



MINISTÈRE
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Numérique pour l'enseignement supérieur et la recherche

2023-2027

Livrable Mesure 12 du COREALE

**Février
2025**

Mesure 12

Analyser l'impact de l'IA sur les pratiques et dispositifs de l'enseignement supérieur

Contexte

Feuille de route 2023-2027 du COmité numérique pour la Réussite Etudiante et l'AgiLité des Etablissements (COREALE)

Nom des deux coordinateurs

Hélène BOULANGER (représentante France Universités – Université de Lorraine)

Ioana GALLERON (représentante VP-CFVU – Université Sorbonne Nouvelle)

Suivi par la Mission d'Appui au Pilotage/DGESIP

Isabelle OLIVIER (Conseillère numérique)

Méthodologie et contributeurs

- ❖ Revue de la littérature
- ❖ Entretiens individuels de « grands témoins » experts du domaine
- ❖ Enquête auprès d'enseignants chercheurs
- ❖ Enquête auprès de vice-présidents « Formation » et « Numérique » des établissements

Temps d'élaboration du livrable

12 mois

Livrables attendus

Analyse de l'impact de l'IA via les lectures, entretiens et enquêtes réalisés

Recommandations

Mots-clés

Intelligence artificielle / enseignement dans le supérieur / orientation des étudiants / suivi administratif de l'apprenant / formation et guide d'usage de l'IA dans l'enseignement supérieur

Table des matières

Synthèse	4
Recommandations	4
Introduction	7
I. Les IA génératives et leurs applications dans l'enseignement supérieur	8
A. Brève présentation de l'IA	8
B. L'IA générative pour l'enseignement supérieur : outils et applications	9
1. Outils d'aide à l'enseignement.....	9
2. Outils d'aide à la gestion des classes	10
3. Outils d'aide à l'évaluation	10
4. Outils d'aide à l'orientation	11
5. Outils d'aide à l'administration.....	11
C. Impacts potentiels de l'IA générative dans l'enseignement supérieur	11
1. Impacts de première génération	12
2. Impacts de seconde génération.....	12
II. Des enjeux de responsabilité sociétale	14
A. Intégrité scientifique	14
B. Souveraineté	14
C. Inclusion	15
D. Liberté académique	16
III. Approches et usages des IA génératives en France	17
A. Un positionnement non stabilisé	17
B. Peu de connaissance des outils et des applications potentielles	18
C. Une expertise en cours de constitution	19
D. Une vision stratégique encore à venir	20
IV. Des ambitions à porter pour une pédagogie renouvelée au bénéfice de toutes et tous	22
A. La relation pédagogique modifiée par l'IA ?	22
B. IA et construction des compétences	23
C. Alignement pédagogique	23
V. Conclusions	25
Annexes	26
Annexe 1. Méthodologie	26
1. Questionnaire utilisé pour les interviews avec les grands témoins	26
2. Questionnaire administré aux institutions d'enseignement supérieur et de recherche	26
Annexe 2. Résultats de l'enquête auprès des établissements au sujet de la réflexion et des usages de l'IA	29
Annexe 3. Bibliographie	33
Annexe 4. Glossaire	35
Annexe 5. Liste des personnes interviewées	37

Synthèse

Ce rapport est le résultat d'une revue de la littérature, de plusieurs entretiens avec des « grands témoins », ainsi que de deux enquêtes, menées entre avril et juin 2024.

Dans sa première partie, après une brève introduction à l'IA et à ses modes de fonctionnement, il présente cinq classes d'outils susceptibles d'avoir un impact sur les institutions d'enseignement supérieur : les outils d'aide à l'enseignement, les outils d'aide à la gestion des classes (groupes), les outils d'aide à l'évaluation, les outils d'aide à l'orientation et les outils d'aide à l'administration. Leurs impacts de première, puis de seconde génération, positifs comme négatifs, sont présentés, en insistant sur leur caractère potentiel.

La seconde partie montre que l'adoption de l'IA dans les institutions d'enseignement supérieur doit être orientée par une vision approfondie des enjeux qu'elle emporte, au-delà de celui de l'intégrité scientifique, qui a fait l'objet des principales discussions jusqu'à présent. La maîtrise des données et le besoin de mutualisation qui s'imposent aux institutions ayant l'intention de recourir à l'IA sont particulièrement mis en avant.

La troisième partie décrit la position attentiste de l'enseignement supérieur français, en trouvant ses justifications dans la prudence envers une technologie encore mouvante, et nécessitant des ressources que les individus comme les institutions ne sont pas certains de pouvoir consentir à long terme. Le manque de formation des acteurs constitue également une explication de cette position. On constate cependant que plusieurs expérimentations intéressantes sont menées sur le terrain, quoique peu coordonnées. Enfin, en dépit de la mise en place de groupes de réflexion, les institutions n'ont pas véritablement conçu de stratégie IA, et, dans certains cas, n'ont même pas pris position sur la question du recours des étudiants à l'IA pour les études ou les devoirs, qui constitue cependant la première source d'inquiétude des enseignants.

Dans la quatrième partie, le rapport montre que l'IA se présente comme une nouvelle étape dans un continuum de transformations déjà largement engagées dans les institutions françaises d'enseignement supérieur. Dès lors, elle doit être intégrée dans une démarche globale d'alignement pédagogique : l'usage ou le non-usage de l'IA dans la pédagogie ou l'évaluation, comme de tout outil ou méthode, doit découler de la définition des objectifs d'apprentissage. Conjointement, il est probable que l'IA devienne une compétence incontournable à acquérir, emportant une nécessité de redéfinir, dans les années à venir, les compétences transversales de chaque diplôme.

À partir de ces différents constats, quatorze recommandations sont proposées.

Recommandations

1. Aborder la transformation apportée par l'IA dans une logique d'extension des capacités de l'enseignement supérieur (faire davantage et/ou mieux) et non dans une logique de substitution ou d'économie de moyens.

COORDONNER GLOBALEMENT (FORMATION-RECHERCHE-ADMINISTRATION) AU NIVEAU NATIONAL

2. En cohérence avec la Stratégie Nationale pour l'IA (SNIA) et en lien avec l'agence de programme Numérique, installer une coordination nationale et générale pour l'IA (formation, recherche et administration) pour l'enseignement supérieur et la recherche, qui propose un cadre de référence tout en permettant aux initiatives d'émerger. L'ensemble des domaines

d'application fait en effet face à des défis communs, notamment en matière de souveraineté, d'impact environnemental et d'intégrité.

3. Prenant en compte l'inégalité des ressources des établissements en la matière, cette instance nationale devra définir une stratégie de mutualisation des infrastructures, des données et des modèles à l'échelle nationale, y compris en s'appuyant sur des initiatives et infrastructures européennes, seul moyen pour parvenir à offrir une alternative crédible aux outils développés par les grands acteurs non européens du numérique.
4. À partir du principe posant que chaque usage de l'IA doit être transparent pour tous les publics, produire à ce niveau une norme pour les citations d'une production de l'IA ou de toutes utilisations de l'IA dans le cadre des travaux universitaires, norme devant inclure le processus de vérification qui a été utilisé. Cette norme devrait être portée ensuite au niveau européen et international.

COORDONNER DE MANIÈRE DEDIEE ET AU NIVEAU NATIONAL L'INTÉGRATION DE L'IA DANS L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR

5. De manière intégrée à la coordination générale pour l'IA et avec un lien étroit avec les travaux conduits dans le primaire et le secondaire, installer un comité de suivi du développement de l'IA dans l'enseignement supérieur, qui comprend un collège d'experts à même d'éclairer les décisions avec les derniers résultats des recherches. S'appuyant sur une veille au niveau européen et international, ce comité aurait pour objectifs de :
 - a) Piloter le champ expérimental dans l'enseignement supérieur, en évitant de fonctionner sur un mécanisme d'appel à projets qui favorise la concurrence et en s'appuyant au maximum sur des réseaux ou agences de mutualisation déjà existantes. Il convient ici en effet de ne pas négliger le manque de compétences « dédiées IA » dans beaucoup d'établissements.
 - b) Rendre publiques et accessibles des recommandations concernant la pédagogie dans le supérieur qui sont issues de la recherche.
 - c) À partir des connaissances disponibles et dans une logique d'adaptation continue, développer un référentiel permettant à chaque établissement d'élaborer sa stratégie d'intégration de l'IA dans le domaine de la formation.

MUTUALISER UNE OFFRE DE FORMATION POUR LES COMPÉTENCES TRANSVERSALES EN IA

6. Utiliser les dispositifs déjà existants et la logique de mutualisation pour favoriser la mise à disposition au niveau national d'une offre de formation pour les personnes enseignantes (découverte et compréhension de l'IA, cas d'usage en pédagogie), ainsi que pour les personnels administratifs du domaine de la formation.
7. Intégrer des compétences transversales en IA dans les dispositifs de certification numérique (PIX) qui doivent être rendus obligatoires. Prévoir un mécanisme d'articulation fluide entre les compétences numériques travaillées dans le secondaire et celles qui sont nécessaires dans le supérieur.
8. Piloter l'évolution de l'offre de formation pour l'ensemble des publics (formation initiale et continue, étudiantes/étudiants/personnes enseignantes/personnels).

STIMULER ET ACCOMPAGNER L'ÉVOLUTION DE L'OFFRE DE FORMATION

9. Veiller à l'intégration de l'IA dans les référentiels d'évaluation du HCERES, de la CTI et de la CCN-IUT.

- 10.** Organiser des « États généraux de l'enseignement supérieur à l'ère de l'IA » en mobilisant pour une mention ou un groupe de mentions de licence et master (BUT et titres d'ingénieur disposant d'espaces d'échange déjà existants pour cela) un établissement tête de pont qui aurait la responsabilité de créer et d'animer à l'échelle nationale une communauté de pratiques sur un champ disciplinaire restreint

PLACER CHAQUE ÉTABLISSEMENT EN SITUATION DE POUVOIR DEVELOPPER UNE STRATÉGIE DÉDIÉE

- 11.** Rendre obligatoire au sein de chaque établissement l'adoption d'une stratégie numérique responsable intégrant l'IA.
- 12.** Accompagner la définition et la mise en place d'une stratégie propre en matière d'intelligence artificielle, à la fois au niveau national et à l'échelle de l'établissement. Il convient de veiller à la mise en place de dispositifs permettant de réduire les inégalités d'accès à l'IA, tout en n'imposant pas son usage, dans le respect des principes des libertés académiques. Chaque établissement devra notamment aider les personnes enseignantes à bien préciser les usages attendus ou possibles de l'IA dans le cadre de chaque séquence pédagogique.
- 13.** Soutenir le développement de formations dédiés à l'IA par des moyens pérennes.
- 14.** Soutenir la transformation des formations déjà existantes, pour intégrer ces nouveaux outils et s'adapter aux nouvelles pratiques professionnelles, par des moyens en ingénierie et du temps dédié à la formation des personnes enseignantes.

Introduction

Le Comité numérique pour la Réussite Étudiante et l'Agilité des Établissements (COREALE) a pour mission de définir et de suivre la stratégie numérique du Ministère de l'Enseignement Supérieur et la Recherche sur les périmètres de la réussite des étudiants et le bon fonctionnement de ses opérateurs. Pour l'élaboration de sa feuille de route, le COREALE a confié aux auteures de ce rapport l'analyse de l'impact de l'intelligence artificielle sur les pratiques et dispositifs de l'enseignement supérieur.

Pour répondre à cette mission, nous nous sommes appuyées sur l'expertise de scientifiques et praticiens du numérique et de l'éducation pour asseoir une analyse que nous avons réalisée avec le prisme de nos propres expertises et pratiques dans les domaines des humanités numériques ainsi que dans l'enseignement, la conception et le pilotage de formations.

Nous avons mobilisé trois types d'outils et de méthodes : des entretiens avec des « grands témoins », choisis en fonction de leur connaissance particulière du sujet ; une revue de la littérature existante ; des enquêtes menées auprès des enseignants-chercheurs d'une université (la Sorbonne Nouvelle) et auprès des vice-présidents « Formation » et « Numérique » des universités françaises.

Ces différentes sources ont permis de :

- Dessiner le panorama des formes, outils et impacts potentiels de l'IA pour l'enseignement supérieur ;
- Dégager des enjeux essentiels pour l'enseignement supérieur, dont certains sont communs avec la recherche ;
- Mieux cerner les approches et usages de l'IA, tels qu'on peut les appréhender aujourd'hui ;
- Affirmer des ambitions fortes pour une intégration réussie de l'IA dans les pratiques et dispositifs d'apprentissage.

Il est à noter que, dans le cadre de ce rapport, le sigle IA renvoie à l'IA générative, et plus particulièrement aux robots conversationnels fondés sur de grands modèles de langue.

I. Les IA génératives et leurs applications dans l'enseignement supérieur

A. Brève présentation de l'IA

Le terme “intelligence artificielle” n’est pas nouveau, ayant été forgé dès 1956 lors de la “conférence de Dartmouth” par John McCarthy, dans le prolongement des travaux mathématiques développés pendant la seconde guerre mondiale et immédiatement après, et plongeant ses racines dans des systèmes philosophiques esquissés depuis le Moyen Âge, qui tentent de formaliser le raisonnement humain. L’actuel usage courant désigne comme “Intelligence artificielle” les systèmes de génération automatique de texte, de son ou d’images, illustrés notamment par ChatGPT, lancé en octobre 2022 par la société OpenAI. Les performances de ce transformer*¹, tout comme son accessibilité, ont mis dans l’ombre le fait qu’il prend le relais de techniques plus anciennes, celles de l’apprentissage machine* (*machine learning*), qui continuent à être utilisées dans de nombreux domaines.

