



Impact de l'IA générative

sur les formations de l'enseignement supérieur

NOTE

L'association Talents du numérique fédère établissements d'enseignement supérieur et entreprises du numérique. L'information des jeunes, de leurs parents et enseignants sur les formations et les parcours, les métiers et perspectives offertes par le secteur compte parmi ses missions.

La commission Post-bac de Talents du numérique mène des réflexions et fait des propositions sur les dispositifs et les modèles de formation dans l'enseignement supérieur.

Cette note a été réalisée avec l'appui de l'association Class'Code et de son délégué général, en charge du développement, Bastien Masse, que nous remercions.



Éléments de contexte

L'avènement et le déploiement de l'intelligence artificielle générative est **un phénomène majeur**¹. Il convient cependant de distinguer deux mouvements d'adoption de l'IA générative (IAG), qui ont des vitesses radicalement différentes :

- **une vague de transformation sociétale, perceptible dès 2022 dans le grand public**, avec une diffusion fulgurante de l'emploi de l'IA générative, en l'occurrence de ChatGPT.

En quelques semaines, des centaines de millions d'utilisateurs ont émergé.

- **une vague de transformation plus lente des entreprises et des établissements de formation**, de leurs offres et outils, notamment dans une logique d'adaptation à ces nouveaux usages et usagers.

Face à cette évolution fondamentale, on ne compte plus les conférences, colloques et publications. Derrière ces initiatives, **une volonté : développer et comprendre ces technologies**, sources potentielles d'opportunités comme de nouveaux risques, mais aussi **anticiper leurs impacts** sur la société, l'emploi, le travail et son organisation. **La formation et l'enseignement supérieur n'échappent pas à ce vaste mouvement** et aux multiples interrogations qu'il pose.

Talents du numérique a souhaité, par la voix de sa commission Post-bac, prendre part au débat. L'impact de ce phénomène est en effet significatif sur les établissements membres de l'association : sur les relations avec les étudiants ou les enseignants, dans la perception qu'ils peuvent avoir de la pédagogie, dans leur rapport à leurs propres rôles et avenir (...).

¹<https://www.forbes.fr/technologie/ia-les-statistiques-marquantes-a-retenir-en-2025/>



Photo : sam richter - stock.adobe.com



Les principaux défis & risques de l'intelligence artificielle générative

Le domaine de l'IA n'est pas **une discipline² informatique nouvelle** : il a émergé il y a plusieurs décennies³. Cependant, un basculement s'est opéré, dans l'économie et la société, avec le développement et l'essor massif de l'IA générative, sous-catégorie de l'IA.

Par « **IA générative** », on désigne **un ensemble de technologies capables de créer de nouveaux contenus** - textes, images, sons, vidéos, codes ou données - à partir de simples instructions humaines (prompts), en s'appuyant sur des modèles d'apprentissage profond, entraînés sur de grandes quantités de données.

Les usages se sont multipliés, sans encadrement ou réflexion, notamment éthique. Les conséquences sur l'économie et la société sont colossales et les défis multiples et protéiformes. **La question de la capacité de la société et de l'économie à s'adapter**, à adopter et à accepter ce mouvement large et extrêmement rapide, est posée. Cela nécessite, pour les établissements de formation, **de disposer de documents génériques suffisamment larges pour répondre dans la durée aux différentes questions**, listées ci-dessous :

• Questions éthiques et écologiques (en lien avec le label DD&RS⁴) :

- **Impact environnemental** : des études estiment l'impact carbone d'une requête à ChatGPT autour de 4 à 5 grammes d'équivalent CO₂. La génération d'image est, de loin, la plus polluante des requêtes formulées à une IA générative ;
- **Interactions sociales et santé des utilisateurs**, avec le risque de renforcer les inégalités et la fragilité des personnes les plus démunies et les moins informées ;
- **Inégalités, représentations, biais et hallucinations** : les hallucinations sont les fausses réponses que peut apporter l'IA générative, liées aux données d'entraînement. Elles peuvent être biaisées, incorrectes (ex. réponses sexistes, discriminatoires, etc.) ;
- **Désinformation et deepfakes (ou hypertrucages)** : un deepfake utilise l'IA pour générer une image, une vidéo, et/ou une voix qui semblent vraies mais sont pourtant fausses. Les techniques de manipulation audiovisuelle sont classées parmi les risques majeurs, avec un impact potentiel sur l'économie, la politique, les élections, la fraude, et même la confiance envers les institutions. **Jusqu'à 90 % du contenu en ligne pourrait être généré par des algorithmes d'IA d'ici 2026⁵.**

² Le concept d'intelligence artificielle est né en 1943 dans un article scientifique de John McCarty. Le test de Turing est proposé en 1950.

