencontrés en 2021 grâce à Jean-Yves Marion, qui dirigeait le Loria à l'époque », explique Mathieu d'Aquin qui, dès son retour à Nancy – où il avait soutenu sa thèse – après un parcours très international, a orienté

ses recherches dans une perspective « d'intelligence artificielle pour la découverte scientifique ».

Il trouve à qui parler avec Laurent Chaput qui, pour sa part, travaille sur les propriétés de transport des matériaux, par exemple leur conductivité thermique, électrique, etc.

Leurs recherches s'appuient sur « des bases de données énormes et des calculs d'une infinie complexité, lesquels nécessitent normalement un temps très important pour être résolus », explique le physicien. Or, l'apport de l'intelligence artificielle apprenante permet de réduire considérablement ce temps de calcul : « Nous procédons par "réglages" successifs des réseaux de neurones artificiels que nous utilisons afin d'arriver, in fine, à un résultat satisfaisant », détaille Mathieu d'Aquin. Différence entre les deux méthodes ? Une fois son apprentissage achevé, l'IA parvient à sortir une estimation du résultat en quelques millisecondes... « La question est, comment est-ce possible ? Quels sont les « raccourcis » utilisés par l'IA pour y parve-

nir ? Ce qui est essentiel, pour faire avancer à la fois l'IA et la physique, c'est de comprendre comment extraire cette connaissance... », souligne encore Mathieu d'Aquin.

AVANCÉES ÉNORMES

Un chantier qui ouvre des perspectives vertigineuses : « Ces outils nous permettent aujourd'hui de réaliser des choses qui étaient impossibles même pour les plus éminents spécialistes il y a quelques dizaines d'années... », constate Laurent Chaput.

Un champ des possibles considérablement élargi, donc à même de susciter enthousiasme et vocations chez les plus jeunes : « Nos modèles laissent entrevoir des avancées à venir absolument énormes pour la connaissance scientifique dans de très nombreux domaines. »

Le pain est sur la planche.

HERVÉ BOGGIO

LES ACTEURS DU RÉEMPLOI À LA RENCONTRE DES ÉTUDIANTS

FIN AOÛT, LA FOIRE À L'ÉQUIPEMENT ÉTAIT L'OCCASION POUR LES ÉTUDIANTS DE S'ÉQUIPER À PETITS PRIX. LES STRUCTURES LOCALES DE RÉEMPLOI EN ONT AUSSI PROFITÉ POUR SE FAIRE CONNAÎTRE AUPRÈS DU PUBLIC ESTUDIANTIN.



Laetizia, italienne et Milica, serbe, sont avant tout venues s'équiper à petit prix. PHOTO CAROLE OUDOT

On s'est rencontrées cette semaine », s'amuse Laetizia et Milica. Laetizia est Italienne et Milica, Serbe. Toutes deux sont étudiantes d'un master un peu particulier, Greenano (dédié aux nanomatériaux pour les transitions verte et numérique). « On passe 6 mois à Nancy, puis à Rome et Ljubljana », explique l'Italienne. « On a vu l'affiche [de la Foire à l'équipement] dans la résidence, on cherche de bonnes affaires à petit prix, résume Milica. C'est toujours mieux que d'acheter du neuf. Et dans 6 mois je rapporterai mes affaires au même endroit. » Plus de 7 000 étudiants internationaux viennent étudier chaque année sur la métropole nancéienne. Ils sont nombreux sur la foire à chercher à s'équiper à moindre coût. C'est la deuxième édition de la Foire à l'équipement, organisée par la métropole et le Levier (pôle territorial

de coopération économique, animé par la SCIC Képos). L'an dernier, comme cette année, l'événement a attiré plus de 700 personnes. « L'idée est née post-Covid », précise Charles Thomassin, conseiller municipal délégué à l'économie solidaire, à la monnaie locale et à la vie étudiante, avec d'un côté la prise de conscience des difficultés financières des étudiants « et les acteurs du réemploi qui n'arrivent pas à toucher ce public ».

PRISE DE CONSCIENCE

« Les étudiants sont surreprésentés dans l'abandon de meubles, ajoute le conseiller municipal. Alors que l'enlèvement des meubles est gratuit pour eux. » En plus de faire des économies, les étudiants sont-ils sensibles au réemploi des objets ? « De plus en plus, il

y a une réelle prise de conscience écologique », explique Sami, étudiant à l'ENSGSI (Ecole nationale supérieure en génie des systèmes et de l'innovation). Si l'événement propose des solutions à petits prix, l'idée est également de valoriser auprès des étudiants le « réemploi local et solidaire, précise Agata Dudek, animatrice du Levier. On peut consommer autrement et le réemploi est disponible près de chez nous ». Recycleries, Repair cafés, les acteurs sont nombreux sur la métropole nancéienne et les étudiants ne les connaissent pas forcément. « Ce sont des compétences locales et ça fait fonctionner l'économie locale, tout en créant du lien social, ajoute Agata Dudek. C'est une économie qui revient sur le territoire, contribue à son développement, au-delà de la métropole. »

CAROLE OUDOT

APPRENDRE À RÉPARER AVANT DE JETER

MICRO-ONDES EN PANNE, MACHINE À CAFÉ CAPRICIEUSE ? AVANT DE TOUT JETER, ESSAYEZ DE LES FAIRE RÉPARER LORS D'UN ATELIER REPAIR CAFÉ. UNE SOLUTION ÉCOLOGIQUE COMME ÉCONOMIQUE.