Comme le *machine learning*, l’IA générative se base sur l’utilisation de jeux de données qui peuvent avoir été étiquetés par des humains, ou non. Dans le cas de l’utilisation de données étiquetées on parle d’apprentissage supervisé, qui permet à la machine d’inférer des informations à partir d’un grand nombre d’exemples déjà catégorisés. Les modèles de reconnaissance optique de caractères, imprimés ou manuscrits, fonctionnent grâce à des apprentissages supervisés : des opérateurs humains sont appelés à saisir une certaine quantité de texte correspondant au tapuscrit ou au manuscrit, ce qui permet à l’ordinateur de se construire sa propre représentation de la disposition des lignes sur la page, des formes que peut prendre la lettre “a”, de la ponctuation etc. L’attribution auctoriale fonctionne, elle, plutôt avec un système non-supervisé, où l’ordinateur est confronté à une grande quantité de textes, non-étiquetés, entre lesquels il lui est demandé d’identifier des similarités (en termes de vocabulaire, de structure, voire de graphie ou de disposition etc.). Enfin, une troisième technique utilisable en *machine learning* est l’apprentissage par renforcement : le système est récompensé pour les réponses correctes qu’il donne et pénalisé pour les mauvaises réponses. Ces récompenses et ces pénalités sont basées sur le calcul de la distance entre les réponses de la machine et les rétroactions des humains.

La réussite de ChatGPT et des systèmes qui ont suivi se fonde sur trois facteurs. Le premier est l’utilisation d’énormes quantités de données (ex. tout le contenu de tous les sites web dans une langue donnée). Le deuxième est la mobilisation d’une architecture informatique complexe, appelée “réseau de neurones*”, elle aussi développée depuis les années 1950, mais ayant connu des avancées significatives à partir des années 1990. Le produit de cette combinaison de réseaux de neurones et de grandes quantités de texte est désigné comme un “grand modèle de langue” (*Large Language Model*, LLM*), soit une représentation statistique de la distribution des éléments (phonèmes, syllabes, mots, syntagmes, phrases...) d’une langue naturelle. Enfin, la puissance des LLMs est basée sur leur ajustement en fonction d’une très grande quantité de rétroactions humaines.

Dans le contexte de ce rapport, il est important de noter que, en dépit de leur capacité à reproduire les codes de la conversation humaine (utilisation de lexèmes susceptibles de créer l’illusion anthropomorphique, politesse, coopération, pertinence des réponses par rapport aux stimuli), les systèmes d’IA générative ne sont dotés ni de compréhension, ni d’empathie et encore moins d’intentionnalité. Représentables comme des “perroquets stochastiques”, ils produisent toujours des

¹ Les termes marqués par une astérisque sont expliqués dans le glossaire (annexe 4).

réponses, basées sur le calcul de ce qui est le plus probable de figurer dans un espace de discours donné. Dès lors, il convient de retenir qu'une IA ne sera jamais silencieuse et ne dira jamais "je ne sais pas". Par ailleurs, elle ne donnera jamais des réponses fondées sur une connaissance (même rudimentaire) de la réalité : celle-ci reste, pour l'IA, intégralement médiée par les données ayant servi à son entraînement. Enfin, elle ne peut pas être considérée *stricto sensu* comme créative : s'il ne fait aucun doute qu'elle peut proposer des poèmes inédits, des scénarios nouveaux, des images qui n'ont pas été captées ou peintes par la main de l'homme, il convient de souligner que les IA génératives ne produisent pas de tels objets de leur propre chef, étant toujours saisies et guidées par un humain.

Les caractéristiques des LLMs en font des agents mobilisables pour une grande variété de tâches : réponses à des questions, résumés, génération de texte ou de code informatique, correction d'erreurs etc. Leur caractère généraliste signifie également que leurs performances sont moins bonnes pour des tâches hautement spécialisées. L'apport des LLMs dans des domaines de pointe (lecture de radiographies, optimisation d'itinéraires de transport, aide à l'automatisation des chaînes de production, apprentissages personnalisés etc.) se base toujours sur des ré-entraînements spécifiques (*fine-tuning**) et sur une coopération avec des opérateurs humains. La quantité et la propreté des données utilisées pour ce *fine-tuning* sont, de nouveau, cruciales pour la réussite des modèles. Productrices de données plus ou moins structurées, à la fois dans les processus de recherche, d'enseignement et d'administration, les institutions d'enseignement supérieur possèdent ainsi un capital dont elles ne sont pas toujours conscientes et qu'il convient d'exploiter avec attention au cours des années à venir.

B. L'IA générative pour l'enseignement supérieur : outils et applications

La présentation qui suit se fonde sur la lecture de différentes études consacrées à l'intelligence artificielle dans l'éducation (*Artificial Intelligence in Education and Learning*, AIED), et plus particulièrement sur Holmes et Tuomi 2022, dont elle reprend en partie, et adapte, la taxonomie. Cinq grandes classes d'outils peuvent être identifiées, en adoptant une perspective centrée sur les enseignants et les institutions. Il est à noter qu'il n'existe pas toujours des applications prêtes à l'emploi pour l'ensemble de ces outils, certains étant encore en cours de design ou de développement ; par ailleurs, comme souvent lorsqu'il s'agit du numérique, les outils existants fonctionnent mieux pour l'anglais que pour d'autres langues.

1. Outils d'aide à l'enseignement

Prenant le relais de différents outils numériques déjà existants, les IA génératives peuvent, entre autres, aider à :

- alimenter les espaces numériques d'apprentissage, que les étudiants sont censés découvrir en complément de l'enseignement en présence. Dans cette perspective, l'IA générative peut interagir avec des plateformes comme Moodle, pour transformer des contenus conçus par l'enseignant dans d'autres supports destinés à faciliter les apprentissages : « Par exemple, les outils d'IA peuvent être utilisés pour transformer une vidéo en texte, générer une image pour représenter un concept, résumer des questions complexes et créer un contenu interactif par le biais de jeux, de simulations et de quiz². »
- concevoir des environnements exploratoires, dans lesquels les étudiants créent leur propre cheminement à travers le savoir. L'IA fonctionne comme un guide au cours de l'apprentissage, susceptible de corriger l'étudiant s'il tire de mauvaises conclusions à partir des matériaux mis à sa disposition, ou bien de l'encourager s'il s'engage sur la bonne voie. Un exemple relativement connu est celui de Betty's Brain (<https://wp0.vanderbilt.edu/oele/bettys-brain/>), qui demande aux étudiants de parcourir un certain nombre de ressources et de restituer à un ordinateur, de façon structurée et responsable, ce qu'ils ont appris.

² <https://moodle.com/fr/nouvelles/le-potentiel-de-ai-et-moodle/>, consulté le 26 décembre 2024.

- développer des systèmes de tutorat numérique. Proches des aides à l'enseignement, les systèmes de tutorat numérique aident l'étudiant à s'approprier des connaissances en les introduisant selon une progressivité définie à l'avance, ou en revenant sur un ou plusieurs points présentés en cours.
- soutenir la création de systèmes de réalité virtuelle ou de réalité augmentée

2. Outils d'aide à la gestion des classes

L'IA peut surveiller l'avancement des étudiants et des groupes dans la réalisation de certains exercices, afin d'identifier ceux qui ont le plus de difficultés, et de les signaler à l'enseignant pour une aide personnalisée. Toutefois, ce type de suivi semble plus facile à mettre en œuvre lorsqu'il s'agit de sciences formelles et/ou d'exercices aux résultats bien calibrés.

Par ailleurs, l'IA peut monitorer des forums et des groupes de discussion dans un espace de cours numérique, afin d'apporter des réponses rapides aux différentes questions des étudiants. Elle peut aussi produire des résumés, des discussions entre pairs, permettant aux enseignants de suivre les débats et d'intervenir aux moments les plus appropriés, sans avoir à rester connecté en permanence.

Une autre utilisation est l'assistance à la création de binômes ou groupes d'études par niveau.

À noter que toutes ces applications supposent un accès continu des systèmes d'IA aux traces d'apprentissage (*learning analytics**), impliquant une organisation préalable de la collecte numérique de ces traces, et suscitant des questions éthiques (durée de conservation, restrictions d'accès et d'utilisation etc.). Ces dernières sont encore plus complexes lorsqu'il s'agit d'utilisations de l'IA pour monitorer l'attention des étudiants, soit en observant l'orientation de leur regard, ou bien en enregistrant leurs ondes cérébrales au moyen d'électro-encéphalogrammes, afin d'identifier les moments où l'apprenant devient distrait. Expérimentées en Asie, de telles utilisations paraissent peu compatibles avec la loi européenne ou française en matière d'usage de l'IA.

3. Outils d'aide à l'évaluation

L'IA peut intervenir à différents moments et de différentes manières dans le processus d'évaluation, soit dans la phase de préparation des épreuves, soit pour la surveillance des examens, soit dans la phase de correction.

Pour la préparation des épreuves, les agents conversationnels peuvent concevoir des questionnaires et des sujets d'examen à partir de matériaux de cours, aident à varier les exemples et les textes soumis aux étudiants ou préparent des grilles critériées. On peut également soumettre un sujet d'examen conçu par l'enseignant à un agent conversationnel : sa production peut constituer une base pour un feedback développé, ou constituer le sujet même sur lequel les étudiants sont interrogés.

Des systèmes d'eProctoring* basés sur l'IA permettent de surveiller les étudiants pendant qu'ils composent, à distance ou sur site, afin de détecter des comportements suspects.

Comme l'observent Holmes et Tuominen (2022), l'IA comme aide à la correction est un domaine en pleine expansion, avec des résultats intéressants mais aussi controversés. Des outils comme le moteur eRater d'intelligence artificielle (<https://www.ets.org/erater.html>) semblent plus appropriés pour une évaluation formative, dépourvue d'impact sur la note finale ou bien n'ayant qu'un impact limité.

Enfin, l'IA est de plus en plus intégrée aux outils de détection du plagiat déjà familiers aux enseignants (Compilatio ou Turnitin, par exemple) En revanche, l'IA apparaît de moins en moins fiable pour la détection des textes générés par des agents conversationnels. De façon intéressante, les enseignants interrogés affirment, eux, développer des compétences dans le domaine, même s'ils ne sont pas toujours très précis au sujet des indices sur lesquels ils se fondent pour soupçonner l'intervention d'une IA dans un travail qui leur est remis. Quoi qu'il en soit, l'apport de preuve en cas de suspicion de triche avec l'IA s'avère compliqué et frustrant.

4. Outils d'aide à l'orientation

L'IA peut venir en aide aux conseillers en orientation pour identifier des métiers en lien avec les intérêts et les compétences des étudiants ; de même, des étudiants peuvent utiliser l'IA pour identifier des écoles et des parcours correspondant à leurs objectifs. Il existe même des applications (comme Ikigai, développée par Learning Planet Institute) qui s'appuient sur des agents conversationnels pour permettre aux étudiants une meilleure connaissance de soi, susceptible de déboucher sur une meilleure orientation et insertion professionnelle.

Alternativement, des outils d'IA peuvent être mobilisés pour prédire des parcours étudiants sur la base des performances académiques passées, ou bien pour soutenir le processus de sélection des étudiants à partir d'un ensemble de candidats. Comme dans le cas de la gestion des classes ou de l'évaluation sommative, de tels outils suscitent des problèmes éthiques, dans la mesure où ils supposent une collecte de données personnelles et/ou un certain désengagement des humains dans le processus de prise de décision.

5. Outils d'aide à l'administration

L'utilisation de l'IA pour la gestion des étudiants dans les différentes phases de leur scolarité dans le supérieur, ou bien comme aide dans des processus chronophages (constitution des emplois du temps, configuration des inscriptions pédagogiques, modélisation des parcours etc.) ne semble pas avoir connu le même développement que les autres types d'outils. De même, l'IA semble peu sollicitée pour la gestion des campus, y compris dans une perspective de développement durable. Toutefois, dans les deux cas, un système d'IA entraîné à partir des maquettes d'enseignement, des calendriers universitaires passés, de données concernant l'utilisation des salles, des déplacements des étudiants etc. pourrait aider à obtenir des gains de productivité.

À l'heure actuelle, une des applications les plus fréquentes d'aide à l'administration est le développement de chatbots permettant aux étudiants d'obtenir des réponses pertinentes à partir de la riche documentation sur les règles, les processus et les pratiques de l'institution dans laquelle ils étudient. L'IA semble ainsi promise à prendre la relève des foires aux questions et autres guichets numériques.

C. Impacts potentiels de l'IA générative dans l'enseignement supérieur

L'apparition des systèmes d'IA générative a déjà eu plusieurs impacts sur les systèmes d'enseignement supérieur. S'ils consistent principalement dans l'augmentation du sentiment d'insécurité des enseignants au sujet de leur capacité à garantir l'acquisition des connaissances et des compétences par les étudiants, on observe aussi des expérimentations pédagogiques diverses, des modifications de sujets d'examen, et plus largement des réflexions en cours de développement au sujet des programmes et de la relation pédagogique, qui seront décrits dans la troisième partie de ce rapport. Dans ce qui suit, il s'agit d'aborder les impacts **potentiels** de l'IA, soit ceux qui sont susceptibles d'avoir lieu dans un contexte où :

- 1° des choix et une stratégie en matière de recours à l'IA auront été décidés par les instances des institutions d'enseignement supérieur ;
- 2° une grande partie des équipes pédagogiques aura découvert l'ensemble des possibilités d'enseignement avec l'IA, et pris en main un ou plusieurs des outils décrits supra.

Les impacts potentiels de l'IA générative peuvent être groupés dans plusieurs catégories, selon un ou plusieurs critères (probabilité, désirabilité, intensité etc.). Pour les besoins de ce rapport, il a paru pertinent d'adopter une perspective temporelle, qui regroupe les impacts en deux grandes catégories, successives dans le temps. Il est à noter que les résultats de l'enquête auprès des institutions de l'ESR

confirment que certains impacts potentiels de l'IA, notamment en matière d'organisation des formations, ne sont pas encore constatés sur le terrain, ce qui justifie leur placement dans une classe à part.

