

# Manifestation d'intérêt

## « L'impact de l'Intelligence Artificielle à travers l'Éducation Ouverte »

### 1. L'IA en Education

L'Intelligence Artificielle (IA) est parfois décrite comme la nouvelle électricité. Elle doit, selon de nombreux rapports, exercer une influence dans tous les domaines. L'IA est un moteur technologique qui transformera pratiquement toutes les industries, et les entreprises à tailles humaines dans leur ensemble. Les entreprises et les gouvernements du monde entier investissent considérablement dans un très large éventail de start-ups qui sont financées à hauteur de plusieurs milliards de dollars (Figure 1). L'éducation n'est pas une exception. Cela a en particulier déjà été souligné dans le rapport rédigé en 2018 par le comité piloté par Cédric Villani<sup>1</sup> qui faisait de la transformation de l'éducation son premier focus. Ce rapport décrit les différentes opportunités que présente l'IA pour l'Éducation comme la personnalisation des apprentissages selon les profils des apprenants, l'enseignement adaptatif, la facilitation de l'orientation, le développement de compétences sociales et créatives chez l'apprenant, ou encore de faciliter aux enseignants l'accès à des ressources ouvertes et des bibliothèques de projets. En particulier, ce rapport recommande de faciliter et de multiplier les expérimentations de l'IA sur l'apprentissage, tout en évaluant leurs effets sur les processus éducatifs et notamment leurs impacts pour l'apprenant. Dans la même lignée, il existe d'autres rapports similaires de la Commission Européenne<sup>2</sup>, l'OCDE ou l'Unesco, qui encouragent les réflexions sur l'IA et l'Éducation et incitent à réinventer les pratiques pédagogiques.

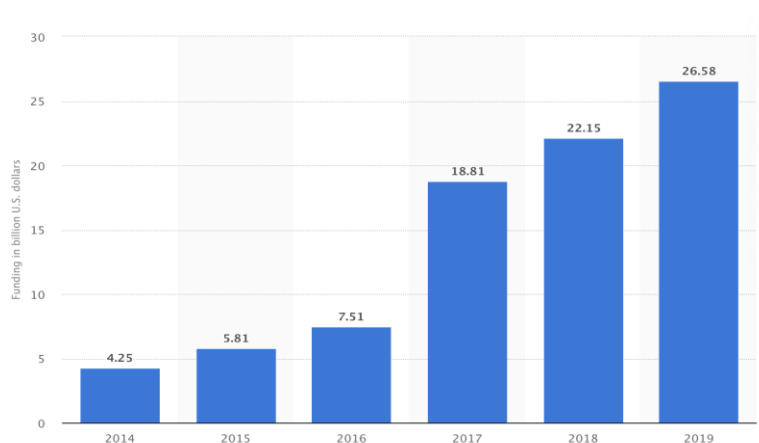


Figure 1. Investissement dans les start-up travaillant sur l'IA dans le monde entre 2014 et 2019 (en milliard de dollars U.S. ). Source Statista.com <sup>3</sup>

<sup>1</sup> <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/cid128577/rapport-de-cedric-villani-donner-un-sens-a-l-intelligence-artificielle-ia.html>

<sup>2</sup> <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/impact-artificial-intelligence-learning-teaching-and-education>

<sup>3</sup> <https://www.statista.com/statistics/621468/worldwide-artificial-intelligence-startup-company-funding-by-year/>

## 2. L'Education ouverte

Au niveau international, il manquera d'ici 2030 68 millions d'enseignants dans le monde pour faire face aux besoins. Bien entendu, il y a un enjeu financier, celui de pouvoir payer ces enseignants. Mais il existe d'abord un problème de vivier : il n'existe pas assez de personnes formées pour exercer le métier. La capacité de former, si possible dans des délais raisonnables, ces grandes quantités de personnes, est un enjeu majeur.

Un problème particulier concerne l'éducation aux STEM (Sciences, Technologies, Ingénierie et Mathématiques). Non seulement ces disciplines sont souvent absentes de la formation initiale des enseignants, mais en plus, ce sont des disciplines fortement liées aux progrès technologiques : sans formation continue tout au long de la vie, les connaissances acquises ne restent pas à jour.