Les « dépan'acteurs » proposent des co-réparations, à prix libre. PHOTO CAROLE OUDOT

Vous ne le savez peut-être pas, mais les Repair Café, regroupés depuis septembre 2024 au sein du Repair Café Réseau Lorraine, sont déjà présents sur le campus universitaire, depuis quatre ans. L'atelier a lieu le troisième jeudi du mois à l'IUT Brabois et le premier mercredi du mois à l'IUT Charlemagne (tous deux sur la métropole nancéienne).

Les Repair Café ont vu le jour sur la métropole il y a une dizaine d'années. Aujourd'hui, il y en a 14. On peut y apporter et faire réparer tout ce qui est « électrique, mécanique et transportable, c'est principalement de l'électroménager de cuisine » (sauf les télévisions ou ordinateurs, donc). La réparation est à prix libre, en fonction des moyens de chacun. « C'est une co-réparation, on vous explique ce qui se passe pendant

la réparation. Quand on ne peut pas réparer, on conseille d'autres acteurs [du réemploi] », expliquent Alain et François, deux « dépan'acteurs », comme se nomment les bénévoles des Repair Café. « Et ça crée du lien social, ajoute François. On agit toujours en binôme car chacun a sa façon de travailler et sa spécialité. Après l'atelier, on termine par un repas offert par le référent. »

Dans les deux IUT où les Repair Café sont déjà présents « on a même des jeunes qui deviennent bénévoles pour réparer », ajoute François. « Mais les étudiants ne savent pas forcément qu'on existe, c'est pour ça qu'on a voulu venir aujourd'hui. »

C. O.

RETOUCHES AVEC TRICOT COUTURE SERVICE

TRICOT COUTURES SERVICES (TCS) DONNE UNE DEUXIÈME CHANCE À VOS VÊTEMENTS. CHEZ TCS, ON LES RETOUCHE ET ON LES RÉPARE ET ON VOUS APPREND À LE FAIRE.

Derrière son stand, Galyna raconte une belle histoire, celle de la fondatrice de l'association Tricot Couture Service (TCS), Janine Marchal. Dans les années 70, la population de Vandœuvre augmente fortement, des familles s'installent. « Beaucoup de femmes achetaient [ou se voyaient offrir] des machines à coudre sans savoir s'en servir », explique Galyna.

L'animatrice de TCS précise que Janine Marchal crée alors des livrets explicatifs avec des illustrations. Mais ça ne suffit pas : c'est ainsi que naissent les premiers ateliers coutures, en 1985.

Aujourd'hui, Tricot Couture Service propose des retouches mais aussi des ateliers d'initiation ou de perfectionnement à

la couture, ou encore des ateliers de création d'objets pour les jeunes (à partir de 6 ans). C'est aussi un chantier d'insertion pour les personnes très éloignées de l'emploi. Présent sur la Foire à l'équipement pour la deuxième fois, le stand de TCS intrigue les étudiants.

« L'an dernier, ils achetaient des vêtements sur les stands voisins et venaient directement les faire retoucher », s'amuse l'animatrice. « On voit passer beaucoup de monde, ajoute Galyna. Mais on propose un tarif spécial pour les étudiants sur les ateliers couture. » La Foire de l'équipement est aussi un moyen de se faire connaître du public étudiant.



Galyna, animatrice de TCS : « On voit passer beaucoup de monde, pas seulement des étudiants. » PHOTO CAROLE OUDOT

C. O.



espace
bernard-marie

Koltès

scène conventionnée d'intérêt national
écritures contemporaines direction artistique Lee Fou Messica



ÉTUDIANT.E.S
tous les SPECTACLES
à 1 €*



Informations & réservations

www.ebmk.fr



Retrouvez tout au
long de la saison
des spectacles
professionnels ...



...accessibles
à tous.tes ...

...des
rencontres
avec les
artistes ...



...des séances
en LSF ou
audiodescrites
(renseignez-vous) ...



...des ateliers
de pratique ...



...des projets
étudiants,
des festivals ...

...des
expositions,
un concours
d'écriture ...



L'Espace Koltès – Metz,
scène conventionnée
d'intérêt national
est un théâtre situé
au cœur de Metz
sur le campus du Saulcy,
de l'Université de Lorraine.



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE



*SUR PRÉSENTATION D'UNE CARTE D'ÉTUDIANT EN COURS DE VALIDITÉ

RECHERCHE EN TAL : « C'EST INTÉRESSANT D'ÊTRE LÀ, MAINTENANT, POUR Y RÉFLÉCHIR »

CLÉMENTINE BLEUZE VIENT DE TERMINER SON MASTER EN TAL (TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES) À L'IDMC (INSTITUT DES SCIENCES DU DIGITAL, MANAGEMENT COGNITION) DE NANCY. ELLE SE LANCE À PRÉSENT DANS UNE THÈSE.

Le TAL, selon Clémentine Bleuze « c'est l'ensemble des méthodes, des algorithmes qui traitent le langage ». La correction orthographique, une requête dans un moteur de recherche, la traduction automatique, les chatbots, tout ça, c'est du TAL.