1. Impacts de première génération

Ces impacts peuvent être positifs ou négatifs. Du côté des impacts positifs, on pourrait observer :

1. une augmentation des volumes de connaissances délivrées, grâce au recours à des systèmes génériques, ou conçus sur mesure, d'aide à l'enseignement.
2. une personnalisation accrue des enseignements, en fonction des difficultés particulières de chaque apprenant.
3. une meilleure prise en compte des étudiants à besoins spécifiques.
4. une augmentation des évaluations formatives, grâce au recours à l'IA pour analyser les productions des étudiants et apporter du feed-back personnalisé.
5. une réduction des tâches peu valorisantes et/ ou répétitives pour les enseignants (ex. correction de l'orthographe; génération de multiples supports à partir d'un même socle de contenus).
6. une réduction des temps de traitement de certaines opérations administratives.
7. une amélioration de la relation des étudiants avec les institutions d'enseignement supérieur, grâce à un accès facilité à des informations pertinentes et personnalisées.

Soulignons que la littérature existante ne permet pas de garantir des impacts en termes d'amélioration ou d'approfondissement des connaissances et des compétences acquises par les étudiants. Outre leur caractère encore limité et même sporadique, les expérimentations en matière d'enseignement avec l'IA n'ont pas encore donné lieu à des tests de performance pédagogique. L'IA s'inscrit donc, pour l'instant, dans une économie de la promesse, comme d'autres outils numériques qui l'ont précédée (ex. la réalité virtuelle).

Du côté des impacts négatifs, l'utilisation des outils d'IA peut mener :

1. à une augmentation démesurée du temps nécessaire pour atteindre les objectifs d'apprentissage, si l'augmentation des volumes de connaissances est trop importante.
2. à la perte de certaines compétences, en fonction des usages autorisés ou interdits. Ainsi, l'autorisation du recours à l'IA pour la rédaction de rapports (déjà pratiquée et permise dans les filières scientifiques, selon un de nos « grands témoins ») peut mener à une baisse des compétences rédactionnelles chez certains étudiants. Inversement, l'interdiction du recours à l'IA dans certains contextes (ex. études en traduction) peut rendre les étudiants moins capables de s'insérer dans des métiers ou contextes où le recours aux IA génératives est courant (ex. post-correction des traductions automatiques).
3. au renforcement d'une approche utilitariste des études, ciblant très spécifiquement les connaissances et compétences strictement nécessaires, au détriment d'une plus large ouverture d'esprit qui s'acquiert grâce à la sérendipité, au moyen de lectures et expérimentations diverses, moins clairement orientées par les objectifs d'apprentissage d'un cursus donné. Ainsi, un système personnalisé d'apprentissage, fondé d'une part sur les matériaux pédagogiques de l'équipe enseignante et aidant l'étudiant dans ses domaines spécifiques de difficulté, risque de provoquer une forme d'enfermement dans une bulle cognitive.
4. à la dépersonnalisation des relations entre les étudiants et leurs institutions d'enseignement supérieur, surtout pour ceux inscrits dans des cursus intégralement à distance ou dispensés d'assiduité.

2. Impacts de seconde génération

L'apparition de ces impacts dépend de l'étendue et de l'effectivité des impacts de première génération. On peut assister à :

1. une redéfinition des compétences et des prérequis, aussi bien du côté des enseignants que du côté des étudiants.

2. une modification du ratio enseignants/étudiants pour certains enseignements, dans la mesure où le recours à des outils d'IA bien calibrés et maîtrisés permettrait de gérer de plus larges groupes d'apprenants, tout en dégageant du temps pour des interactions en plus petit groupe.
3. une modification des calendriers et des rythmes scolaires, afin de laisser plus de place à des auto-apprentissages assistés par l'IA, en amont ou en aval des heures de contact.
4. une réallocation des personnels administratifs, liée à une potentielle accélération de certains traitements grâce à l'IA.
5. une meilleure gestion prévisionnelle des ressources nécessaires au fonctionnement des campus.
6. un recalibrage des équipements nécessaires dans les institutions des ESR, notamment des infrastructures numériques.

Quel que soit le niveau de recours à des IA, il paraît peu probable que l'on assiste, à plus ou moins long terme, à une réduction des heures de contact ou des besoins en enseignants. Les grands témoins interrogés, ainsi que les enquêtes menées, montrent que l'IA apparaît comme un phénomène demandant un travail supplémentaire d'explicitation et d'interrogation, donc augmentant le besoin d'enseignement, plutôt que le réduisant. Les différentes sources insistent également sur la nécessité d'adopter une perspective critique envers les productions de l'IA, perspective critique que seuls les échanges avec des formateurs humains peuvent garantir. Par ailleurs, intervenant après la période d'enseignement forcé à distance, imposé par l'épidémie de COVID-19, le recours à l'IA pâtit d'ores et déjà des appréhensions envers « le numérique » qui ont été forgées à cette époque. Une réduction du nombre d'enseignants et des administratifs au profit de la généralisation du recours à l'IA donnerait ainsi le sentiment d'un exercice pédagogique au rabais, orienté par une perspective strictement comptable.

L'utilisation de l'IA dans l'enseignement supérieur est à ses débuts. Si la liste des applications possibles est impressionnante, et sans doute pas épuisée par la présentation schématique proposée supra, il apparaît également que dans de nombreux cas nous n'en sommes qu'à des stades antérieurs à la preuve du concept. Le rendement et l'efficacité des outils basés sur l'IA, ainsi que le rapport bénéfices/risques sont encore à évaluer rigoureusement, surtout dans le domaine de l'aide à l'apprentissage et à l'évaluation. Aussi, l'IA ne semble-t-elle pas, du moins pour l'instant, constituer une véritable menace de remplacement des acteurs et méthodes pédagogiques actuelles. Les grands témoins interviewés suggèrent plutôt qu'elle prendra sa place dans la panoplie de l'enseignant comme un outil parmi d'autres, et ceci alors qu'il ne s'agit pas d'un outil tout à fait comme les autres, à la fois par ses capacités que par les enjeux de responsabilité sociétale qu'il emporte, sur lesquels il convient à présent de se pencher.

II. Des enjeux de responsabilité sociétale

Comme cela a été évoqué supra, les recours à l'IA suscitent un certain nombre de questions éthiques. À terme, cette technologie induit potentiellement de profonds bouleversements dans la manière de travailler et d'étudier, et sans doute à un rythme plus rapide que celui que nous avons connu lors du précédent bouleversement technologique majeur ayant affecté l'enseignement supérieur, au moment du développement du web et de ses applications. Les enjeux auxquels nous faisons face du fait de la démocratisation des outils de l'IA se déclinent dans les différentes dimensions de la responsabilité sociétale des établissements d'enseignement supérieur et de recherche. Cette partie en présente l'essentiel, avec cependant un manque important : celui de la dimension écologique. L'impact environnemental des usages de l'IA est en effet de grande ampleur mais nous n'avons pas été en mesure de traiter cet aspect de manière approfondie et éclairée. Il conviendra cependant d'intégrer cette dimension dans les orientations retenues pour traiter globalement les questions de souveraineté (voir infra).

A. Intégrité scientifique

L'enjeu d'intégrité scientifique est souvent abordé dans le débat public sous l'angle du « plagiat », encore que le terme paraisse peu adapté à une situation où le vol ne concerne pas une production intellectuelle réalisée par un auteur, le principe de responsabilité n'étant pas applicable à l'IA. Le terme « plagIAt » a d'ailleurs été forgé pour rendre compte de l'utilisation non déclarée et frauduleuse de l'IA pour la réalisation d'un devoir ou d'une autre production censée être personnelle. Il n'en reste pas moins que nombreux débats se développent dans le monde de la recherche sur des questions d'autorité et de propriété intellectuelle, débats qui doivent encore se poursuivre pour affiner la compréhension que nous avons de ces dispositifs dans leurs dimensions socio-techniques et politiques. Cependant, les législations évoluent partout dans le monde pour rendre obligatoire l'insertion de filigranes qui, figurant *a priori* dans les contenus générés, permettront leur identification. La question du « plagIAt » sera donc très probablement traitée par une solution technologique, dans une course permanente (et un peu stérile) entre innovation et détection.

La véritable problématique se situe du côté de la pertinence de l'usage de l'IA pour une production intellectuelle réalisée dans le cadre des apprentissages, aussi bien pour l'apprenant ou l'apprenante que pour la personne enseignante. Ce point sera traité dans la partie IV de ce rapport.

Cependant, on peut déjà établir à ce stade qu'en vertu du principe de transparence il sera nécessaire de définir *a minima* au niveau national une norme de citation pour les contenus générés qu'il apparaît utile d'insérer dans une production intellectuelle, qu'elle soit le fait d'un étudiant, d'une étudiante, d'un enseignant ou d'une enseignante. Il sera également nécessaire d'adjoindre à cette norme de citation une norme précisant le processus de vérification, l'IA n'étant pas responsable de ses productions et n'étant pas en capacité d'identifier par elle-même ses erreurs ou « hallucinations* ».

B. Souveraineté

Les questions de souveraineté se déploient dans différentes dimensions (notamment technologiques et linguistiques) où la maîtrise des données occupe une place centrale. Il s'agit en effet à la fois :

- D'assurer la maîtrise des données (accès et utilisation) de manière à ce que leur usage soit encadré par des lois dont chaque État ou groupe d'États garde la maîtrise, afin de protéger leurs citoyens ;

- De garantir que les productions réalisées par IA s'appuient sur des corpus de données suffisamment larges et variés pour ne pas donner une représentation/compréhension monolithique du monde.

Les mêmes interrogations se déclinent à l'échelle de chaque établissement, sans pour autant que chaque établissement puisse trouver à lui seul les capacités d'y répondre. Eu égard à l'ampleur des questions qui se posent, les réponses doivent être coordonnées et combiner intelligemment l'ensemble des ressources disponibles chez les acteurs. Cette mutualisation intelligente des ressources ne devra cependant pas éteindre les volontés d'expérimentation qui doivent pouvoir continuer à se développer avec une certaine autonomie de manière à nourrir les réponses globales.

Si notre réponse coordonnée n'est pas suffisamment efficace, le risque au niveau de chaque établissement est aussi celui du *shadow IT**, c'est à dire que les personnels et étudiants utilisent des outils dont l'établissement n'a pas la maîtrise, soit parce que le modèle de l'outil prescrit par l'établissement le veut (exemple de la suite Office qui induit un stockage sauvage de données hors du périmètre établissement, même si leur hébergement en Europe est garanti), soit parce que les usagers ont recours à ces outils en dehors des prescriptions de l'établissement (exemple de l'utilisation actuelle de ChatGPT par de nombreux usagers de l'enseignement supérieur). Les schémas du numérique responsable développés dans les établissements devraient constituer une brique obligatoire des schémas DD&RSE des établissements et intégrer la question de l'IA.

L'accroissement des capacités de stockage et de calcul est un enjeu majeur pour la France et plus largement pour l'Europe, ainsi que le soulignait le président de la république Française dans son discours du 21 mai 2024 sur les efforts en faveur du développement de l'intelligence artificielle, pointant par exemple que nous avons « aujourd'hui 3% des GPU mondiales déployés, ce n'est pas du tout — au niveau européen — à la maille de ce qu'on doit faire » et esquissant l'objectif ambitieux de « passer d'ici à 2030-2035 à 20% des GPU mondiaux ». Ce n'est pas un sujet à la main de l'enseignement supérieur mais de son traitement dépend sa capacité à répondre aux enjeux de souveraineté. En revanche, le développement logiciel, notamment pour la création de larges modèles de langage propres, est un sujet qui doit être pris en main au niveau de l'enseignement supérieur, par exemple en s'appuyant sur le réseau des clusters IA qui mobilise les meilleures ressources des universités et organismes nationaux de recherche, dans une logique qui doit être celle de la mutualisation dans une dynamique développement-expérimentation-déploiement.

La structuration ou la configuration des données est un autre enjeu pour constituer des bases sur lesquelles les IA pourront être entraînées puis fonctionner. Il existe un enjeu au niveau des robots conversationnels pour qu'ils intègrent le français dans les langues d'échange et un enjeu au niveau des données pour qu'elles intègrent des corpus francophones.

Si la réponse à ces enjeux ne peut pas uniquement être une réponse du public, les enjeux de souveraineté exigent une maîtrise des pouvoirs publics par rapport aux logiques économiques à l'œuvre, y compris par des moyens de régulation réglementaire.

C. Inclusion

L'accès aux ressources de l'intelligence artificielle est potentiellement source d'inégalité sociale, en raison de freins économiques (les principaux modèles à l'œuvre aujourd'hui étant d'essence commerciale et l'acquisition du matériel nécessaire nécessitant un certain niveau de pouvoir d'achat) et de freins culturels (l'utilisation de l'IA requiert à la fois des compétences techniques et des compétences critiques pour limiter son mésusage).

Ce sont des questions auxquelles les établissements ont déjà été confrontés avec le développement du numérique ces dernières décennies et qui les ont conduits à mettre en place des équipements (salles informatiques en libre accès ou prêts d'ordinateurs avec suites logicielles) et des formations générales pour tous les étudiants (B2i puis PIX) et les enseignants (C2i). Il semble opportun que ces dispositifs soient à nouveau interrogés et adaptés de manière à limiter l'accentuation des inégalités sociales pour l'accès à l'enseignement supérieur qui pourraient résulter du déploiement de l'IA.

D. Liberté académique

Concernant les personnels de l'enseignement supérieur, l'article L952-2 du Code de l'Éducation stipule que « les enseignants-chercheurs, les enseignants et les chercheurs jouissent d'une pleine indépendance et d'une entière liberté d'expression dans l'exercice de leurs fonctions d'enseignement et de leurs activités de recherche, sous les réserves que leur imposent, conformément aux traditions universitaires et aux dispositions du présent code, les principes de tolérance et d'objectivité. Les libertés académiques sont le gage de l'excellence de l'enseignement supérieur et de la recherche français. Elles s'exercent conformément au principe à caractère constitutionnel d'indépendance des enseignants-chercheurs. »

Cet article du Code de l'Éducation permet d'éclairer notre appel à la vigilance concernant l'utilisation de l'IA dans l'enseignement supérieur en cela qu'une utilisation abusive pourrait priver un enseignant du nécessaire contrôle du contenu de ses enseignements, par exemple dans la délégation d'une partie d'une séquence pédagogique, ou poser dans certains cas des difficultés en termes de propriété intellectuelle des contenus dont il prévoirait l'usage au travers des outils de l'IA.