Un troisième point plus prospectif mérite d'être inclus ici : se former, et plus encore pour un enseignant, est une question à aborder de façon complètement nouvelle (dès 2016). Avec les moyens de communication, la révolution des relations sociales liée à l'internet, l'émergence de ressources éducatives libres, il est possible de repenser entièrement la formation des enseignants, en sachant que ce qui aura été développé dans ce contexte pourra sans doute trouver une suite pour tous les apprenants.

L'Unesco a inscrit ces questions à l'ordre du jour<sup>4</sup>, les Nations Unies en font une priorité, l'OCDE, la Communauté Européenne,... nombreux sont les acteurs internationaux à indiquer l'inadéquation des modèles actuels pour faire face aux défis actuels et futurs.

Colin de la Higuera a été rapporteur de la réunion interministérielle de mai 2019 qui a préparé [la recommandation de l'Unesco sur l'usage des Ressources Educatives Libres](#) adoptée lors de l'Assemblée Générale de novembre 2019. Le projet européen Erasmus+ OPENGAME (dont l'Université de Nantes est membre) a pour but de construire un jeu sérieux pour la formation des enseignants aux pratiques éducatives libres. Enfin, des discussions ont lieu pour que l'édition 2021 du congrès OEC-Global se déroule à Nantes.

En France, le projet Class'Code propose un modèle de formation des enseignants basé sur l'utilisation de MOOCs hybrides, avec pour caractéristiques :

- le choix des ressources éducatives libres (REL),
- la volonté de travailler avec la recherche, qu'elle soit en sciences de l'éducation ou en informatique,
- la décision de veiller fortement aux enjeux de genre,
- le choix d'un dispositif assurant autant que possible l'équité territoriale,
- l'idée d'inscrire l'action de se former moins comme une obligation que comme une véritable activité sociale.

---

<sup>4</sup> <http://www.unesco.org/new/fr/education/themes/leading-the-international-agenda/education-for-all/education-2030/>  
<http://fr.unesco.org/USR-sommaire>

En 2020 le MOOC IAI a été lancé, avec Nantes participant au pilotage de celui-ci.

### 3. La proposition

La proposition qui est faite est d'utiliser l'éducation ouverte comme vecteur de recherche sur la question de l'intelligence artificielle.

Nous pensons que la question ne limite que partiellement le champ des questions posées. Mais les limites imposées permettent aussi d'aborder sereinement des sujets qui peuvent poser de vrais problèmes : la place du monde des très grandes entreprises (les GAFAM), l'accès payant à la connaissance, la dissémination au-delà des frontières des résultats. Nous estimons également que c'est la façon d'aborder les questions privilégiées par de nombreux autres acteurs de l'IA en éducation, et en particulier beaucoup d'acteurs particulièrement visibles.

#### **WP1 : Animation Scientifique**

Ce WP correspond à l'animation des quatre principaux axes thématiques visés dans ce GTNum, afin d'en ressortir les différents livrables attendus :

- Axe thématique 1. Utilisation des Learning Analytics et leur combinaison avec les techniques de l'IA.
- Axe thématique 2. Recommandation, personnalisation et prédiction.
- Axe thématique 3. Création et co-conception de ressources éducatives ouvertes à l'aide de l'IA.
- Axe thématique 4. Transformation de l'éducation par l'IA.

Pour chacune de ces thématiques, il s'agira d'effectuer un état de l'art, d'assurer une activité de veille, et d'explorer la possibilité de mener une expérimentation en identifiant les terrains (de préférence dans des établissements se situant dans chaque Académie) et les acteurs concernés, afin de déployer un certain nombre de solutions technologiques issues des réflexions de ce GTnum. En particulier, il s'agira d'analyser les résultats d'expérimentation et de les restituer.

#### **WP2 : Management et Dissémination**

Ce WP sera en charge de superviser les activités du GTNum et sera assuré par ses membres porteurs. Ainsi, les actions à effectuer seront les suivantes :

- superviser l'avancement du projet et la production des livrables,
- organiser et animer des webinaires thématiques à destination d'enseignants et de praticiens,
- organiser des workshops scientifiques et produire les notes de synthèse relatives aux thématiques visées dans ce GT,
- veiller à la création et au maintien des échanges avec les terrains d'expérimentation en lien avec les DANes de Nantes et de Rennes,
- veiller au maintien de la cohésion entre membres du GTnum et des liens avec les réseaux extérieurs,

- rédiger les rapports d'activité et assurer le suivi financier du projet,
- assurer la communication et la publication des travaux envisagés.