Fraîchement diplômée de l'IDMC, Clémentine Bleuze a d'abord suivi une licence MIASHS (maths et informatique appliqués aux sciences humaines et sociales) au même endroit. « Avant la licence, je ne connaissais pas du tout le TAL, ni la représentation vectorielle des mots et ça m'a pas mal parlé, j'étais intriguée », explique-t-elle. La réconciliation du scientifique et du littéraire, la réunion du langage et des maths.

Clémentine Bleuze vient de terminer son master 2 en TAL (lire aussi p. 16) et entame une thèse sur l'évaluation et la perception des biais (comportements injustes et inattendus des modèles de langue), appliqués au biomédical. Sa thèse s'inscrit dans un partenariat avec le CHU de Rouen. « On pourra discuter avec des gens du milieu médical et comparer les attentes des professionnels avec la réalité de ce qui est fait », explique l'étudiante.

ALTERNANCE ENTRE COURS ET PROJETS

Les deux années de master alternent entre semaines de cours et semaines sans, pour les non-alternants. Ces semaines libres sont consacrées à des projets en groupe. En première année, c'est un projet d'ex-

ploration. Clémentine s'intéresse alors à Wikipédia et aux différences entre des articles sur un même sujet mais dans différentes langues : très détaillés dans une langue et pas du tout dans une autre.

En deuxième année, le projet est encadré par des chercheurs. Un travail sur la représentation vectorielle des mots : « Dans des très grands tableaux de nombres, qui représentent du vocabulaire, on a essayé de trouver des régularités, en fonction par exemple du genre grammatical du mot ». Ou comment « rendre plus interprétable en termes de connaissances linguistiques, des représentations qui sont purement le fruit d'optimisations mathématiques ».

Le second semestre du M2 est consacré à un stage. Clémentine l'effectue au Loria et travaille sur des articles scientifiques publiés en anglais par des chercheurs en TAL. Le but ? Repérer l'overclaiming, c'est-à-dire, comme la recherche est un milieu compétitif, les résultats doivent être présentés de manière avantageuse, et à certains endroits « on peut détecter une exagération, une certitude très élevée qui n'est pas justifiée dans le reste du texte ».

PORTER UN ŒIL CRITIQUE

Peut-on automatiser la détection de ces passages ? Sans doute pas complètement. « Mais la partie stage m'a vraiment beaucoup plu, après les cours on a envie de voir concrètement ce qui se passe en laboratoire », ajoute Clémentine.



Clémentine Bleuze se destine à la recherche, plus en accord avec ses valeurs. PHOTO CAROLE OUDOT

Clémentine se destine à la recherche, « plus en accord avec mes valeurs, porter un œil critique plutôt que me lancer dans cette course effrénée où chacun essaie de créer son propre modèle » sans réflexion collective ou se soucier des impacts environnementaux. « Et puis il y a plein de questions intéressantes qui émergent en ce moment, c'est vraiment intéressant d'être là, maintenant, pour y réfléchir. »

CAROLE OUDOT

LE MASTER TAL, RECONNU AU NIVEAU INTERNATIONAL

MAXIME AMBLARD EST PROFESSEUR DES UNIVERSITÉS EN INFORMATIQUE AINSI QUE CHERCHEUR AU LORIA, EN TAL (TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES), SUR DES QUESTIONS DE SÉMANTIQUE ET DE DIALOGUE.

Le TAL, « c'est toute la numérisation de ce qui est utilisé par les humains comme processus de communication », définit le chercheur. L'écrit, l'oral, mais aussi les connaissances. L'un des outils les plus répandus est tout simplement le correcteur orthographique. Si le paysage de l'IA s'est « complètement transformé entre 2010 et 2020 », c'est parce que pour la première fois, trois choses sont réunies : des volumes importants de données, une capacité de calcul performante « et des gens qui maîtrisent la théorie pour articuler tout ça ensemble ». « Révolution de la pensée et explosion des outils », ce qui fait dire à Maxime Amblard que « croire qu'on va tout changer, c'est un leurre mais ne pas utiliser ce qu'on produit est aussi une erreur ».

Avant le master, il y avait à Nancy un DESS (diplôme d'études supérieures spécialisées) dédié au TAL, une formation « très originale à l'époque » qui s'explique par la présence du Loria, « très gros labo d'informatique, avec un



En recherche ou en entreprise, les débouchés après le master TAL sont nombreux. PHOTO IDMC

département sur le traitement automatique des langues et des connaissances », explique Maxime Amblard.

FAIRE CONVERGER LES PROFILS

La présence de nombreux enseignants-chercheurs explique pourquoi à Nancy, « la dynamique est forte sur cette thématique ». Avant le master toujours, un programme Erasmus mundus avec sélection à l'entrée permet de recruter des étudiants étrangers de haut niveau. « Rapidement, il y a l'idée d'une formation sur deux ans, en anglais, ancrée sur les compétences du site (les labos, etc.) », poursuit Maxime Amblard. Le master TAL naît en 2018. En 2024, le M1 passe le cap des cinquante étudiants, pour une quarantaine en M2.