³ L'intelligence artificielle s'est toutefois répandue récemment grâce à des avancées majeures dans trois domaines :

- la génération et l'accès à des données massives disponibles, extraites du web ou de l'IoT notamment ;
- la puissance de calcul développée et les capacités de stockage, à un coût réduit ;
- de meilleurs algorithmes (deep learning, satisfaction de contraintes, etc.).

⁴ <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/fr/label-ddrs-developpement-durable-et-responsabilite-societale-92646>

⁵ <https://www.leptidigital.fr/actualites/etude-desinformation-ia-54063/>

• Questions technologiques :

- Sécurité des données (contrôle, hébergement - intégrité et résilience des systèmes industriels) ;
- Coûts des développements, du calcul et du stockage des données (souveraineté) ;
- Coût de transfert des données ;
- Coût sur les infrastructures.

Derrière l'IA se cachent **des enjeux stratégiques très concrets**. Par exemple, la situation de monopole de certains acteurs sur ces technologies pose également la question de la dépendance et, in fine, des enjeux de souveraineté pour notre pays et pour l'Europe, avec **un impact certain en matière de géopolitique**.

• Questions juridiques :

- Les questions de droit d'auteur (PI) : pour créer un support (image, écrit...), l'IA générative s'appuie sur de grandes bases de photos sur lesquelles elle a été entraînée et qui peuvent inclure le travail ou le style d'un artiste ;
- Confidentialité des données ;
- Droit à l'oubli ;
- Législation spécifique⁶, avec, là également, le risque d'avoir un retard entre, d'un côté la capacité d'appropriation des individus et des législateurs, et, de l'autre, l'état de l'art technologique.