### **WP3 : Liaison avec les Réseaux Identifiés**

Ce travail se fera, en particulier, en collaboration avec le réseau Class'Code et doit permettre des échanges au-delà des Académies de Rennes et de Nantes, et de monter des partenariats nationaux et donc d'assurer une dissémination nationale.

Il s'agira également d'être en interaction avec les réseaux internationaux identifiés. C'est en particulier le cas autour de l'Education Ouverte : d'une part, par l'UNESCO, au travers du réseau des Chaires Unesco en Ressources Educatives Libres, et d'autre part, par les organisations en faveur de l'Éducation Ouverte (en particulier l'Open Education Consortium-OEC).

### **WP4 : Facilitation des Déploiements et des Expérimentations**

L'objectif de ce WP est d'assurer le transfert de la recherche vers les pratiques pédagogiques des terrains. En particulier, il s'agit de faciliter les expérimentations en impliquant différents acteurs des terrains (enseignants, élèves, institutions, etc). Ce travail reposera en particulier sur la collaboration avec les DANEs de Nantes et de Rennes.

## **Description des axes thématiques**

### **1. L'utilisation des Learning Analytics et leur combinaison avec les techniques de l'IA.**

Les Learning Analytics se reposent sur l'analyse des activités à dominante numérique des apprenants. Une plate-forme pourra tracer les parcours de ceux-ci, permettre l'accès aux données des forums, aux réponses même incomplètes aux exercices.

Une possible utilisation de ces Learning Analytics est la restitution de l'information aux enseignants et aux apprenants. C'est alors souvent une question de production d'analyses et de visualisation de données, et de leur interprétation par les utilisateurs finaux afin de prendre des décisions relatives à la gestion des enseignements et des apprentissages. Les Learning Analytics peuvent aussi être exploitées directement pour proposer de l'aide aux élèves, alerter l'enseignant, ou avoir des analyses des problèmes auxquels l'élève doit faire face.

Le but de cet axe thématique est d'étudier comment les Learning Analytics peuvent être combinées avec les techniques de l'IA, tant dans la collecte des données, leur analyse et leur restitution. À titre d'exemple, les modèles d'apprenants ouverts (Open Learner Models)<sup>5</sup>, dont l'état est actualisé par des algorithmes de l'IA, permettent à l'apprenant de visualiser des informations relatives à sa progression.

### **2. Recommandation, personnalisation et prédiction**

Cet axe thématique s'intéresse aux différentes questions sur de nombreuses possibilités que l'IA permet d'offrir à l'Éducation<sup>6</sup>, comme la personnalisation des apprentissages, la recommandation des

---

<sup>5</sup> Bull, S., & Kay, J. (2016). SMILI<sup>3</sup>A framework for interfaces to learning data in open learner models, learning analytics and related fields. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 293-331.

<sup>6</sup> Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

parcours et de ressources, l'évaluation des acquis, la prédiction d'élèves en situation d'échec, le développement de compétences transversales et d'autodétermination chez l'apprenant ou encore la facilitation de son orientation.

Cet axe offre l'occasion de capitaliser sur des retours d'expériences et/ou états de l'arts issus de nombreux projets de recherche (passés ou à venir - voir annexe), et conduits par les membres de ce GTNum, en lien avec cette thématique. Cela présente également l'occasion de croiser ces recherches avec les besoins des terrains.

### **3. Création et co-conception de ressources éducatives ouvertes à l'aide de l'IA**

L'Open Education n'a pas seulement vocation à permettre une utilisation plus aisée de ressources. Elle vise également à permettre aux enseignants de partager les cours et les ressources qu'ils créent. Il s'agit d'un aspect principal pour l'OCDE. Or cette création-partage de ressources est rendue difficile par de nombreux obstacles qu'il convient de lever. Certains enseignants ont besoin de décisions politiques, juridiques ou organisationnelles. Une autre contribution possible est technologique, et sur laquelle est porté l'intérêt de cet axe thématique : offrir aux enseignants des outils -en grande partie basés sur l'IA, leur permettant d'enrichir les ressources et de créer/co-créer et de les partager. Par "enrichissement" des ressources éducatives, nous entendons le fait d'utiliser l'IA pour structurer et caractériser les ressources afin de soutenir une exploitation de celles-ci par des machines ou bien la conception de nouveaux outils d'enseignement, d'apprentissage, ou de didactique.