Les étudiants du master se divisent généralement en deux profils : ceux qui viennent des maths et de l'informatique et ceux qui ont étudié la linguistique. « L'objectif, c'est de faire converger les profils », explique le chercheur. Il y a deux M2 possibles (qui ont 80 % de leurs cours en commun) : informatique, langue, parole et connaissance ou linguistique informatique. Il est possible de faire le master en alternance. « Les formations françaises sont reconnues au niveau international comme étant de haute qualité sur ces sujets », explique le chercheur. Selon lui, la demande pour ce type de profil est énorme. « On a de tout, des étudiants chez Meta, d'autres dans des start-up à Nancy... Si la hype de l'IA va finir par retomber, les besoins des entreprises sont tellement grands que ça ne va pas s'arrêter comme ça. »

CAROLE OUDOT

IA ET GÉNIE DES PROCÉDÉS : « PRÉPARER LE FUTUR »



« Il y a un besoin fort de voir arriver des ingénieurs avec la double étiquette : spécialité génie des procédés certes, mais aussi une acculturation forte en méthode d'IA. » PHOTO ENSIC

L'ENSIC (ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES INDUSTRIES CHIMIQUES) PROPOSE UNE INITIATION AUX MÉTHODES IA DE MACHINE LEARNING POUR LE GÉNIE DES PROCÉDÉS.

Le génie des procédés, ce sont tous les procédés de transformation de la matière et l'énergie. Tous les sites industriels qui font de la transformation de matière, de la pétrochimie à la pharmaceutique », explique Jean-Marc Commenge enseignant-chercheur en génie des procédés à l'Ensic et spécialiste des questions d'IA dans ce domaine. « Le gros boom des méthodes d'IA, c'est 2014 et 2018. On a compris que c'était un outil qui allait nous impacter, ajoute-t-il. On prépare un peu le terrain, en apprenant [aux ingénieurs] les bases pour les acculturer à ces sujets-là, on prépare le futur. » C'est pour cette raison que depuis quelques années, l'Ensic pro-

pose dans son catalogue, en formation continue, une « initiation aux principes et méthodes de Machine Learning pour le génie des procédés ». « La formation continue, c'est dédié à des gens déjà sur le terrain, qui ont entendu parler de ces méthodes, qui voient qu'elles sont pertinentes. On leur explique comment ces méthodes marchent, on ne fait pas forcément d'eux des spécialistes, mais on les aide à se familiariser et à en voir le potentiel », décrit l'enseignant-chercheur.

RÉPONDRE AUX BESOINS DES INDUSTRIES

Par exemple, l'ingénieur doit, au quotidien, gérer des données et réfléchir à un modèle pour les agencer. « C'est un truc qu'on fait tous les jours et qui prend beaucoup de temps. Le Machine Learning, ce sont des méthodes qui vont créer des modèles mathématiques, à partir des données uniquement. Ils ne vont pas réfléchir à quelle fonction mathématique il faudrait, ils vont construire une fonction qui va représenter les données. Ça débroussaille une grosse partie de la réflexion de l'ingénieur. On a très vite un modèle qui donne une bonne représentation des données. » Les

outils d'IA vont permettre par exemple de trier, de réduire et de classer ces fameuses données.

Les ingénieurs qui ont suivi la formation viennent de secteurs très diversifiés, pétrochimie, agrochimie, pharmaceutique... « Comme on forme les métiers de transformation de la matière sans secteur spécifique, on a des ingénieurs qui viennent de tous les domaines », complète Jean-Marc Commenge. Et de partout en France. « Sur la soixantaine de chercheurs avec la spécialité génie des procédés sur Nancy, on est quelques-uns avec également l'étiquette numérique », ajoute-t-il. « Il y a un besoin fort de voir arriver sur le marché des ingénieurs avec la double étiquette : spécialité génie des procédés certes mais aussi une acculturation forte en méthode d'IA », complète le chercheur. Ainsi, les méthodes d'IA sont aussi abordées en formation initiale, dans le parcours des élèves ingénieurs. « Notre objectif en tant qu'école d'ingénieurs, c'est de répondre aux besoins des industries, en formant les ingénieurs appropriés et pour ceux déjà sur place, de les aider à évoluer, en fonction des outils », conclut Jean-Marc Commenge.

CAROLE OUDOT

LA BOÎTE À OUTILS DE L'INGÉNIEUR

IL Y A ENVIRON UN AN, L'ENSIC DE NANCY A ANIMÉ UNE FORMATION À IFP ENERGIES NOUVELLES, PRÈS DE LYON, SUR LES TECHNOLOGIES D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ADAPTÉES AU GÉNIE DES PROCÉDÉS. MATHIEU SAUZAY, INGÉNIEUR À IFPEN DEPUIS BIENTÔT CINQ ANS, A SUIVI LA FORMATION.

La mission d'Ifpen, c'est de développer des technologies, en réponse aux urgences environnementales, et donc pour accompagner la transition énergétique et écologique, explique Mathieu Sauzay. Parmi ces voies, il y a un grand nombre de nouveaux procédés [chimiques]. Pour dimensionner les équipements, on a besoin de simulateurs, de modèles. Mon métier, c'est de développer des modèles de procédés. »

EXPERTS ET FIABLES

À la demande d'Ifpen, des formateurs de l'Ensic de Nancy se sont déplacés, pour une formation sur-mesure sur les technologies de type Machine Learning. « Le grand public entend parler des LLM [Large Language Models, comme ChatGPT, NDLR]. Là, on parle d'autres outils utilisables en analyse de données et modélisation. J'ai suivi la formation car je souhaitais avoir une vision

complète des technologies IA qui fonctionnent dans nos domaines, pour avoir la boîte à outils à disposition », détaille l'ingénieur.