Il appelle surtout à respecter les choix pédagogiques des enseignants et à éviter tout dispositif imposant un recours aux outils de l'IA. Cela peut sembler être un rappel superflu mais il nous paraît cependant important de le formaliser ici.

III. Approches et usages des IA génératives en France

État des lieux – octobre 2024

Alors que l'IA générative offre, comme il a été montré supra, de nombreuses possibilités en matière d'enseignement, tout en suscitant des questions éthiques et de responsabilité sociétale non moins nombreuses, la question se pose de la connaissance et du positionnement des acteurs de l'ESR français par rapport à ses enjeux. Au fil des interviews et à la suite du questionnaire, quatre constats se dégagent.

A. Un positionnement non stabilisé

Face au bouleversement, réel ou potentiel, induit par l'IA, l'ESR français semble avoir adopté majoritairement **une position d'attente**. Si certains interviewés évoquent une forme d'inertie, celle-ci n'est pas nécessairement vue comme un mal, car elle donnerait le temps aux institutions de se forger une vision et de formuler des attentes plus réalistes que celles qui ont cours actuellement. L'exemple de l'engouement pour le métaverse a été cité pour illustrer une forme de précipitation nocive, dans laquelle la plupart des institutions a eu raison de ne pas tomber. Il existe d'ailleurs peu d'exemples de pays ou d'institutions d'enseignement supérieur qui auraient réagi mieux ou plus vite. Si le Québec, le Luxembourg ou Singapour ont été mentionnés par certains, il s'agit de références étrangères à la plupart des interviewés, qui sont inscrits, pourtant, dans de nombreux réseaux européens et internationaux de veille et d'échange sur les évolutions de l'ESR et sur les innovations pédagogiques.

Ce qui motive également cette position plutôt prudente est le sentiment d'une technologie pas encore stabilisée. La succession rapide de LLMs entraînés par des acteurs divers, publics ou privés, l'extension continue de leurs capacités (en quelques mois, passage de la génération de texte à la génération d'image, de son, de vidéo), l'augmentation exponentielle des applications basées sur l'IA (le site [<https://theresanaiforthat.com/>] a été cité comme un observatoire de la multiplication de ces applications³), tout ceci donne une impression d'emballage et d'abondance, créant un environnement dans lequel il est difficile de s'orienter, et encore moins de choisir la solution pertinente pour des objectifs pédagogiques donnés.

Dans un ordre d'idées proches, l'attentisme est également justifié par des questionnements sur les ressources (humaines et financières) que les institutions peuvent consacrer à cette technologie. Si certains répondants considèrent que l'adoption de l'IA bénéficie, en France, d'un contexte favorable créé par une certaine familiarité préexistante des enseignants avec le numérique, d'autres observent que l'acculturation est encore à ses débuts (notamment dans les domaines ALL, SHS, DEG, et dans les institutions où il n'existe pas des départements d'informatique). Il existe peu de programmes de recherche sur l'IA pour l'éducation, tandis que les laboratoires les plus spécialisés dans l'IA se désintéressent globalement de ses applications pédagogiques. Le manque d'infrastructures numériques justifie également la position attentiste, le recours aux outils « grand public », pratiqué par certaines universités britanniques et américaines (achat de licences auprès d'OpenAI, mise à disposition de suites bureautiques et autres outils numériques intégrant l'IA) ne paraissant pas une solution satisfaisante. À plus long terme, la question des ressources que la société peut consentir pour le développement de l'IA se pose également, étant aussi avancée pour justifier la prudence : si tout doit s'arrêter pour respecter un impératif écologique, par exemple, est-il justifié d'investir du temps et de l'énergie dans une adoption de l'IA pour la pédagogie qui n'aura pas de lendemain ?

³ À la date de rédaction de ce rapport, le site annonce « 26.715 AIs for 15.912 tasks and 4.947 jobs » (consulté le 27 décembre 2024).

On constate enfin une polarisation des acteurs entre une perspective maximaliste des changements provoqués par l'IA (constatés ou à venir), et une perspective plus intégrée. Du côté des ingénieurs pédagogiques et des entreprises EdTech, l'IA est plutôt vue comme un défi sans commune mesure avec les précédents (ex. généralisation de l'accès à Internet, recours à Wikipédia), provoquant un bouleversement qui suscite par ailleurs, chez ces acteurs, un certain enthousiasme. Du côté des enseignants-chercheurs comme des équipes de direction, les changements apportés par l'IA sont vus comme intervenant dans un système qui est déjà en mutation, depuis une bonne trentaine d'années, et qui tente de devenir plus ouvert, plus personnalisé, plus adapté à la fois aux attentes des apprenants et aux besoins sociaux et économiques grâce à une approche par compétences. Significativement, cette perspective plus nuancée est également partagée par les répondants à la consultation lancée par le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) et la Commission de l'éthique en science et en technologie (CEST) au Québec. Ainsi, la question principale (quoique non formulée dans ces termes) semble moins celle de l'IA *per se*, que celle de la place qu'elle peut prendre dans la transformation institutionnelle en cours.

B. Peu de connaissance des outils et des applications potentielles

Qu'il s'agisse des répondants à l'enquête menée auprès des institutions ou auprès des enseignants-chercheurs de la Sorbonne Nouvelle, la connaissance des applications de l'IA pour l'éducation s'avère fort peu développée. Si plus de la moitié des institutions ayant répondu déclare que certains de ses enseignants ont recours à l'IA dans leur pratique pédagogique, les réponses deviennent sporadiques quand il s'agit de préciser l'outil mobilisé. La différence entre les aides à l'enrichissement et à la dynamisation des contenus, les systèmes de tutorat intelligent, les outils d'exploration des *learning analytics* etc. ne semble pas claire pour la plupart des répondants ; en dépit de la brève description de chaque famille d'outils, qui accompagnait l'enquête, aussi bien les commentaires libres que les interactions orales avec certains EC ont souligné la difficulté de renseigner cette partie. Cet état des faits peut s'expliquer par la faible part d'EC formés dans les institutions ; si une majorité d'institutions répondantes a organisé des ateliers et des séminaires, ou bien donné accès à des ressources en ligne (MOOCs, webinaires), la proportion de personnels formés reste très modeste, quand elle est connue (entre 1% et 5%). Le taux de réponses positives en matière de formations baisse encore plus lorsqu'il s'agit des administratifs, qui sont également peu représentés dans les groupes de réflexion sur l'IA mis en place.

Une difficulté plus générale est de décider ce qui relève de l'IA et ce qui ne l'est pas, avec certains répondants établissant une certaine équivalence entre IA et numérique (ex-TICE), et d'autres adoptant une perspective plus restrictive (« Cela dépend des catégorisations, peut-être y en a-t-il que je n'identifie pas en tant que tels. Wooclap par exemple est utilisé, mais je ne le catégorise pas comme un outil d'IA... »). De façon assez intéressante, le recours à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée apparaît parmi les applications les plus connues et les plus utilisées (six réponses positives vs. seulement trois en ce qui concerne le *fine-tuning* de LLMs pré-entraînés), peut-être parce qu'il s'agit de technologies qui avaient déjà commencé à se développer dans les institutions avant l'apparition des IA génératives, et auxquelles ces dernières ont apporté un nouveau souffle.

Cette absence de perspective sur tout ce que l'IA peut offrir est corroborée par la focalisation générale sur la triche avec les robots conversationnels : « certains enseignants de langue en particulier se sentent désarmés puisque des étudiants ont réussi à tricher pendant des examens bien surveillés (avec des montres connectées ? des claviers cachés dans des tissus de vêtements ?) et produire des argumentations en anglais alors qu'ils ne maîtrisent pas du tout la langue ... ». Elle témoigne d'une vision prédominante (et même exclusive, dans certains cas) des LLMs comme des « machines à réponses ». Le fait que les apprenants se soient emparés très vite de ces outils pour accomplir une grande variété de tâches (rédiger des rapports, rechercher de l'information, coder etc.) est mentionné dans pratiquement toutes les réponses des enseignants-chercheurs au sujet des impacts de l'IA sur l'ESR, et souvent comme exemple unique ou en position proéminente, avant la mention des impacts pédagogiques potentiels. La qualité de

la certification des connaissances et des compétences apparaît menacée dans un contexte où, plus que jamais, l'enseignant n'a plus de certitude sur l'auteur des productions. Le corollaire de ce véritable désarroi est l'attente d'une solution robuste et efficace pour identifier les fraudes potentielles. En attendant, des positions extrêmes sont citées, consistant dans l'abandon des devoirs maison et un retour à des épreuves « crayon sur papier », y compris dans des domaines comme l'informatique. D'autres attitudes consistent à interdire le recours à l'IA (voir également infra, sur la régulation), ce qui témoigne également d'une forte méconnaissance de l'outil et de la difficulté, pour ne pas dire l'impossibilité, de prouver son utilisation dans le cadre d'un devoir. Plus nuancée est la position de certains enseignants-chercheurs qui tentent de dissuader leurs étudiants d'y recourir, en insistant sur les risques cognitifs associés à l'usage de l'IA, et en soulignant que l'IA permettra au mieux d'atteindre une performance « moyenne ». Toutefois, le langage utilisé dans ces tentatives (ex. Arthur Peret, 2024) suggère aussi une vision assez étroite du fonctionnement et des possibilités de l'IA.

C. Une expertise en cours de constitution

Interviewés comme répondants à l'enquête sont d'accord que l'IA va toucher tout le monde. Aucune discipline ne semble à l'abri, y compris celui des activités physiques et sportives, malgré la prédominance des compétences incarnées qu'il développe. Certains mentionnent des domaines qui seraient plus particulièrement, ou plus immédiatement, touchés, mais l'absence de consensus quant à ces domaines (même si l'informatique ou le droit reviennent un peu plus fréquemment que d'autres dans les propos des uns et des autres) montre qu'en fin de compte les impacts de l'IA sont perçus comme universels. Ceci mène à la conclusion que, à la différence d'autres innovations, l'IA demande un investissement allant au-delà des spécialistes. L'idée fait son chemin même du côté de la recherche, en partant du constat que, à la différence des outils numériques des générations précédentes, l'IA générative fonctionne efficacement et accomplit une grande variété de tâches sans intervention d'un expert (programmeur, ingénieur de recherche, chercheur en informatique etc.). Dès lors, l'expertise dans le domaine peut être mesurée par la capacité à obtenir des résultats, plutôt que par le degré de compréhension des algorithmes mis en œuvre.

Ce sentiment d'une innovation s'imposant à tous et, jusqu'à un certain point, accessible à tous (quitte à fonctionner avec une « boîte noire ») se traduit dans deux sortes de phénomènes : d'une part, des expérimentations diverses en matière d'enseignement et d'évaluation avec l'IA ; d'autre part, une mise en minorité des spécialistes de l'IA, mais aussi des TICE, dans les groupes de réflexion fonctionnant dans les universités (voir les réponses à l'enquête auprès des universités, commentées en annexe 2).

En ce qui concerne les expérimentations, elles semblent menées surtout à l'initiative des acteurs de terrain, sans cadre institutionnel. 37% des représentants des équipes de direction avouent ne pas savoir si les enseignants expérimentent avec l'IA dans leurs cours. Dans les institutions où les expérimentations sont connues par les équipes de direction, il n'y a pas de véritable perspective d'élargissement ou de réinvestissement des résultats : « Les expériences sont partagées lors des séminaires et ateliers, mais ne sont pas plus documentées pour l'instant. » Les EC s'engageant dans cette démarche ont plutôt tendance à travailler seuls, un partenariat avec des entreprises des EdTech n'étant cité que 9 fois sur 19 réponses. Aucune institution n'a délégué une partie de l'enseignement à des plateformes d'IA, par exemple pour l'acquisition ou la consolidation de prérequis ou pour l'enseignement de contenus spécifiques du programme. Par ailleurs, les expérimentations concernent plutôt l'enseignement que le suivi des acquis d'apprentissage ou l'évaluation, seuls quatre répondants ayant mentionné l'utilisation d'un agent conversationnel pour générer des sujets d'examen et aucun la mise en place de tableaux de bord individuels pour suivre l'évolution des étudiants avec l'appui de l'IA (vs. 10 qui l'emploient pour la conception de scénarios d'apprentissage). Enfin, les expérimentations citées ne donnent pas lieu à des évaluations de l'efficacité du recours à l'IA dans une perspective pédagogique. Il n'en reste pas moins que ces éléments montrent que, même en ordre dispersé, l'ESR français cherche à s'approprier cette nouvelle technologie, en découvrant ses possibilités et en testant ses affordances par des tentatives diverses et avec les moyens du bord.

Quant à la place plus limitée et moins proéminente des spécialistes de l'IA dans les groupes de réflexion organisés dans les institutions de l'ESR, elle traduit parfois un manque de bras plutôt qu'un désintérêt pour la question, ou l'absence de profils du domaine dans l'institution concernée. Comme l'indique un des interviewés, l'informaticien est une denrée rare, aussi bien du côté des équipes enseignantes que dans les services support/directions du numérique, et jusque dans les laboratoires. Dans ce contexte, la constitution d'une expertise chez les spécialistes d'autres disciplines devient indispensable, ainsi que la mutualisation des forces existantes au sein des opérateurs numériques nationaux, au bénéfice de tous les établissements.