A titre d'exemple, dans le contexte du projet Européen X5-GON, un plug-in pour la plateforme MOODLE a été construit permettant de définir une activité "Open Education" : un enseignant peut partager l'accès à de nouvelles ressources (libres) avec ses élèves. L'Intelligence Artificielle intervient alors dans la gestion collective de l'outil. Ainsi, les ressources jugées plus pertinentes par une communauté se retrouveront favorisées dans la suite. Il s'agira donc de réfléchir à l'impact des techniques de l'IA comme les systèmes de recommandation sur la création et la diffusion des ressources ouvertes, ainsi que d'autres possibilités technologiques susceptibles de permettre d'exploiter « ou pousser » les lectures et les travaux des élèves.

Cette question peut se décliner suivant plusieurs aspects : le traitement de la langue permet d'extraire automatiquement des thèmes, de proposer des liaisons vers d'autres ressources, de mesurer la difficulté ou la pertinence ; un enjeu important -mais souvent oublié- est la gestion des aspects légaux (compatibilité des licences, règles de bons usages concernant les citations ou les images en particulier). Ces questions peuvent être grandes consommatrices de ressources quand traitées par des humains : l'IA peut être d'un grand secours.

### **4. Transformation de l'éducation par l'IA**

- L'Intelligence Artificielle, dans les approches précédentes, vise à aider l'enseignant, parfois en le remplaçant. Mais dans de nombreux domaines l'IA peut non seulement résoudre des problèmes existants, mais, paradoxalement, résoudre des problèmes qui ne sont pas encore connus et bien définis. Ainsi, dans des situations de distanciel comme celles du COVID-19, des nouvelles situations d'apprentissage sont apparues, avec de nouveaux défis. Comment aider à l'orientation des élèves ? Comment leur permettre de choisir leurs options, leurs parcours ? Comment assister l'enseignant en cours de séance de distanciel ? Autrement dit, si dans un premier temps l'IA a vocation à aider l'enseignant, à lui simplifier la tâche, dans un second temps à lui permettre d'aller plus loin et à enrichir sa tâche, il y a aussi un troisième temps où l'IA gagnant en autonomie, elle devient non seulement

source de solutions mais aussi de problèmes nouveaux et vient modifier l'ensemble du processus d'apprentissage. Que ce temps soit souhaitable ou non, il est indispensable de l'anticiper et de l'analyser avec soin.

Cette liste se veut non limitative. Le WP7 aura la tâche de maintenir une activité de veille sur des applications et besoins émergents, et ainsi de définir de nouvelles orientations de recherche pour l'IA et l'Éducation.

## 4. Les acteurs de la proposition

La proposition est organisée autour d'un ensemble d'universités et d'établissements qui collaborent déjà ensemble sur différents projets de recherche mettant en œuvre l'IA pour l'éducation. Ce regroupement s'est opéré depuis 2013 au sein du Labex CominLabs<sup>7</sup> où un axe de recherche en IA pour l'éducation s'est développé (responsable de l'axe : Colin de la Higuera).

Depuis 2013, 4 projets « IA et Education » ont été financés (en moyenne 300K€) par CominLabs permettant aux équipes de nos régions de travailler ensemble, de s'insérer dans la communauté internationale, et de créer un écosystème favorable pour ce groupe de travail.

Ces chercheurs viennent de plusieurs laboratoires :

- A Nantes, le LS2N possède des équipes travaillant en fouille de données, machine learning, traitement du langage. Le CREN est le laboratoire des sciences de l'Éducation, et travaille entre autres sur la question de la formation des enseignants du primaire vis-à-vis de l'informatique ainsi que sur le développement des Learning Analytics en lycée.
- A Brest et à Vannes, le laboratoire Lab-STICC (IMT Atlantique, UBO, UBS), en particulier l'équipe IHSEV, exploite les techniques d'Intelligence Artificielle (IA) et des sciences de données en les appliquant à l'E-Éducation. Les travaux menés entrent dans le domaine des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), visant à proposer des outils, des méthodes et des modèles centrés humains.
- A Rennes et à Brest, le laboratoire CREAD développe des recherches solidement ancrées dans les domaines de la didactique et du numérique, dans les deux axes IPE (Institutions et Pratiques d'Éducation) et DIA (Dispositifs Instruments et Activité), en particulier concernant l'étude de dispositifs d'enseignement médiés ou non par des technologies.
- A Rennes, l'IRISA possède des équipes travaillant en logique, données liées, crowdsourcing, traitement du langage qui appartiennent aux départements *Gestion des données et de la connaissance* (D7), *Langages et Génie Logiciel* (D4) et à l'axe transverse *Intelligence Artificielle*.