« On avait affaire à une équipe qui maîtrisait notre domaine d'activité (le génie des procédés) et les outils à base d'IA. C'est ce qui fait leur force, ajoute Mathieu Sauzay. Les techniques IA sont très généralistes et vont fonctionner dans certains domaines mais pas dans d'autres. C'est important d'avoir affaire à des gens qui les ont déjà testées. À la fois experts et fiables dans leur discours, ils ne sont pas là pour nous vendre des outils, ça met en confiance. »

GAGNER DU TEMPS

La formation portait sur les techniques de Machine Learning, qui permettent de traiter un volume très important de données, adaptées au génie des procédés. « Quand on étudie un procédé [chimique], il y a une

partie potentiellement très complexe : le réseau réactionnel. En fonction du nombre de molécules différentes présentes en entrée du réacteur, des conditions de température et pression, de la présence de catalyseur, on peut avoir des milliers de réactions à prendre en compte. Pour modéliser cela, remplacer certaines parties du modèle par des réseaux de neurones [modèles informatiques inspirés du cerveau humain, NDLR], peut être une solution envisagée. On obtient un modèle mixte physique et Machine Learning. L'objectif est de diminuer le temps de développement de nos modèles en conservant la qualité de prédiction. » Être formé sur les techniques d'IA deviendra-t-il indispensable pour les ingénieurs ? « Je pense, oui. Même si ce ne sont pas des outils aussi magiques qu'ils en ont l'air. Il va être important d'être formé à leurs cas d'usage. Ça va nous faire gagner en performance, mais il faut aussi savoir dans quels cas ça ne fonctionne pas », conclut l'ingénieur.

C. O.

AGENDA DES SORTIES CULTURELLES

VOICI UNE DIZAINE DE DATES DE PROPOSITIONS CULTURELLES À DÉCOUVRIR À PARTIR DU 11 NOVEMBRE 2024. CET INVENTAIRE EST SUGGÉRÉ PAR L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE.

THÉÂTRE

La ferme des animaux

Judi 21 novembre 2024 à 10 h et à 18 h
Vendredi 22 novembre 2024 à 14 h et à 20 h
Samedi 23 novembre 2024 – en famille

Lassés par les mauvais traitements qu'ils subissent, les animaux de la ferme se révoltent et chassent leur maître de son domaine qu'ils rebaptisent « La Ferme des animaux ». Ils se libèrent ainsi de l'oppression, prennent le pouvoir et se mettent à rêver un monde où tous les animaux seront égaux et libres. Mais peu à peu, les cochons prennent le pouvoir pour le bien de tous...

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/la-ferme-des-animals/?occurrence=2024-11-21>

Nous quartier libre

Judi 28 novembre 2024 à 18 h
Vendredi 29 novembre 2024 à 14 h et à 20 h

Six personnages viennent de faire carnaval. Ils viennent de tout lâcher, renverser, expulser, oser. Ils ont enlevé les masques et les costumes et sont là devant nous fatigués, vidés. S'ensuit alors une enquête sur le sens de la vie et sur la capacité pour l'homme, interrogeant ce sens, d'être heureux ou malheureux.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/nous-quartier-libre/?occurrence=2024-11-28>

L'autre monde ou les états et empires de la lune

Judi 5 décembre 2024 à 18 h
Vendredi 6 décembre 2024 à 14 h

Persuadé que l'astre lunaire est un monde comparable au nôtre, le narrateur de ce récit entreprend de s'y rendre. Il parvient, presque par accident, sur la Lune, mais pour se voir aussitôt capturé par ses habitants. Les « lunaires » vont à quatre pattes, communiquent dans un langage musical et gestuel. La poésie est leur monnaie. L'infortuné terrien est traité quant à lui en bête de foire.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/lautre-monde-ou-les-etats-et-empires-de-la-lune/?occurrence=2024-12-05>

Souriez quoi qu'il arrive

Mardi 17 décembre 2024 à 18 h
Mercredi 18 décembre 2024 à 20 h
Judi 19 décembre 2024 à 14 h

Jane Jones est femme au foyer. James Jones vend des armes. Ils vivent dans "une des plus grandes villes de notre pays" et sont tous les deux effrayés par les jeunes issus de l'immigration qui portent des cagoules, et pourraient bien avoir sur eux un couteau. Tout va pour le mieux dans la maison des Jones, et chaque chose est à sa place, jusqu'à ce que leur fille de 18 ans ramène à la maison son nouveau petit ami : Kwesi Abalo.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/souriez-quoi-quil-arrive/?occurrence=2024-12-17>

Ophélie

Judi 16 janvier 2025 à 14h et à 18 h
Vendredi 17 janvier 2025 à 14h et à 20 h

Ophélie et son frère Laërtes s'animent. Ils portent cette histoire qui va se raconter une nouvelle fois, depuis le regard du plus petit personnage. Se réappropriant Hamlet, c'est se poser dans les yeux d'Ophélie. C'est demander pourquoi elle est bâillon-



La pièce de théâtre, « Nous quartier libre », sera jouée les 28 et 29 novembre, à Metz. PHOTO ANNICK RIVOAL

née, par la situation, par les règles, par l'auteur et son siècle.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/ophelie-quantite-negligeable/?occurrence=2025-01-16>