D. Une vision stratégique encore à venir

Toutes les universités ayant répondu à notre enquête, sauf une, ont déjà entamé une réflexion au sujet des impacts de l'IA, principalement sur l'enseignement et la recherche. Celle-ci est menée dans des groupes à géométrie variable et à périodicité diverse, qui sont plus particulièrement décrits dans l'annexe 2. L'enquête montre toutefois que les productions de ces groupes sont loin d'avoir débouché sur des perspectives claires en matière d'IA. Ce constat est renforcé par les réponses obtenues à la question sur les attentes par rapport à l'IA, l'une d'entre elles étant particulièrement significative : « L'université ne formule pas de points d'attente (ce qui est en soi une question intéressante). Elle a plutôt identifié des objectifs qui répondent à la problématique posée assez brutalement par l'IA. Il y aurait peut-être effectivement intérêt à identifier des retombées par rapport à l'IA. » Les groupes mis en place semblent avoir été conçus dans une perspective de gestion de crise ; certains ont des missions exploratoires, destinées à déboucher sur des formations. Une vision prospective, posant clairement la question de l'articulation possible entre IA et stratégie en matière de formations (ou, plus exactement, des bénéfices de l'IA en matière de formations), reste encore à émerger.

Il existe pourtant deux domaines dans lesquels les institutions de l'ESR sont appelées à prendre des mesures urgentes : le cadrage des évaluations et l'accès aux outils et aux infrastructures. Sur ces deux aspects, toutefois, la réflexion apparaît étonnamment peu avancée.

Comme il a été indiqué supra, les enseignants expriment le besoin de disposer de règles claires en matière de recours à l'IA pour les évaluations. Or, à la date de l'enquête, seuls sept répondants sur 19 affirmaient avoir mis en place des directives particulières concernant l'usage des outils d'IA dans la réalisation des travaux étudiants. Si ce nombre s'est accru depuis, avec un nombre croissant d'universités incluant un paragraphe sur le recours à l'IA dans leur charte des évaluations, les institutions fournissant à leurs étudiants des guides clairs en la matière sont encore peu nombreuses (voir les documents produits à Paris 1 Panthéon Sorbonne, à l'université de Reims ou à l'université de Lorraine). De nombreuses questions restent toutefois en suspens, du côté de l'enseignement (dans quelle mesure peut-on recourir à l'IA pour concevoir un cours ou un examen avec l'aide de l'IA ? Faut-il prévenir les étudiants à ce sujet ?), comme de la recherche (écrire un article avec l'IA contrevient ou non à l'intégrité académique ?).

En ce qui concerne les infrastructures, les grands témoins interviewés brossent un tableau contrasté. Des solutions existent, surtout pour les spécialistes de l'IA ; en revanche, la plus grande partie des enseignants n'a accès qu'à des outils « grand public », avec les questions en matière de sécurité de données que cela suscite. Les spécialistes des autres disciplines ayant développé certaines compétences en matière de l'IA trouvent leurs propres solutions en matière d'accès à des GPU (notamment sous la forme d'une collaboration informelle avec une équipe de recherche dans le domaine). Les groupes de travail dans les universités ne semblent pas avoir été missionnés pour penser des alternatives, non plus que les implications d'une massification du recours à l'IA en matière d'équipements.

La question se pose également en termes pratiques. Quoique les interviewés aussi bien que les répondants à l'enquête n'envisagent pas nécessairement d'offrir un accès systématique à leurs personnels et/ou étudiants à des robots conversationnels premium ou à des suites intégrant l'IA, certains d'entre eux ont souligné qu'une telle initiative serait compliquée à mettre en œuvre sur le plan administratif, même si la volonté politique allait dans ce sens. Plus largement, la coopération avec les EdTech pour développer ou adapter des solutions apparaît difficile en raison de la lourdeur de la

réglementation existante en matière d'achat public. Un manque d'agilité des administrations de l'ESR a également été mentionné. Rappelons toutefois que l'administration (ainsi que les étudiants eux-mêmes) est relativement peu impliquée dans les groupes de réflexion mis en place au sujet de l'IA ; de même, peu de formations semblent avoir été mises en place à son intention.

IV. Des ambitions à porter pour une pédagogie renouvelée au bénéfice de toutes et tous

À la lumière des apports de la sociologie des usages et d'expériences relativement récentes (apparition du web, de Wikipedia, ou encore des MOOCs dont certains ont prédit à l'époque qu'ils entraîneraient la disparition de la forme physique des universités), on gagnerait sans doute à voir le développement de l'IA dans l'enseignement supérieur moins comme une rupture que comme une étape dans un continuum de transformation de la pédagogie. Il n'est en effet pas nouveau que la dialectique entre connaissances et compétences ou que les rôles de chacun et chacune dans les apprentissages soient remis en question.

A. La relation pédagogique modifiée par l'IA ?

En quelques années, le rôle des universitaires a en effet été profondément modifié par la diversification des modalités d'accès aux savoirs, entendus ici comme des connaissances ou aptitudes acquises par une démarche scientifique, ce qui les oppose aux croyances. L'universitaire n'est plus la voie d'accès exclusive aux savoirs de pointe mais celui ou celle qui sait les construire et qui sait orienter et accompagner les étudiantes et les étudiants dans leur acquisition, utilisant des approches pédagogiques dans lesquelles les étudiantes et étudiants sont de plus en plus actifs dans leurs apprentissages.

Schématiquement, l'IA donne des réponses qui sont d'essence statistique en référence à un corpus de données : parce que ces réponses y sont davantage présentes, elles sont considérées comme ayant plus de chance d'être correctes. Il y a donc un écart notoire entre les produits de l'IA et les savoirs dans leur conception universitaire. Par certains aspects, ce sont des biais que nous avons déjà expérimentés depuis des années dans la pédagogie au travers de l'usage des moteurs de recherche qui fonctionnent avec des algorithmes sophistiqués. De ce point de vue, l'IA se présente bien comme une nouvelle étape dans un continuum de transformations déjà largement engagées.

D'après les éléments recueillis (enquêtes et interviews), les expérimentations en cours ont tendance à reproduire les mêmes schémas pédagogiques que ceux qui sont pratiqués actuellement, en utilisant l'IA pour les réaliser plus vite et « mieux ». Par exemple, pour l'enseignant, la possibilité de décharge cognitive est tantôt vue comme une chance (investir du temps dans une autre tâche plus difficile et plus qualitative), tantôt comme une menace (perte de compétences, paresse intellectuelle). Il ne semble pas y avoir de pensée de rupture qui interroge la démarche pédagogique dans son ensemble sous l'angle de nouveaux possibles qui seraient offerts par l'IA. Est-ce que ses applications pourraient permettre de penser différemment les rôles des acteurs de la pédagogie (enseignantes, enseignants, étudiantes et étudiants), les espaces qu'ils investissent (physique ou virtuel, dans leurs différentes temporalités) et les jeux d'apprentissage qui s'y déroulent (par exemple de nouvelles formes de pédagogie active) ? C'est un nouveau champ qui doit être investigué, par le biais de démarches expérimentales, en mobilisant différentes disciplines, alliant sciences du numérique et sciences humaines et sociales.

On peut en effet imaginer que les différentes applications de l'IA pourraient être combinées pour offrir une nouvelle continuité d'apprentissage qui rebattrait complètement les cartes de l'organisation des formations ainsi que de l'agencement du temps de travail des enseignantes et enseignants, venant encore renforcer la dimension « compagnonnage » dans la relation entre la personne enseignante et la personne apprenante. Il reste à expérimenter et à évaluer précisément ces nouveaux dispositifs pour s'écarter des croyances qui dominent aujourd'hui encore les discours sur l'IA en pédagogie. Ces résultats devront être largement partagés, à la fois pour éclairer les politiques publiques de l'enseignement supérieur et les pratiques des personnes enseignantes.

B. IA et construction des compétences

Dans la dernière partie du XX^e siècle, la calculatrice entre peu à peu dans les écoles, accompagnée de son lot de craintes : certains pensent par exemple qu'elle empêche le développement du calcul mental et la mémorisation ou que le niveau de mathématiques va baisser. L'histoire de son déploiement dans les programmes scolaires est relativement bien documentée dans plusieurs études conduites dans différents pays du monde : tout l'enjeu est de savoir quand mobiliser cet outil pour utiliser au mieux les avantages qu'il présente (ex. calcul avec de plus grands nombres) en s'appuyant sur des compétences déjà forgées (bien utiliser une calculatrice dépend fortement de la capacité à calculer sans elle). Et il a fallu prendre acte du fait que l'outil entre de plus en plus dans les usages quotidiens au fur et à mesure que son prix est rendu abordable pour les ménages.

Le développement de l'IA nous place aujourd'hui face au même type de questionnements, à ceci près que les compétences en jeu sont infiniment plus nombreuses, et l'enseignement supérieur ne peut pas être appréhendé sans prendre en compte ce qui se construit dans l'enseignement primaire et l'enseignement secondaire.

Concernant l'enseignement supérieur, au-delà des formations dédiées à l'IA en tant que telle, chaque parcours de formation, dans tous les domaines va devoir être questionné au fur et à mesure que l'IA pourra (1) modifier les compétences professionnelles attendues pour les métiers visés et (2) modifier les schémas d'apprentissage des compétences générales nécessaires, probablement en arbitrant entre des séquences d'apprentissage sans ou avec IA et donc sur la composition du temps de travail de l'étudiant, avec ou sans IA. La capacité à utiliser l'IA pour atteindre les objectifs d'apprentissage pourrait même un jour faire partie des compétences transversales de chaque diplôme.

Les instances impliquées dans la séquence quinquennale d'accréditation (HCERES, CTI, CCN-IUT) devront se saisir de ces questions mais cela ne pourra pas se substituer à une évolution au fil de l'eau des formations s'appuyant à la fois sur les résultats de la recherche sur l'intégration de l'IA aux processus pédagogiques, d'une part, et sur un lien étroit avec les praticiens de chaque filière concernée, d'autre part. Il s'agit tout à la fois d'accompagner l'évolution des besoins par branche et de doter les étudiantes et étudiants des compétences dont ils auront besoin pour (1) poursuivre leurs apprentissages pendant leur vie active et (2) exercer leur esprit critique dans un monde où chaque élément, parce qu'il peut être le produit d'un schéma statistique ou d'une intentionnalité malfaisante, doit être questionné.

C. Alignement pédagogique

L'alignement pédagogique implique une cohérence entre les objectifs d'apprentissage, les activités pédagogiques et les stratégies d'évaluation, au sein d'un enseignement ou plus largement d'une formation.

Nous avons vu précédemment que la focale a dans un premier temps été placée sur la question de l'évaluation et plus précisément sous l'angle de la prévention ou la détection des fraudes, détection qui se situe dans le champ une lutte technologique a priori stérile du type « détecter-contourner ». Certains travaux mettent d'ores et déjà l'accent sur l'intégration de l'IA dans les enseignements et leur évaluation, comme par exemple l'échelle de positionnement de l'intelligence artificielle (*Artificial Intelligence Assessment Scale* - AIAS - 2024) qui donne un cadre pour une intégration éthique de l'IA dans les évaluations. Cette échelle sert un double objectif : aider l'enseignant à adapter ses évaluations au regard des outils d'IA disponibles, clarifier pour les étudiants comment et où les outils d'IA peuvent être utilisés.

Echelle de l'évaluation avec l'IA

1	SANS IA	<p>L'évaluation est entièrement réalisée sans l'aide de l'IA dans un environnement contrôlé, garantissant que les apprenants s'appuient uniquement sur leurs connaissances, leur compréhension et leurs compétences existantes.</p> <p>Vous ne devez pas utiliser l'IA à aucun moment de votre évaluation. Vous devez démontrer vos compétences et connaissances fondamentales.</p>
2	PRÉPARATION AVEC L'IA	<p>L'IA peut être utilisée pour des tâches préparatoires, telles que la recherche d'idées, la structuration et la recherche initiale. Ce niveau se concentre sur l'utilisation efficace de l'IA pour la planification, la synthèse et l'idéation, mais les évaluations doivent mettre l'accent sur la capacité à développer et à affiner ces idées de manière indépendante.</p> <p>Vous pouvez utiliser l'IA pour la planification, le développement d'idées et la recherche. Votre soumission finale doit montrer comment vous avez développé et affiné ces idées.</p>
3	COLLABORATION AVEC L'IA	<p>L'IA peut être utilisée pour aider à réaliser la tâche, y compris la génération d'idées, la rédaction, les conseils et les ajustements. Les apprenants doivent évaluer de manière critique et modifier les résultats suggérés par l'IA, démontrant ainsi leur compréhension.</p> <p>Vous pouvez utiliser l'IA pour vous aider dans des tâches spécifiques telles que la rédaction d'un texte, l'amélioration et l'évaluation de votre travail. Vous devez évaluer et modifier de manière critique tout contenu généré par l'IA que vous utilisez.</p>
4	INTÉGRATION TOTALE DE L'IA	<p>L'IA peut être utilisée pour réaliser tous les éléments de la tâche, les apprenants dirigeant l'IA pour atteindre les objectifs de l'évaluation. Les évaluations à ce niveau peuvent également nécessiter un engagement avec l'IA pour atteindre des objectifs et résoudre des problèmes.</p> <p>Vous pouvez utiliser l'IA de manière intensive tout au long de votre travail, comme vous le souhaitez ou selon les instructions spécifiques de votre évaluation. Concentrez-vous sur la mise en œuvre de l'IA pour atteindre vos objectifs tout en faisant preuve d'esprit critique.</p>
5	EXPLORATION AVEC L'IA	<p>L'IA est utilisée de manière créative pour améliorer la résolution de problèmes, générer de nouvelles idées ou développer des solutions innovantes pour résoudre des problèmes. Les apprenants et les éducateurs co-conçoivent des évaluations pour explorer les applications originales de l'IA dans le domaine d'étude.</p> <p>Vous devez utiliser l'IA de manière créative pour résoudre la tâche, en co-concevant éventuellement de nouvelles approches avec votre instructeur.</p>



Jourde, d'après Perkins, Furze, Roe & MacVaugh (2024). The AI Assessment Scale

Par ailleurs, « comme l'a souvent rappelé le CSE en accord avec le principe de l'alignement pédagogique, l'enseignement avec le numérique implique de se demander, *a priori*, quels sont les problèmes à résoudre via les technologies, de réfléchir d'abord aux objectifs pédagogiques de l'usage (ou non) du numérique et de déterminer ensuite comment, s'il y a lieu, les outils numériques peuvent contribuer à l'apprentissage et à l'enseignement » (CEST/CES, 2024, p. 21). Selon les objectifs recherchés, à l'image de la calculatrice en son temps, les outils de l'IA peuvent augmenter les capacités de l'apprenant et améliorer les apprentissages.