Un atout majeur ici est que ces équipes sont pour la plupart intégrées au Labex CominLabs ; Cela doit permettre une liaison vertueuse entre les travaux prospectifs et de recherche action envisagés pour le groupe de travail et des travaux plus fondamentaux sur l'utilisation de l'IA pour l'Éducation au niveau du Labex. CominLabs propose différents « guichets » permettant de booster la dynamique qui sera créée par le groupe de travail numérique : financement de thèses, de stages, de temps d'ingénieur, d'organisation d'événements.

---

<sup>7</sup> <https://www.cominlabs.u-bretagne.fr>

Ce premier cercle doit également comprendre les acteurs de l'Éducation nationale sur nos territoires. Les DANes de Rennes et de Nantes soutiennent cette initiative et seront étroitement associés à son développement.

## Les partenaires

Nous travaillons déjà, depuis 2015, avec le Ministère de l'Éducation Nationale sur la question de l'enseignement de l'informatique. Le projet Class'Code (PIA2) a permis la formation de nombreux éducateurs, animateurs, enseignants des premier et second degrés.

Par Class'Code, nous sommes en contact avec INRIA, la Société informatique de France, de nombreux acteurs associatifs (la Ligue de l'Enseignement, les Petits Débrouillards,...). Ce sont d'excellents partenaires avec lesquels des expérimentations légères et agiles sont possibles, parfois plus facilement qu'avec l'Éducation Nationale. Cette collaboration sera poursuivie : Bastien Masse, directeur opérationnel de Class'Code et membre du LS2N participera au Groupe de Travail.

Sur le terrain, le travail a permis de tisser des liens avec les DANes, mais aussi les équipes chargées de l'introduction des enseignements d'informatique. Il a également été accompagné par des actions de formation des enseignants (NSI, en particulier, mais également SNT à travers divers webinaires). Nous pensons donc avoir, tant en Pays de la Loire comme en Bretagne, la possibilité de mobiliser assez vite. Par exemple, en Pays de la Loire à travers la liste de diffusion [mediation\\_en\\_IA\\_44](#).

De nombreux chercheurs inscrits dans le groupe de travail sont membres de l'ATIEF et participent au travail collectif effectué en France sur les nombreuses questions liant informatique et numérique.

Nos partenariats stratégiques vont au-delà de la France :

- L'Unesco est particulièrement intéressée par ces questions : elle promeut les ressources éducatives libres, mais a aussi organisé plusieurs événements autour de la question de l'IA. Et l'impact pour l'éducation l'intéresse naturellement. Par l'Unesco nous pouvons également atteindre des partenaires non européens.
- IRCAI est un nouveau laboratoire de Recherche, basé en Slovénie. C'est aussi le premier (et pour l'instant seul) [Laboratoire d'Intelligence Artificielle avec label UNESCO](#) qui démarre en Slovénie.
- A travers des organismes comme [Informatics Europe](#) nous discutons régulièrement avec les collègues étrangers sur l'ensemble des questions liant l'intelligence artificielle et l'éducation.

En conclusion, la proposition que nous faisons vise à nous appuyer sur un réseau inter-régional existant, des chercheurs actifs sur la thématique de l'IA et l'Éducation, des DANes déjà mobilisés à la fois à Rennes et à Nantes sur ces questions, la possibilité de nous appuyer sur les réseaux existants (Class'Code, les chaires Unesco, l'ATIEF) pour avoir une vision plus globale et une dissémination plus forte. Les thèmes retenus correspondent à la fois aux travaux en cours et à une veille sur ceux à venir. Enfin, le choix de l'Open Education comme support à nos travaux permet, sans en limiter le spectre – du moins si c'est de recherche qu'il s'agit – l'accès à des communautés fortement identifiées et du plus haut niveau.