Le Rouge et le Noir

Judi 27 février 2025 à 10 h et à 18 h
Vendredi 28 février 2025 à 14 h et à 20 h

C'est par la chute que la pièce s'ouvre : le procès de Julien Sorel, personnage central du Rouge et le Noir, jugé pour avoir tenté de tuer son ancienne amante. Immédiatement, à la barre, se dessine le portrait d'un homme rongé par la haine de l'injustice de classe, lui, le né de rien, parvenu à se hisser dans la haute société par son savoir et sa passion des femmes.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/le-rouge-et-le-noir/?occurrence=2025-02-27>

Nos Jardins

Judi 6 mars 2025 à 14 h et à 18 h
Vendredi 7 mars 2025 à 14 h et à 20 h

Les jardins ouvriers d'un quartier vont être rasés pour la construction d'un nouveau centre commercial. Deux élèves tentent de s'opposer à cette disparition. Pour l'une, ce jardin est un morceau de son enfance et le lien intime et politique que son père entretient avec le vivant. Pour l'autre, c'est le refus d'une décision sans concertation qui impacte directement leurs vies.

Espace Bernard-Marie Koltès
 3 Cité Universitaire, 57000 Metz.

<https://ebmk.univ-lorraine.fr/spectacles/nos-jardins/?occurrence=2025-03-06>

RÉTROSPECTIVE

Meurtre à l'italienne

Mardi 26 novembre 2024 à 19 h

Meurtre à l'italienne, Pietro Germi, 1959, viens explorer, à travers les multiples visages de l'actrice, l'histoire du cinéma italien et européen.

Amphithéâtre Ophuls, 10 rue Michel-Ney, Nancy.
<https://www.cinematheque.fr/film/54730.html>

ATELIERS

Atelier Voix : pour apprendre à s'exprimer en public

Session 1 : du 30 septembre 2024 au 27 janvier 2025. Session 2 : du 03 février 2025 au 26 mai 2025

S'exprimer avec aisance devant un public, que ce soit avec ou sans micro, n'est pas toujours facile. Cet atelier, axé sur la prise de parole en public à travers des techniques théâtrales, vous aidera à développer votre confiance et votre fluidité. Animé par Hervé Urbani, il se déroule chaque lundi de 18h à 20h à

l'Espace Koltès, situé sur le campus du Saulcy. L'inscription est valable uniquement pour le semestre.

<https://factuel.univ-lorraine.fr/node/27372>

EXPOSITIONS

Monstres Marins du Jurassique

Du 16 septembre au 17 décembre 2024

Laissez-vous guider par le concepteur de l'exposition « Monstres marins du Jurassique » à la BU Sciences et Techniques de Nancy.

Bibliothèque universitaire Sciences et Techniques
 Rue du Jardin botanique, Villers-lès-Nancy.
<https://factuel.univ-lorraine.fr/node/27201#>

Frédérique Rusch

Résidence de création littéraire + Expositions

Du 27 février 2025 au 2 mai 2025

Inauguration le jeudi 27 février 2025 à 18 h

L'exposition dévoilera les dessins originaux de son album Coucou Cucu, publié par les Éditions L'Articho, ainsi que les premières esquisses de son prochain livre jeunesse. Un atelier spécialement dédié permettra aux enfants de s'initier à la création de formes à l'aide de trace-cercles.

Galerie Le Préau - 5 rue Paul-Richard 54320 Maxéville (bâtiment C).

Runs

Du 22 mai au 27 juin 2025

Inauguration le jeudi 22 mai 2025 à 18 h

Attention la galerie sera fermée jeudi 29 mai et vendredi 30 mai 2025

Il développe un univers mêlant dessin, typographie et design graphique. Passionné par la récupération et le style « fait main », Runs explore l'urbanité et son quotidien à travers des illustrations, des collages urbains et des peintures dans des lieux abandonnés. En parallèle, son travail de lettrage l'amène à contribuer à de nombreuses fresques littéraires et à participer à divers événements culturels, aussi bien en France qu'à l'international.

Galerie Le Préau - 5 rue Paul Richard 54320 Maxéville (bât C). <https://factuel.univ-lorraine.fr/node/27176>

L'art de s'exercer, exercer l'art

Du mardi 8 octobre 2024 au 14 février 2025

Dans le cadre d'un module de préparation au Capes d'arts plastiques, des étudiantes en master 2 exposent leurs travaux à la BU de l'Inspé, campus de Montigny-lès-Metz. De nombreuses expositions seront organisées entre octobre 2024 et février 2025 dans les espaces de la BU et de la fabulathèque. Chaque exposition présente trois projets artistiques, avec une réflexion sur la mise en espace. Les « notes d'intention » accompagnent ces créations, expliquant les choix artistiques et répondant aux exigences de l'épreuve.

Bibliothèque INSPE campus de Montigny-lès-Metz
 16 rue de la Victoire Montigny-lès-Metz.