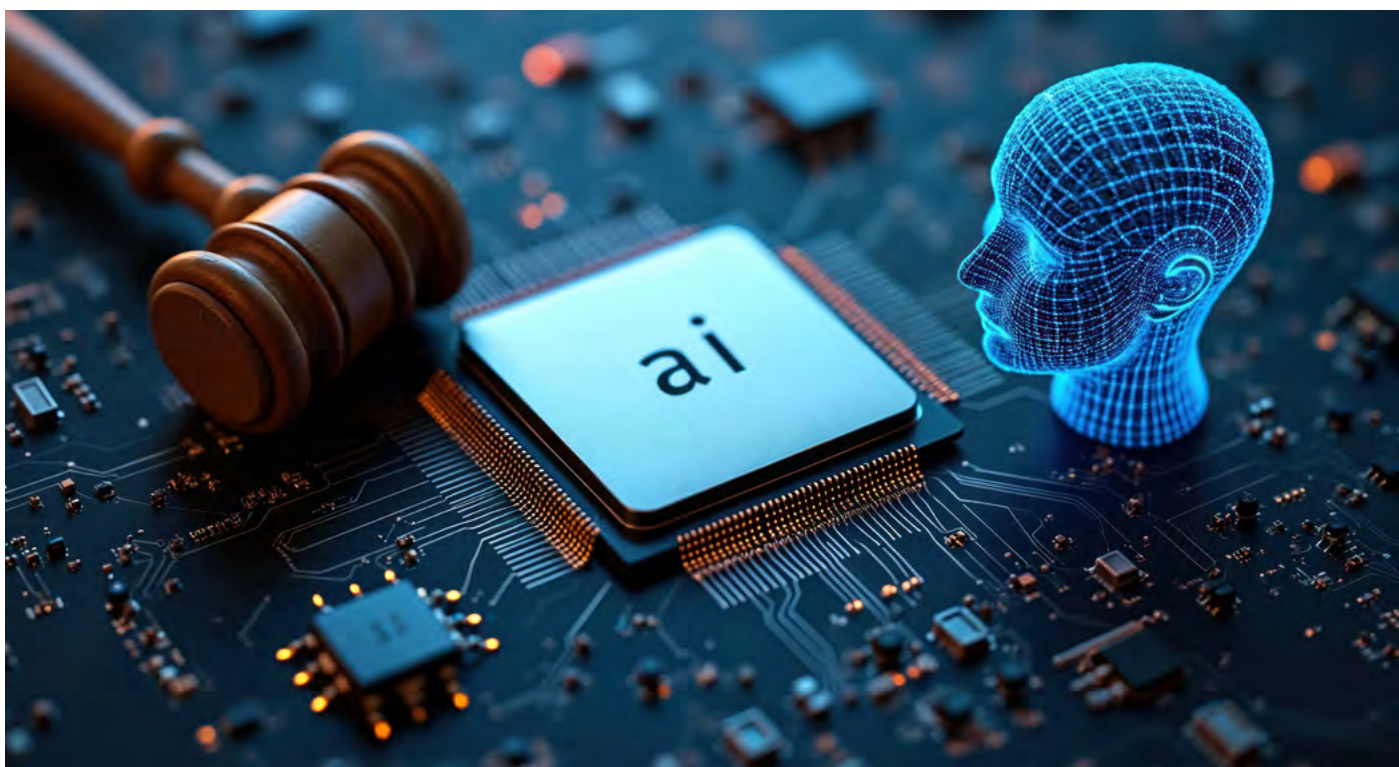


Photo : Maryna - stockadobe.com

⁶ Citons notamment la loi sur l'intelligence artificielle (IA ACT) qui reconnaît la menace potentielle pour les droits des citoyens et la démocratie de certaines applications de l'IA.

- Des garanties convenues s'appliqueront à l'intelligence artificielle à usage général
- Limitation de l'utilisation des systèmes d'identification biométrique par les services répressifs
- Interdiction de la notation sociale et du recours à l'IA pour manipuler ou exploiter les vulnérabilités des utilisateurs
- Droit des consommateurs à déposer plainte et à recevoir des explications
- Des amendes pouvant aller de 7,5 millions d'euros ou 1,5% du chiffre d'affaires à 35 millions d'euros ou 7% du chiffre d'affaires mondial

• Questions liées à la formation, l'emploi et les compétences

En matière d'emploi, comme souvent avec le numérique, **des ruptures et des créations importantes sont à prévoir, avec des impacts sur les formations, initiale et continue.** On constate d'ores et déjà **une inflexion du rôle des entreprises dans les apprentissages puisque les missions en stage et en alternance évoluent, voire, pour certaines d'entre elles, disparaissent.**

Les impacts sont colossaux sur certains secteurs (assurance...), certains métiers (traducteur, photographe, centre d'appels, graphiste... - dans le numérique : développeur) et certaines catégories, notamment les jeunes diplômés.

Une récente étude de Stanford⁷ concernant le marché américain, sur la période 2022-2025 met ce phénomène en exergue avec les faits saillants suivants :

• Un déclin marqué de l'emploi des jeunes dans les métiers exposés à l'IA générative

Pour les 22-25 ans :

- -20% d'emplois chez les développeurs logiciels entre fin 2022 et mi-2025.
- -13% d'emplois en moyenne dans les métiers les plus exposés à l'IA (métiers du marketing et des ventes notamment).

En comparaison, les plus de 30 ans dans les mêmes métiers continuent à croître en effectif.

• Une croissance globale de l'emploi mais une stagnation pour les jeunes

- L'emploi total reste robuste (+6 à +13% selon le secteur)
- Mais les 22-25 ans perdent des emplois dans les métiers à forte exposition.

• Un effet différencié selon l'impact sur le métier : automatisation vs. augmentation

- Dans les métiers où l'IA automatise (ex. service client, tâches codifiées) : baisse nette de l'emploi des jeunes
- Dans les métiers où l'IA augmente le travail humain (ex. managers, santé) : stabilité voire croissance.