Le Digital Education Council a publié au mois d'août 2024 un baromètre de l'usage de l'IA par les étudiants et étudiantes de 16 pays dans le monde. 86% des 3839 répondants déclarent utiliser l'IA dans le cadre de leurs études, dont 24% quotidiennement. L'adoption de l'IA par les étudiantes et étudiants de l'enseignement supérieur français ne fait donc aucun doute. La même étude pointe certaines de leurs attentes, notamment pour ce qui concerne une meilleure intégration de l'IA dans l'enseignement supérieur tout en ne souhaitant pas que l'IA prenne une place trop dominante dans les enseignements, avec une défiance marquée pour ce qui concerne les évaluations conduites par l'IA.

Dans un exercice pédagogique maîtrisé et efficace, tout part de la définition des objectifs d'apprentissage. L'usage ou le non-usage de l'IA dans la pédagogie doit en découler, de même que les modalités d'évaluation.

V. Conclusions

Dans l'enseignement supérieur français et ailleurs dans le monde, l'IA est en cours d'adoption, massive chez les étudiantes et étudiants, exploratoire chez les enseignantes et les enseignants, chacun se méfiant de l'autre dans ses usages.

Tout l'enjeu est aujourd'hui de prendre le contrôle de l'usage de ces outils en sortant de la posture d'attente de ces derniers mois, posture qui peut sans doute s'expliquer par l'extrême polarisation du débat, de même que par l'impossibilité d'envisager une généralisation aisée de ces outils d'une manière qui soit compatible avec la responsabilité sociale et environnementale des établissements, qu'il s'agisse de leurs impacts environnementaux comme de la question de souveraineté et de maîtrise des données. La Stratégie Nationale pour l'IA (SNIA) est orientée vers des IA de confiance, éthiques et frugales, ce qui s'est traduit par des investissements importants (3IA, clusters IA) dans France 2030. Cependant, l'absence d'offre organisée au niveau des établissements pousse déjà les étudiants et les personnels vers des produits proposés ou contrôlés par les plus grosses entreprises du net. Nous sommes de ce point de vue à la croisée des chemins et, étant donné l'ampleur des défis à relever, il est nécessaire de mettre en place une coordination nationale qui laisse toute sa place à l'émergence et à l'expérimentation, tout en s'assurant que les moyens soient mutualisés efficacement, en dehors de toute logique de concurrence, pour servir le plus grand nombre.

L'IA ne semble pas avoir eu, à ce jour, des impacts pédagogiques significatifs, ni avoir transformé les processus et activités de soutien (emplois du temps, recours dans les actes administratifs, réorganisation des services etc.). De nombreuses possibilités, notamment pour l'enseignement, existent. Elles ont été identifiées dans la littérature scientifique, notamment à l'international, mais elles sont méconnues et souvent l'objet de croyances. Des recherches doivent être menées sur ces questions et leurs résultats doivent venir alimenter la réflexion des établissements et de leurs équipes, pour une intégration des outils de l'IA au bénéfice des étudiantes et étudiants. L'articulation de l'IA avec d'autres méthodes pédagogiques est fondamentale, dans le cadre d'une approche globale par compétences.

Il est, enfin, urgent d'élaborer de véritables stratégies IA dans les établissements, en se fondant sur une réflexion qui intègre toutes les parties prenantes (enseignants-chercheurs, administratifs et étudiants) et qui tient compte de tous les secteurs d'activité comme de toutes les opportunités et des enjeux exposés dans ce qui précède.

Annexes

Annexe 1. Méthodologie

1. Questionnaire utilisé pour les interviews avec les grands témoins

Prénom, nom

Fonction actuelle

Parcours professionnel

Responsabilités collectives occupée

Engagement dans des réseaux

1. Depuis quand vous intéressez-vous au croisement de l'enseignement et du numérique ?
2. Etes-vous engagé dans un réseau national ou international qui évoque ces questions ?
3. Avez-vous vous même une expérience d'enseignement ? Dans le secondaire ou dans le supérieur ? Avez-vous mobilisé des outils numériques dans votre pratique et si oui comment ?
4. Quels sont, d'après vous, les principaux changements apportés par l'accessibilité des IA génératives dans la relation entre enseignement et numérique ?
5. Selon vous, l'ESR français est-il bien équipé pour faire face à ces changements ?
6. Selon vous, l'ESR français a réagi bien/ suffisamment à ces changements ?
7. Existe-t-il d'autres systèmes ESR, européens ou internationaux, qui ont réagi mieux/ plus vite ? En quoi ont consisté ces réponses ?
8. D'ici 30 ans, quels changements pensez-vous qu'interviendront dans l'ESR français en raison de l'accessibilité des GenIA ?
9. Quels domaines disciplinaires sont-ils les plus affectés, d'après vous ?
10. Quelles pratiques sont-elles ou seront-elles les plus affectées, d'après-vous ?
ex. l'enseignement, l'évaluation, la périodicité des enseignements, les outils et plateformes, etc.
11. Faut-il accélérer ces changements, ou les ralentir ?
12. Est-il besoin, d'après vous, d'un pilotage centralisé du changement de l'ESR induit par l'IA, ou bien faut-il laisser l'initiative aux opérateurs de terrain (i. e., universités, écoles et instituts) ?

2. Questionnaire administré aux institutions d'enseignement supérieur et de recherche

Préambule

Dans le cadre de la feuille de route 2023–2027 du COmité numérique pour la Réussite Etudiante et l'AgiLité des Etablissements (COREALE), une analyse de l'impact de l'IA sur les pratiques et dispositifs pédagogiques est prévue. Cette mission a été confiée à Hélène Boulanger, présidente de l'université de Lorraine, représentant France Universités, et à Ioana Galleron, VP CFVU de la Sorbonne-Nouvelle, représentant le réseau des VP CFVU. Deux livrables sont prévus: l'un décrivant les impacts sur les pratiques pédagogiques (enseignements et évaluations), un autre sur les dispositifs pédagogiques.

Afin de nourrir ces livrables, nous vous remercions de répondre au questionnaire suivant. Il comporte 32 questions.

Pour toute question ou complément d'information, vous pouvez écrire à presidente@univ-lorraine.fr avec "coreale" dans l'objet.

Section 1. Données de caractérisation

Institution

Nom de votre institution:
Type d'institution: université/ école/ institut
Domaines d'enseignement: ALL, SHS, DEG, STS
Nombre d'étudiants:

Répondant
Prénom et nom :
Fonction :
Courriel :

Section 2. Réflexion sur IA et enseignement supérieur

1. Avez-vous engagé une réflexion au sein de votre institution sur l'IA et l'enseignement supérieur ? OUI/NON/JNSP
2. Si oui, est-elle conduite entre spécialistes ou largement ouverte ?
3. Si elle est largement ouverte, pouvez décrire en quelques lignes le dispositif de débat que vous avez mis en place.

Section 3. Impacts sur les enseignements, à votre connaissance

1. L'utilisation de l'IA par les étudiants est-elle prise en compte dans l'élaboration des objectifs des cours, des attendus, de la progression? OUI/NON/Je ne sais pas.
2. Avez-vous mis en place des tableaux de bord personnalisés pour les étudiants, grâce à l'IA? OUI/NON/ JNSP
3. À votre connaissance, les enseignant-es de votre institution mobilisent-ils/elles l'IA est-elle pour concevoir des scénarios d'apprentissage? OUI/NON/ JNSP
4. Des ressources pédagogiques ont-elle été produites avec l'aide de l'IA? OUI/NON/ JNSP
5. Pouvez-vous donner des exemples de ressources produites avec l'aide de l'IA? [réponse libre]
6. Quels types d'outils/ plateformes IA sont-ils utilisés dans votre institution? (Classification adaptée à partir de Holmes et al., 2019)
 - a) intelligent tutoring systems, yc dialogue-based tutoring systems (chatbots)
 - b) Exploratory learning environments
 - c) Augmented and virtual reality
 - d) Collaborative learning, student forum monitoring, learning network orchestrator
7. Votre institution ou des enseignant-es de votre institution ont-ils/elles eu recours à des entreprises de l'EdTech pour préparer des scénarios d'apprentissage ou des ressources? OUI/NON/ Je ne sais pas.
8. Votre institution délègue-t-elle une partie des apprentissages à une plateforme d'IA, que ce soit pour l'obtention ou la consolidation de prérequis, ou pour des connaissances inscrites dans le curriculum? OUI/ NON/ Je ne sais pas.
9. Si oui, pour quelle raison faites-vous cette délégation : (Plusieurs réponses possibles.)
 - a) gain de temps
 - b) réduction des tâches répétitives
 - c) réponse à la diversité des publics.
10. Avez-vous mis en place un mécanisme d'évaluation de l'efficacité du recours à l'IA (en termes d'amélioration de la réussite étudiante, par exemple)?
11. Si oui, pouvez-vous nous dire en quoi il consiste? (réponse libre)
12. Selon vous, existe-t-il des domaines scientifiques plus impactés/ menacés par l'IA? OUI/ NON/JNSP
13. Si oui, lesquels? (Réponse libre)

Section 4. Impacts sur les évaluations

1. Dans votre institution, existe-t-il un cadrage au sujet de l'utilisation d'un outil IA pour la réalisation de travaux d'étudiant-es? OUI/NON/JNSP
2. Si oui, pouvez-vous nous préciser les mesures de ce cadrage:
 - a) interdiction du recours à l'IA

- b) autorisation encadrée du recours à l'IA
- c) autre > précisez
- 3. Avez-vous constaté des évolutions des types d'épreuve pour faire face au risque de fraude avec IA? OUI/ NON/JNSP
- 4. Si oui, pouvez-vous nous donner des exemples? réponse libre
- 5. Utilisez-vous un outil type IA pour la correction des travaux des étudiant-es? OUI/ NON/JNSP
- 6. Si oui, lequel? Réponse libre.
- 7. Utilisez-vous l'IA pour générer des sujets d'examen personnalisés ou de nouveaux types d'épreuves (ex. élimination des "stop and test" en faveur d'un contrôle continu chaque séance)? OUI/ NON/JNSP
- 8. Utilisez-vous une plateforme/ application IA pour tester les étudiants? OUI/ NON/JNSP
- 9. Si oui, pouvez-vous nous dire laquelle? Réponse libre.
- 10. Utilisez-vous une plateforme /application IA pour tester vos sujets d'examen ? OUI/NON/JNSP

Section 5. Impacts organisationnels

- 1. Les emplois du temps/ l'organisation de l'année ont-ils été modifiés en raison de l'IA? OUI/ NON/Jnsp
- 2. Les groupes classe ont-ils été modifiés en raison de l'IA?
 - a) augmentation de la taille des groupes
 - b) baisse de la taille des groupes
 - c) aucune modification
- 3. Avez-vous formé les enseignants à l'utilisation de l'IA? OUI/ NON
- 4. Si oui, quel pourcentage d'enseignants (y compris vacataires) a-t-il été formé?
- 5. Avez-vous formé les équipes administratives à l'utilisation de l'IA? OUI/ NON
- 6. Si oui, quel pourcentage des équipes administratives?

Annexe 2. Résultats de l'enquête auprès des établissements au sujet de la réflexion et des usages de l'IA

L'enquête a été lancée le 30 avril, et clôturée fin juillet. Elle a été diffusée via la liste des VP CFVU. Les VP CFVU étaient priés de transmettre l'enquête à la ou aux personnes les plus compétentes pour répondre dans leur établissement, ou bien de répondre en collaboration avec leurs collègues.

Dans la période de collecte, 26 réponses ont été reçues, dont 21 exploitables. Parmi celles-ci, deux se sont avérées en double : deux personnes différentes avaient répondu pour une même institution. Deux réponses ont donc été éliminées de l'échantillon sur lequel ont été menés ultérieurement les analyses ; c'est la réponse la plus complète et/ ou la plus informée qui a été retenue à chaque fois. Toutefois, les réponses redondantes ont été regardées à chaque étape, afin d'observer les éventuelles divergences par rapport aux réponses retenues. De telles divergences nous sont apparues significatives de la difficulté à conceptualiser certains aspects en lien avec l'IA.

Les universités répondantes ont toutes une spécialisation SHS et DEG. Trois universités sur 19 n'ont pas de secteur STS ; une seule université n'a pas de secteur ALL. Globalement, l'échantillon est donc caractérisé par une forte pluri-disciplinarité, avec, dans la grande majorité des cas, une communauté scientifique couvrant tout le spectre des domaines disciplinaires.

Toutes les universités répondantes, sauf une, déclarent avoir entamé une réflexion sur l'impact de l'IA sur les pratiques d'enseignement et de recherche. Celle-ci implique, dans tous les cas, aussi bien des enseignants et enseignants-chercheurs que des ingénieurs pédagogiques. Il est intéressant de constater qu'à la question si des spécialistes de l'IA sont impliqués dans la réflexion, 3 universités sur 18 ont répondu « non », alors même qu'elles couvrent le domaine STS parmi leurs spécialisations. Il est possible que cette réponse négative soit liée à une vision plus stricte de la spécialisation IA que chez les autres répondants. Des discussions informelles menées dans d'autres cadres (réunion VP CFVU, réunion du groupe de réflexion sur l'IA organisé par l'IEA de Paris à la même période) suggèrent en effet que la notion « spécialiste de l'IA » est tantôt comprise dans un sens très strict (chercheur impliqué dans des travaux sur l'IA générative), tantôt dans un sens plus large (chercheur impliqué dans des travaux sur toutes les formes d'IA, ayant recours à l'IA – utilisation d'outils génératifs ou de *machine learning* – ou menant une réflexion sur les impacts et l'éthique de l'IA). Il sera intéressant d'observer, à l'avenir, l'évolution du champ, en termes de constitution d'expertise (légitimité, niveaux de maîtrise, sous-domaines).