<https://factuel.univ-lorraine.fr/node/27765#>

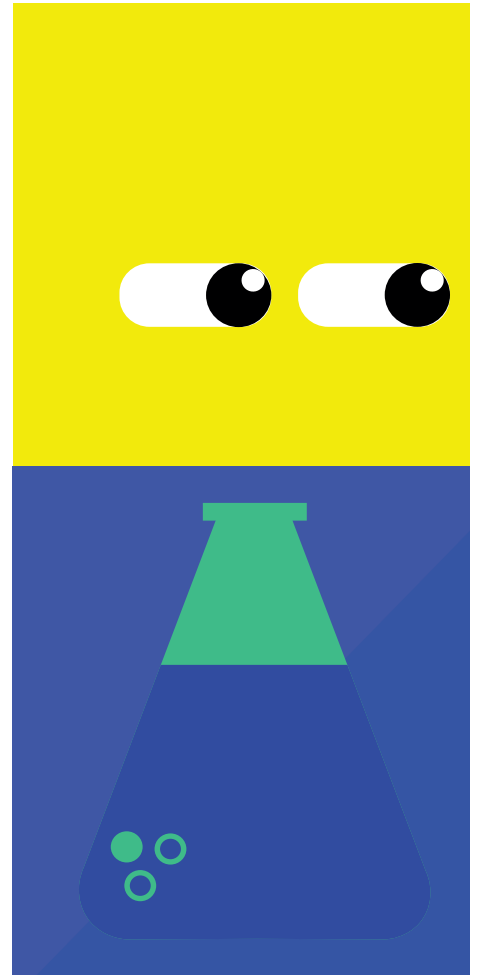


UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

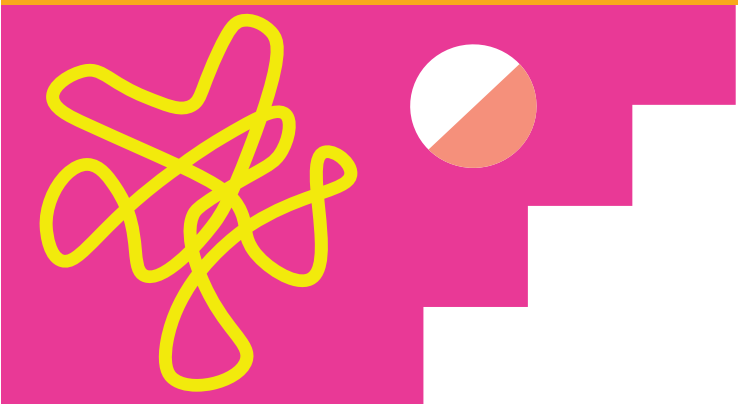
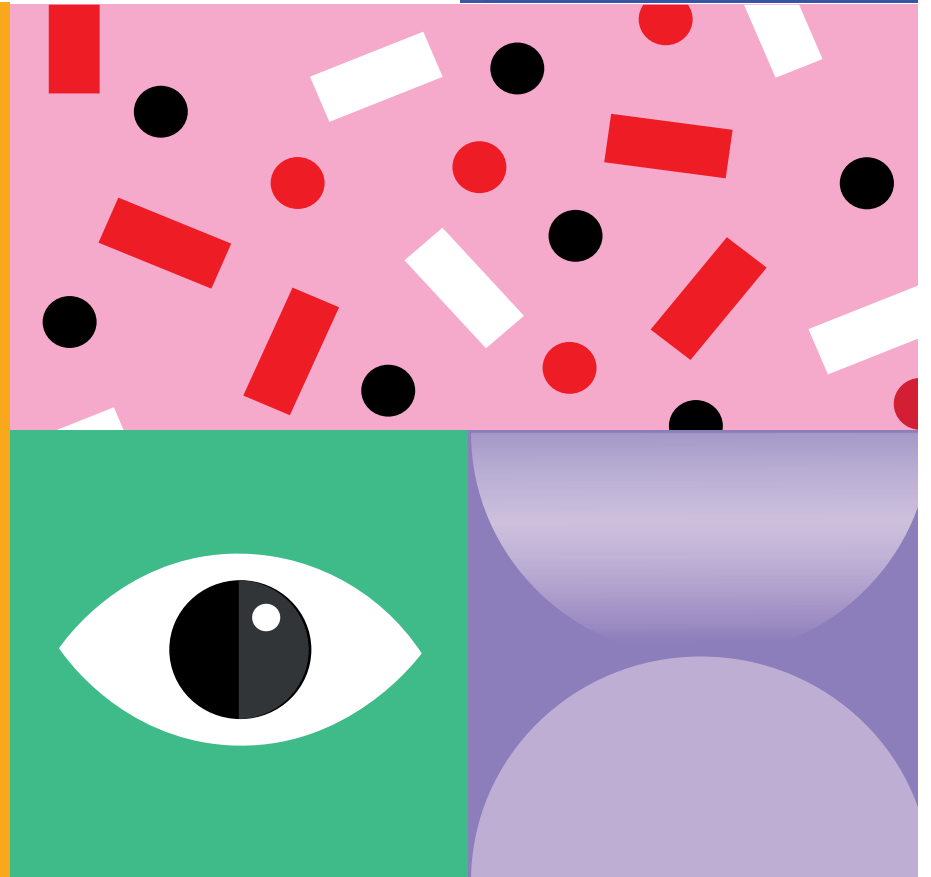
ORIACTION 2024

Les formations de l'Université de Lorraine
vous intéressent ?