Aucun secteur, aucun métier n'échappera à ce mouvement (métiers des ressources humaines inclus). Une nouvelle étude de l'Organisation internationale du Travail (OIT) révèle ainsi qu'un emploi sur quatre dans le monde est potentiellement exposé à l'IA générative - mais que **la transformation de ces emplois est un scénario plus probable que leur remplacement.**⁸⁻⁹

Parmi les conséquences possibles : une perte de compétences dans certaines situations, notamment lorsque la tâche est sous-traitée à l'IA et parfois, un changement dans les compétences utiles.

-> Pour les établissements de formation, il conviendra donc d'évaluer davantage :

- **la capacité** à réaliser, plutôt que les connaissances et les savoirs stricto sensu, devenus accessibles et particulièrement éphémères
- **la capacité** à contrôler la démarche et non simplement le produit fini.

⁷ https://digitaleconomy.stanford.edu/wp-content/uploads/2025/08/Canaries_BrynjolfssonChandarChen.pdf

⁸ <https://www.ilo.org/fr/resource/news/un-emploi-sur-quatre-risque-de-transformation-par-lia-generative-selon-un>
<https://news.un.org/fr/story/2025/05/1155736> ou <https://www.brookings.edu/articles/new-data-show-no-ai-jobs-apocalypse-for-now/>

⁹ À noter : l'IA générative nécessite d'ores et déjà également une éducation et une sensibilisation des utilisateurs et des consommateurs. Ils doivent être informés des risques et des meilleures pratiques en matière de sécurité afin de se protéger et de prévenir les problèmes.

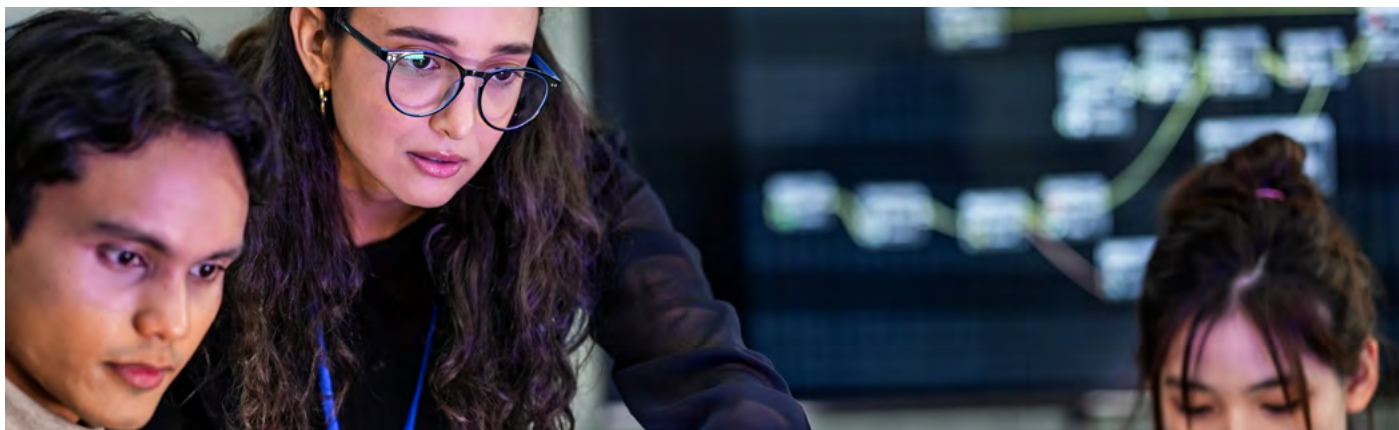


Photo : ultramansk - stock.adobe.com

Impact sur le contenu et la pédagogie des formations¹⁰

À l'instar des autres secteurs de l'économie, les mondes de l'éducation et de la formation ont vu arriver massivement l'IA générative dans leur quotidien, avec **des usages potentiels très importants chez les enseignants comme chez les élèves et les étudiants.**

• Les principaux usages de l'IA générative en éducation

Nous reprendrons ici la classification opérée par notre partenaire Class'Code.