En lien avec la question de l'expertise, on observe que les spécialistes des nouvelles technologies de la communication et de l'information n'apparaissent pas toujours parmi les participants aux groupes de travail (11/18). Outre des spécificités locales, ceci peut refléter soit une perte de vitesse de ce secteur, moteur dans les années 1990 et 2000 de la transformation des pratiques pédagogiques, soit son « absorption » dans une sphère plus large de « spécialistes du numérique ». Les réponses reçues confortent en tout cas le besoin de se pencher de façon plus approfondie sur la structuration du champ « IA » dans les institutions d'enseignement supérieur.

Personnels administratifs et informaticiens (dans le sens de « personnels des services support numériques ») ne sont impliqués que dans deux tiers des groupes constitués pour réfléchir aux impacts de l'IA (13/18, respectivement 12/18). Encore moins présents sont les étudiants, dont la participation est indiquée seulement dans 7/18 réponses, soit un tiers des cas. Déjà longue, l'enquête n'a pas demandé de préciser le niveau des étudiants impliqués ; il paraît plausible que ceux-ci soient plutôt engagés dans un cursus de type doctorat (du moins, c'est à ce niveau qu'a été organisée la réflexion à la Sorbonne Nouvelle, qui ne fait pas partie des répondants à l'enquête).

Cette structure des groupes de réflexion sur l'IA indique, en tout cas, que dans les universités répondantes la question de l'IA est vue comme se posant à l'ensemble de la communauté, bien au-delà des spécialistes, quel que soit le contour donné au champ occupé par ces derniers. La moindre représentation des administratifs et surtout des étudiants suggère en revanche qu'est reproduit, en l'occurrence, un certain cloisonnement entre les trois « mondes » coexistant dans les universités, celui des « sachants » (enseignants, enseignants-chercheurs, chercheurs), celui des apprenants (étudiants en formation initiale ou continue) et celui de l'administration (secrétaires pédagogiques, services support,

mais aussi ingénieurs pédagogiques), avec le premier se sentant obligé d'élaborer de son côté des réponses qui s'imposeront aux deux autres (peut-être par sentiment que les deux autres catégories d'acteurs ne sont pas tout à fait en capacité d'élaborer de telles réponses). Cette stratégie est compréhensible, jusqu'à un certain point : l'implication des étudiants, au-delà des cours à proprement parler, est notoirement difficile, tandis que du côté de l'administration il est rare de trouver à la fois le temps, et un mode de fonctionnement qui concilie l'activité au jour le jour et la vue prospective. L'expérience montre d'ailleurs que des discussions entre pairs ou experts métier ont leur nécessité et leur utilité dans tout processus de conduite du changement. Compte tenu de l'ampleur de l'impact de l'IA – qui, comme il a été relevé lors de la revue de la littérature et des entretiens, ne laisse indemne les pratiques dans aucun domaine –, il paraît toutefois important d'envisager des modes de réflexion qui mettent plus activement en interaction les représentants des trois « mondes » universitaires.

Le fonctionnement des groupes de réflexion ne semble pas toujours clairement cadré. Il existe une assez grande disparité des pratiques, entre les répondants qui indiquent un calendrier très régulier (rencontres une fois par mois) et d'autres qui indiquent des rendez-vous plus espacés dans le temps, voire pas de périodicité du tout. Une modalité assez fréquente (5/18) est aussi l'organisation de séminaires ou journées d'études. Quelques répondants évoquent également des groupes de partage de pratiques, éventuellement adossés à un espace numérique dédié (type Moodle). Quelle que soit la modalité de fonctionnement, presque tous les groupes se voient confier la mission de dresser un état des lieux ; plus rare est mentionnée la mission de conception d'une stratégie de réponse de l'établissement aux questions soulevées. L'exception est formée par deux établissements répondants qui se retrouvent dans un IA Cluster sélectionné pour financement ; le travail des GT qui y sont constitués consiste déjà dans la mise en œuvre d'actions. Toutefois, au vu de l'intitulé des axes retenus (traitement automatique des langues et l'IA générative multimodale ; l'IA pour l'ingénierie et la découverte scientifique ; la santé numérique) on peut penser que l'impact de l'IA sur les pédagogies ne forme pas le cœur des actions engagées. Sur ce plan, même ces établissements plus avancés dans la réflexion sur l'IA semblent partager la position plus attentiste du reste du groupe. D'une manière générale, les réponses fournies donnent le sentiment que les universités en sont pour l'instant à recenser les impacts, à identifier des problèmes ou des usages concrets, qu'à concevoir des réponses et des stratégies.

Ce sentiment est renforcé par les réponses à la question « Vos enseignants utilisent-ils l'IA pour concevoir des scénarios d'apprentissage ? », à laquelle on recueille sept « je ne sais pas » (contre une ou maximum deux réponses « je ne sais pas » aux autres questions). Ceci est à mettre en relation avec les questions concernant les plateformes ou solutions IA utilisées. Comme le dit en commentaire un des répondants, « les pratiques relèvent des équipes ou des individus ». Seules 8 institutions sur 19 semblent avoir choisi une solution de façon centralisée, principalement de réalité augmentée/ réalité virtuelle (6 réponses sur 19), peut-être parce qu'il s'agit de technologies qui se développent depuis un certain nombre d'années déjà, bien avant l'irruption des IA génératives. Les autres solutions (intelligent tutoring systems, environnements exploratoires, plateformes de collaboration entre pairs organisées par l'IA, des outils de prédiction des évolutions des apprenants, des assistants virtuels, du finetuning de LLM, évaluations par l'IA) sont soit non-utilisées, soit utilisées par un, deux ou maximum trois répondants. Il en est de même des tableaux de bord permettant de suivre la progression individualisée des apprentissages : la réponse majoritaire est « non » (avec un seul « je ne sais pas »). L'IA n'est pas non plus très utilisée pour générer des sujets d'examen : seuls quatre répondants mentionnent ce type de recours, dont trois pour faire des QCM et un pour des entretiens virtuels.

Il est probable que cette non-utilisation soit liée à la méconnaissance des possibilités existantes en la matière: les tableaux de bord, par exemple, préexistent à l'IA, certains pouvant être paramétrés sous Moodle, mais l'analyse menée en interne à la Sorbonne-Nouvelle montre que ceux qui y recourent sont peu nombreux. En l'occurrence, la question est donc moins celle de l'adoption d'une nouvelle technologie, que du recours à une possibilité que les enseignants ne semblent pas considérer indispensable ou fort utile. Pour les autres instruments, il peut s'agir aussi d'une méfiance envers ces possibilités, qui sont, pour la plupart, de développement assez récent. En absence d'une évaluation organisée des bénéfices de ces instruments (aucune institution n'a mis en place de procédure d'évaluation, même quand elles recourent à plusieurs types d'outils), il est probable que la méfiance continuera à persister. Enfin, il peut également s'agir d'une non-connaissance des usages par les équipes de direction : tout en affirmant le recours à des sujets d'examens conçus avec une IA, un des répondants ne sait pas donner des exemples, car « les pratiques sont individuelles ou d'équipe ».

Quelle que soit l'utilisation qui est faite de la vaste gamme de produits IA pour l'apprentissage, le « non » unanime à la question «votre institution délègue-t-elle une partie de l'enseignement à des plateformes d'IA (par exemple pour l'acquisition ou la consolidation de prérequis ou pour l'enseignement de contenus spécifiques du programme)?» montre que les universités entendent rester les principaux opérateurs pédagogiques. Dans le même sens va la non-utilisation de l'IA pour l'évaluation des connaissances (0/19) ou des compétences (1 oui, 4 « je ne sais pas », 14 « non »). Si elles sont prêtes à collaborer avec des entreprises EdTech (9/18) pour créer des outils, ou déployer des outils existants, elles entendent plutôt intégrer ces outils à leurs systèmes numériques qu'à diriger les étudiants vers des plateformes externes, et elles entendent rester « à la manœuvre » pour la certification des connaissances et des compétences.

Une question qui est loin de faire consensus est celle concernant les domaines scientifiques plus à même d'être impactés par l'irruption des IA génératives. Tout d'abord, une certaine confusion règne dans les réponses : tout en répondant « oui » à la question « Pensez-vous que certains domaines scientifiques soient particulièrement affectés ou potentiellement menacés par l'IA ? », nombreux sont les représentants des institutions qui ajoutent des commentaires qui affirment tous les domaines seront affectés. Même quand ils proposent des focus sur des secteurs en particulier, les répondants finissent par généraliser le potentiel d'impact de cette technologie. Si on laisse de côté les quatre réponses « je ne sais pas », le sentiment majoritaire est donc que l'IA touchera tout le monde. Ceci est conforté par le fait que, lorsque des domaines principalement affectés sont cités, leur liste varie : « traduction et programmation » ; « informatique » (citée seule ; 2 répondants) ; « droit et cinéma » ; « informatique, langues et communication » ; « sciences, santé et droit ». Globalement, il semblerait cependant que les lettres, l'histoire, les sciences sociales sont perçues comme plus immunes aux transformations provoquées par l'IA, même si une des réponses mentionne le changement des « recherches bibliographiques » et qu'une autre fait une distinction entre diplômés ayant adopté l'approche par compétences et d'autres qui ne l'ont pas fait, ce qui ne correspond pas à la ligne de partage entre « sciences dures » et SHS qui se dessine, modulo quelques exceptions (droit, cinéma, traduction) à travers les domaines énumérés supra.

En ce qui concerne les évaluations, il est curieux de constater que 11 institutions sur 19 (12 si on y inclut la réponse « je ne sais pas ») n'ont pas formulé des règles en matière d'utilisation ou non-utilisation de l'IA pour les travaux des étudiants, alors même que le sentiment exprimé par les enseignants, quand on les interroge, est celui d'une augmentation du risque de fraude à l'examen. Parmi celles qui ont formulé des consignes, deux institutions vont dans le sens de l'interdiction du recours à l'IA, interdiction toutefois tempérée, dans un des cas, par le droit accordé aux enseignants d'autoriser les étudiants à l'utiliser dans le cadre de leurs propres cours. Le plus souvent, la consigne consiste à imposer la déclaration du recours à l'IA. Un autre cas de figure est l'invitation faite aux enseignants à utiliser des outils de détection de l'IA (est cité Compilatio+), sans qu'il soit clair, dans ce cas, s'il s'agit d'identifier le recours à l'IA en général, ou le recours illicite (soit, non signalé). Par ailleurs, la nécessité d'enseigner une utilisation « constructive » est explicitement mentionnée par un des répondants.

Les réponses sont également très partagées en ce qui concerne la modification des types d'épreuves ou de modalités d'examen. Neuf institutions affirment n'avoir rien changé, huit autres ont apporté des modifications, deux « ne le savent pas » car les changements peuvent avoir été décidés par les enseignants sans que les équipes de direction en soient informées (ce type de situation, où les changements sont décidés par les enseignants, est également mentionné en lien avec une réponse « oui » à cette question). Les changements les plus fréquemment mentionnés concernent les devoirs maison, qui tendent à être remplacés par des devoirs surveillés. Le cas d'examens d'informatique est cité explicitement, où des décisions radicales ont dû être prises, comme la passation en salle informatique non-connectée à internet, ou carrément le retour au papier. Une seule réponse évoque le changement des sujets afin qu'ils soient non-traitables par l'IA, mais peut-être de telles stratégies se cachent également derrière des réponses plus sibyllines, comme « adaptation des modalités d'évaluation pour limiter les éventuels problèmes liés à l'usage potentiel de l'IA ». Le temps d'appropriation par les enseignants des plateformes et des outils est également mentionné comme devant être pris en compte avant de procéder à des changements ; le fonctionnement des groupes de travail est également rappelé dans cette section, des solutions aux défis spécifiques liés à l'évaluation en contexte d'accès facilité aux IA génératives étant à l'étude.

D'un point de vue organisationnel, les impacts de l'IA sont pour le moins limités. Seules deux institutions signalent des modifications des emplois du temps provoqués par l'irruption de l'IA. En revanche, il n'y a aucune réponse positive en ce qui concerne le changement des contours de l'année universitaire ou de la taille des groupes. Un répondant mentionne des « évaluations à revoir ». Un entretien individuel a permis de comprendre que le besoin exprimé à travers cette réponse est de disposer d'un véritable centre d'examens afin de prévenir la triche ; nécessairement délocalisé, un tel centre d'examens aura des impacts sur la période et sur l'organisation des évaluations. Toutefois, il s'agit là d'une réponse à un problème plus général (facilité de la triche dans des amphithéâtres bondés) plus que d'un besoin que l'irruption de l'IA aurait mis en avant de façon spécifique.

C'est sur le plan de la formation que les institutions enquêtées semblent avoir fait le plus d'efforts, avec 13 répondants sur 19 indiquant avoir mis en place un dispositif à destination des enseignants ; les chiffres sont bien plus modestes en ce qui concerne la formation des administratifs, avec seulement 5 universités qui leur ont proposé des formations. L'enquête n'a pas porté sur la formation des étudiants à l'IA, ou sur la transformation des cursus pour inclure des modules IA dans la formation obligatoire au numérique, ou de type IA+X, autant d'aspects qui méritent un questionnaire à part entière. Ce choix a été fait dans la mesure où ces aspects sont d'une part couverts par des groupes comme DEMO ES, ou tombent, d'autre part, sous l'incidence de différents programmes de financement qui se sont succédés au cours des dernières années (NCU, appels CMA, agence de programmes pour le numérique). Une synthèse des initiatives et des changements serait toutefois la bienvenue.