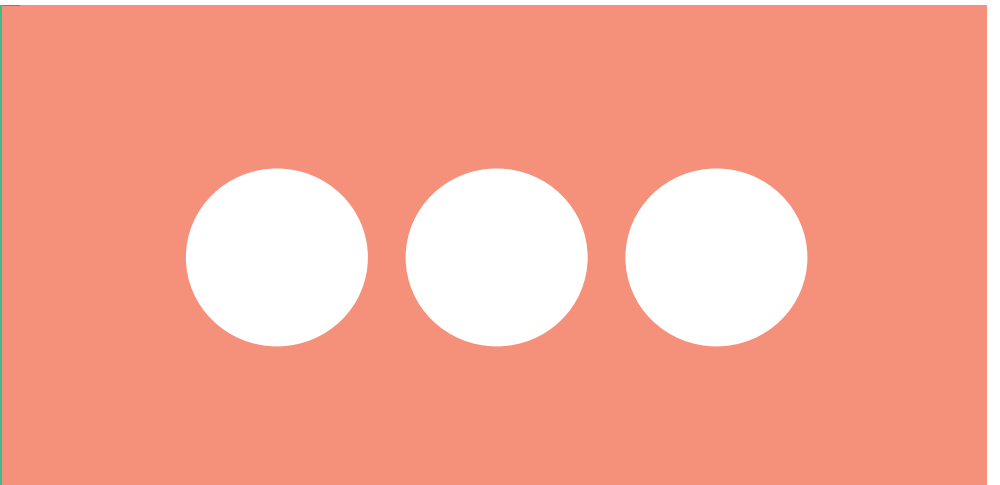
Venez poser vos questions
aux enseignant-es et étudiant-es !



RENDEZ-VOUS
LES 21, 22 ET
23 NOVEMBRE
À METZ EXPO



Découvrez toutes
nos formations et choisissez
la vôtre : u2l.fr/formations





Le TAL, domaine de recherche de Claire Gardent, c'est la combinaison du formel, l'informatique, avec l'informel, la langue. PHOTO SÉVERINE KICHENBRAND

« IL Y A DES APPLICATIONS DANS TOUT, LE TEXTE EST PARTOUT DANS TOUTES LES INDUSTRIES »

CLAIRE GARDENT EST CHERCHEUSE EN TRAITEMENT AUTOMATIQUE DES LANGUES (TAL) AU LORIA/UL/CNRS À NANCY DEPUIS 2000. LAURÉATE EN 2022 D'UNE MÉDAILLE D'ARGENT DU CNRS, ELLE NOUS EXPLIQUE SON DOMAINE DE RECHERCHE.

C'est quoi le traitement automatique des langues (TAL) ?

Claire Gardent : « C'est faire en sorte que les machines comprennent le sens du texte écrit. Elles doivent pouvoir le résumer, poser des questions, analyser et extraire des informations, et aussi générer du texte. Ça a démarré en 1958, pendant la Guerre Froide, par un prototype qui permettait de traduire, mot à mot, du russe à l'anglais. Ça fonctionnait sur un paragraphe et ça a généré beaucoup de financements ! Mais ça ne marchait pas, ça ne prenait pas du tout en compte la complexité de la langue. Pendant longtemps il y a eu un gel des financements et ça a redémarré doucement. On est passé par trois grandes phases. La phase symbolique, où l'idée c'était de développer des grammaires qui modélisent la langue. Puis on est passé aux modèles statistiques : au lieu d'avoir un dictionnaire bilingue qui donne une traduction par mot, on donne toutes les traductions possibles et on utilise les probabilités, étant donné le contexte du mot, pour déterminer le mot le plus probable. Enfin on en est venu aux méthodes neuronales [schématiquement inspirée du fonctionnement des neurones biologiques] et ça a été un décollage. »

Qu'est-ce qui vous fascine là-dedans ?

« La combinaison du formel et de l'informel. L'infor-

matique, c'est très formel et la langue, informel. La combinaison des deux m'a bien plu. Je suis arrivée là-dedans un peu par hasard. J'ai commencé par étudier la traduction à Genève, et j'avais un cours de traduction automatique. Je me suis intéressée à la recherche dans ce domaine et j'ai fait un master en Angleterre, suivi d'un doctorat à Édimbourg. »

Une application concrète du TAL ?

« Il y a des applications dans tout, le texte est partout dans toutes les industries. Le médical est porteur, mais aussi le légal, le financier, le journalisme... Ce n'est pas toujours fiable, mais on peut traiter énormément de données et trouver des choses qu'on n'aurait jamais imaginées.

Avec une doctorante qui était chez Facebook, on a travaillé sur la génération d'articles Wikipédia. Si on compare ce qui se passe si la personne est un homme ou une femme, on se rend compte qu'il y a moins de données pour les femmes, donc la génération est moins bonne. On obtient des textes beaucoup plus courts et moins complets. Comme on travaille en anglais, on aura par exemple aussi

beaucoup plus d'infos sur une femme américaine, qu'une femme asiatique ou africaine. »

Quels sont les enjeux ?

« Les performances des LLM [Large Language Model, type de programme IA capable de traiter du texte comme ChatGPT, ndr] sont très variables. Ils peuvent dire n'importe quoi. Comment s'assurer de la véracité de ce qui est généré ? Si je fais de la simplification, il ne faut pas que le texte simplifié me donne des infos qui ne sont pas dans le texte d'entrée. Et ça, on ne peut pas le garantir pour l'instant. Surtout pour les langues les moins documentées. Les modèles sont entraînés pour différentes tâches, la simplification, l'analyse, le résumé. Pendant longtemps on a travaillé à améliorer les modèles, maintenant on a des modèles très puissants mais on s'aperçoit que la qualité des données sur lesquelles on les entraîne est aussi un facteur important. »

“ Suivant la tâche et la langue, les performances LLM [Large Language Model, comme ChatGPT] sont très variables ”

Claire Gardent, chercheuse en traitement automatique des langues

PROPOS RECUEILLIS PAR CAROLE OUDOT