La modalité la plus utilisée, en matière de formation, est celle du séminaire, le plus souvent de sensibilisation. Les ateliers pratiques sont plus rares (5 répondants sur 19), et il est significatif que seuls deux répondants entrent dans des détails au sujet de leur organisation, dont un mentionnant une large liste de thématiques abordées (« rédiger des invites, scénariser son enseignement avec l'IA, proposer des activités pédagogiques avec l'IA, proposer des évaluations utilisant l'IA, prévenir et contrôler le plagiat, échanger sur ses pratiques pédagogiques »). Une modalité aussi fréquente (5/19) est celle du webinaire. Les cours en ligne, les enseignements hybrides et les sessions inscrites dans le cadre de la formation continue ne sont mentionnés que par un seul répondant chacun. Personne ne semble s'être encore engagé dans une démarche de certification des compétences ainsi délivrées, que ce soit en direction des enseignants ou des administratifs (correctif après la clôture de l'enquête : l'université de Montpellier a mis en place un « premier test d'évaluation en IA en vue de délivrer les premières certifications AFNOR », information provenant du GT IA de DemoES, le 19 septembre 2024). Au total, seuls quelques 5% de la population enseignante et 1% de la population d'administratifs auraient été formés chez certains répondants ; la plus grande partie des enquêtés ne répondent pas à cette question, même quand ils ont indiqué avoir mis en place une modalité de formation ou une autre. Toutefois, des efforts de formation sont prévus à l'avenir, notamment dans le cadre des projets de type Cluster IA, avec un catalogue différencié, visant à faire acquérir différents niveaux de connaissance et/ ou d'expertise.

Une question libre tentait de recueillir les attentes des participants par rapport à l'IA. Tous les répondants y ont laissé un commentaire, même si celui-ci ne portait pas vraiment sur les attentes : on y trouve parfois une esquisse de plan d'action, ou des *desiderata* divers, qui alimentent nos recommandations. L'attente principale que formule un participant et qui se retrouve, par recoupement, dans les autres commentaires, est celle d'un gain d'efficacité : « administratif (gains de performances), enseignement (scénarios pédagogiques, supports de cours, évaluation) et recherche (modification des pratiques, aide à la rédaction) ». Ce qu'on lit entre les lignes, dans des réponses comme « pratique réfléchie [de la part des étudiants] et allant dans le sens d'une meilleure compréhension des contenus de cours » est aussi l'espoir que l'IA puisse contribuer à un changement de perspective des apprenants sur ce qui est en jeu dans la relation pédagogique. Cet espoir se perçoit aussi dans l'arrière-plan d'une autre remarque, invitant à « dédramatiser le débat » (le drame étant celui d'une perte de certitudes en ce qui concerne les modalités d'attestation des compétences et des connaissances des étudiants).

Pour conclure, l'enquête réalisée auprès des universités témoigne d'une assez grande confusion qui règne sur le terrain, et à laquelle les équipes de direction essaient de répondre, de façon plus ou moins structurée. Les outils disponibles pour la pédagogie ne sont pas toujours connus, et rarement pris en main de façon coordonnée. Différents acteurs expérimentent à différentes échelles, mais les attentes sont assez peu définies et on ne peut pas encore parler d'émergence de bonnes pratiques. La question majeure, pour les équipes de direction, est d'accompagner cette phase de découverte, tout en identifiant les axes d'un positionnement stratégique sur le sujet.

Annexe 3. Bibliographie

Articles scientifiques

- Bates Tony, Cobo Cristobal, Mariño Olga et Wheeler Steve “Can Artificial Intelligence transform Higher Education”, *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2020, p. 17-42, <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00218-x>
- Bearman Margaret, Ryan Juliana et Ajjawi, Rola, “Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review”, *Higher Education*, no. 86, 2023, p. 369–385, <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Chen Lijia, Chen Pingping et Lin Zhijian, “Artificial intelligence in Education: A Review”, *IEEE Access*, vol. 8, 2020, 75264-75278, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510
- Holmes Wayne, Bialik Maya, Fadel Charles, “Artificial Intelligence in Education”, *The Center for Curriculum Redesign*, Boston, Globethics Publications, 2023, p.151-180, DOI: 10.58863/20.500.12424/4276068.
- Holmes, Wayne et Tuomi, Ilkka, “State of the art and practice in AI in education”, *European Journal of Education*, John Wiley and Sons, no. 57, 2022, p. 542-570.
- Huang Jiahui, Saleh Salmiza, Liu Yufei, “A Review on Artificial Intelligence in Education”, *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, Richtmann publishing, 2021, <https://doi.org/10.36941/ajis-2021-0077>
- Ma Yizhi et Siau Keng L., “Artificial Intelligence Impacts on Higher Education”, *Midwest Association for Information System 2018 Proceedings*, 5-2018, <http://aisel.aisnet.org/mwais2018/42>
- Ocaña-Fernandez, Y., Valenzuela-Fernandez, L., & Garro-Aburto, L. (2019). Artificial Intelligence and its Implications in Higher Education. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., MacVaugh, J. (2024). “The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment”, *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21 (6). <https://doi.org/10.53761/q3azde36>
- Popenici Stefan A. et Kerr Sharon, “Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education”, *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, (2017) 12:22, DOI 10.1186/s41039-017-0062-8

Rapports

- [AMUE], *IA et Enseignement supérieur: quels enjeux et impacts?*, décembre 2023.
- Bruyen Christian et Fialaire Bernard (rapporteurs), *L'IA et l'avenir du service public. Rapport thématique #3, IA et éducation*, rapport no. 101, 2024.
- [CEGEP du Vieux Montréal], *Charte sur l'intelligence artificielle*, avril 2023.
- [Direction du développement de la culture numérique - Québec], *L'utilisation pédagogique, éthique et légale de l'intelligence artificielle générative. Guide destiné au personnel enseignant*, 2024.
- [Commission de l'intelligence artificielle], *IA: notre ambition pour la France*, 2024.
- [Conseil supérieur de l'éducation - Commission d'éthique en science et technologie du Québec], *Intelligence artificielle générative en enseignement supérieur: enjeux pédagogiques et éthiques*, 2024.
- [Ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse, des sports et des jeux olympiques et paralympiques], *Intelligence artificielle et éducation. Apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques*, janvier 2024.
- [Digital Education Council], *AI or not AI: What Students Want*, 2024.

Autres ressources

- Allouche, Elie, “Humanités numériques, éducation et formation - Convergences et perspectives”, Master. Cycle “Numérique et apprentissages - Focus d’experts” de l’académie d’Orléans-Tours, Visioconférence - M@gistère, France. 2021, pp.31. hal-03447062.
- Allouche, Elie, “Transformation numérique de l’éducation, approche systémique et recherche appliquée”, 2024. .hal-04538258
- De la Higuera Colin et Iyer Jotsna, IA pour les enseignants: un manuel ouvert, 2024, <https://www.ai4t.eu/textbook>
- Giraudon Gérard, Guitton Pascal, Romero Margarida, Roy Didier et Viéville Thierry (éditeurs), *Éducation et numérique. Défis et enjeux*, Livre blanc de l’INRIA, décembre 2020. Margarida Romero, Laurent Heiser (Dir.). *Enseigner et apprendre à l’ère de l’intelligence artificielle*, Canopé, Livre blanc, 2023. hal-04013223v2
- Mons Nathalie, Tricot André, Chesné Jean-François, Botton Hugo, *Numérique et apprentissages scolaires. Dossier de synthèse*, le CNAM/ CNESCO, octobre 2020.
- Peret Arthur, *Guide de l’étudiant pour ne pas écrire avec ChatGPT*, novembre 2024, [<https://www.arthurperret.fr/blog/2024-11-15-guide-etudiant-ne-pas-ecrire-avec-chatgpt.html>]

Annexe 4. Glossaire

Ce glossaire a été généré avec l'aide de ChatGPT version 4o mini, interrogé le 7 janvier 2025 (prompt : « Définis les termes suivants dans un contexte d'intelligence artificielle »). Chaque définition a été reformulée, afin de la rendre plus claire.

1. Apprentissage machine (Machine Learning)

L'**apprentissage machine** est une sous-discipline de l'intelligence artificielle qui permet aux machines d'"apprendre" à partir de données. L'apprentissage consiste dans l'analyse d'un ensemble de données et dans l'identification de motifs (p. ex., groupes de 2, 3 ou 4 lettres qui ont tendance à apparaître ensemble), qui permettent à l'ordinateur de faire des prédictions ou des classifications sans être explicitement programmé pour chaque tâche.

2. Apprentissage Profond (Deep Learning)

L'**apprentissage profond** est une sous-catégorie de l'apprentissage machine, qui se concentre sur l'utilisation de réseaux de neurones à plusieurs couches (d'où le terme "profond"). Ces réseaux sont appelés **réseaux de neurones profonds** et sont capables de traiter des données de manière très complexe, en apprenant automatiquement des caractéristiques à différents niveaux de représentation.

3. eProctoring

L'**eProctoring** désigne l'utilisation de technologies pour surveiller et vérifier l'intégrité des examens en ligne. Cela peut inclure l'identification de l'étudiant via la reconnaissance faciale, la surveillance vidéo en temps réel, ou l'analyse du comportement de l'étudiant pendant l'examen (par exemple, détection de mouvements suspects ou d'actions inhabituelles). L'IA permet d'améliorer et de fluidifier l'ensemble de ces tâches.

4. Fine-tuning

Le **fine-tuning** est une technique utilisée dans l'apprentissage profond où un modèle préexistant (souvent un grand modèle de langage ou un réseau de neurones pré-entraîné) est réajusté (ou affiné) sur un nouveau jeu de données spécifiques à une tâche particulière. Cette technique permet de tirer parti des connaissances déjà apprises par le modèle tout en l'adaptant pour de nouvelles applications, améliorant ainsi ses performances sur des tâches spécifiques.

5. Hallucinations

Les **hallucinations** dans le contexte des modèles de langage et des IA désignent la génération d'affirmations qui ne sont pas fondés sur la réalité. Cela peut inclure la fabrication de faits, de chiffres, de citations ou de réponses qui semblent plausibles mais qui sont complètement incorrectes. Ce phénomène est particulièrement courant dans les modèles génératifs comme les LLMs (Large Language Models), qui peuvent parfois inventer des réponses "convaincantes" mais fausses.

6. Large Language Model (LLM)

Un **Large Language Model (LLM)** est un modèle de traitement du langage naturel entraîné sur une énorme quantité de texte provenant de sources diverses. Ces modèles, comme GPT (*Generative Pretrained Transformer*), sont capables de comprendre, générer et manipuler du langage humain à un

niveau très avancé. Ils sont utilisés pour des tâches comme la traduction automatique, la génération de texte, la réponse à des questions, et la classification de texte.

7. Learning Analytics

Les **learning analytics** désignent l'utilisation de données éducatives pour analyser les processus d'apprentissage, en vue d'une amélioration. Cela peut inclure la collecte, l'analyse et l'interprétation de données relatives aux performances des étudiants, à leur implication dans leurs différentes tâches et à leurs interactions avec les plateformes d'apprentissage.

8. Paramètres

Les paramètres sont des variables ajustables d'un modèle LLM, qui sont modifiés pendant l'entraînement, afin d'optimiser les performances du modèle sur une tâche donnée. Les deux types de paramètres les plus importants dans une architecture Transformer sont le « poids » et le « biais ». Plus l'architecture du réseau de neurones est complexe, plus le nombre de paramètres ajustables sera important. À titre d'exemple, ChatGPT se caractérise par plusieurs trillions de paramètres.

9. Réseau de neurones (Neural Network)

Un **réseau de neurones** est un modèle inspiré du cerveau humain, constitué de nœuds (ou neurones) interconnectés organisés en couches. Un « neurone », dans ce contexte, est une unité de calcul, destinée à traiter certains signaux en entrée selon un protocole défini. Les résultats d'un neurone peuvent être envoyés aux autres neurones, qui les traitent à leur tour. Le neurone ajuste également ses connexions en fonction de l'apprentissage.

8. Shadow IT

Le terme **Shadow IT** désigne l'utilisation de technologies, de logiciels ou de services informatiques au sein d'une organisation, sans l'approbation officielle du service informatique. Cela inclut l'utilisation de logiciels basés sur le cloud, d'applications ou de plateformes sans passer par les canaux ou les processus formels de l'entreprise. Le risque associé au Shadow IT est qu'il peut créer des vulnérabilités en matière de sécurité, de confidentialité et de conformité, notamment si les outils utilisés par les employés sont mal sécurisés ou non conformes aux politiques de l'organisation.

9. Transformer

Un **Transformer** est un type de modèle d'architecture de réseau de neurones qui a révolutionné le traitement du langage naturel. Introduit en 2017 dans l'article "Attention is All You Need" par Vaswani et al., il se distingue par sa capacité à traiter des séquences de données (comme du texte) en parallèle, grâce à un mécanisme d'attention. Ce mécanisme permet au modèle de se concentrer sur des parties spécifiques de l'entrée, facilitant ainsi l'apprentissage sur de grandes quantités de données et la modélisation des relations à longue portée. Les modèles comme GPT et BERT sont basés sur cette architecture.

Annexe 5. Liste des personnes interviewées

Ce rapport n'aurait pas pu voir le jour sans l'apport d'une série de « grands témoins » qui nous ont parlé de leur expérience et nous ont apporté leurs éclairages. Qu'ils en soient chaleureusement remerciés !

- Elie ALLOUCHE, MEN – DGESCO, 8 avril
- Sylvain BEGUE, IH2EF, 26 avril
- Pierre BOULET, réseau des VP Numérique, 4 avril
- Anne BOYER, DGESIP, 24 avril
- Jean-Marie COGNET, EdTech, 24 avril
- Olivier HAEMMERLE, FUN, 24 avril
- Sandra LALANNE, ANSTIA, 12 juin
- Oriane LEDROIT, EdTech, 24 avril
- Damien LEROY, ANSTIA, 12 juin
- Arnold MAGDELAINE, Association Internationale de Pédagogie Universitaire, 9 avril
- Nicolas MENAGIER, IH2EF, 26 avril
- Dominique QUERE, IH2EF, 26 avril
- Yannig RAFFENEL, Ed Tech, 24 avril
- Jeoffroy RENAUX, EdTech, 24 avril
- Charles TOROSSIAN, IH2EF, 26 avril