USAGE	TÂCHE
Évaluer et enregistrer le processus d'apprentissage des élèves (Traces d'apprentissage et Data visualisation)	Enregistrer les traces d'apprentissage des élèves (plateformes Edtech, exercices, applications, ENT)
	Visualiser les données (tableau de bord, synthèses, personnas)
Offrir un enseignement personnalisé à chaque élève (Adaptive learning)	Sélectionner des ressources adaptées à un élève, en fonction : <ul style="list-style-type: none"> • des données d'apprentissages récoltées sur l'élève • des objectifs pédagogiques définis par l'enseignant • des méthodes pédagogiques et algorithmiques
	Recommander ou signaler <ul style="list-style-type: none"> • une ressource ou un parcours • une répartition des groupes (<i>clustering</i>) • un point de vigilance (<i>décrochage</i>)
Élaboration et diffusion de contenu éducatif (IA génératives)	Générer des contenus (cours, exercices, sujets, slides, images...) Converser avec des bots (tutoriels, personnages historiques, langues) Explorer des documents ou des ressources (RAG, plugins) Créer ses propres supports et ses propres outils

¹⁰ Nous n'évoquerons pas ici les impacts déjà importants sur l'organisation même des établissements (gestion des admissions, inscription, suivi, partenariat...) ou des entreprises (démarches RH...).

Au-delà de cette classification, l'utilisation est d'ores et déjà très forte¹¹ comme le démontrent des études ou sondages réalisés dans les établissements de formation membres de Talents du numérique¹². On constate d'ailleurs **un impact sur la capacité d'imagination, de réflexion, d'analyse et de création des futurs professionnels du numérique** :

- **1/3** des jeunes investissent 20 euros par mois pour utiliser ChatGPT, ce qui pose la question de l'équité dans les formations ;
- **99%** des étudiants utilisent l'IA générative notamment pour leurs études, que ce soit pour la création de contenu, la révision ou la correction ;
- **1/4** des étudiants demandent à l'IAG de faire leur travail à leur place ;
- **92%** voient leur quotidien professionnel avec une présence massive de l'IA ;
- **88%** estiment important qu'un employeur mette les IA génératives à la disposition de ses employés ;
- **65%** estiment que la présence des IA génératives fait partie des principaux critères de choix de leur future entreprise.

• Un sujet de questionnement, un nouveau positionnement à trouver pour les enseignants

L'usage de l'IA générative au sein des établissements de formation est âprement discuté. Au niveau des établissements, **la conscience de la nécessité d'une meilleure prise en considération de cette dimension dans les enseignements et les cursus** est présente.

Cependant, la plupart des structures a décidé de lancer des réflexions sur l'emploi de ces outils, de définir des règles jusqu'à en interdire parfois l'usage. Cette dernière option semble peu évidente à tenir : les étudiants peuvent contourner l'interdiction et l'emploi de l'IA générative est parfois difficile à détecter¹³.

Les questions soulevées sont de plusieurs ordres :

- **Éthiques tout d'abord**, notamment en ce qui concerne la **confidentialité** des données des étudiants, l'**équité** dans l'accès à l'éducation, et la **transparence** dans la prise de décision automatisée.

L'augmentation des inégalités est à craindre du fait d'un accès différencié aux outils et aux solutions payantes, ainsi que du fait d'une maîtrise du langage également très discriminante.

- En matière d'**esprit critique**. L'IA générative est potentiellement un enfermement. Il est nécessaire d'avoir conscience des biais et des erreurs pouvant être commises, ce qui remet en avant le rôle de l'être humain en matière de relecture et/ou de supervision.

Il s'agit bien de contrôler, et donc de **comprendre, d'analyser, de savoir corriger et non de subir**.

- Vigilance également sur les **risques psychologiques et cognitifs** liés à l'emploi de l'IA générative.
- Dans une même logique, l'IA générative peut **conduire à une perte d'intérêt des élèves** face à une production massive de contenus génériques, souvent faux, rapidement remplacés, **voire à une perte d'engagement**, l'apprentissage potentiellement fastidieux pouvant se révéler vain face à la génération instantanée de contenu.

En creux, cette dynamique peut conduire à ne plus accepter les notions de travail ou d'effort.

¹¹ <https://www.gostudent.org/fr-fr/blog/statistiques-comment-eleves-utilisent-ia>

¹² Étude sur un échantillon de 1600 étudiants, issus de trois écoles différentes du pôle Léonard-de-Vinci – avril 2024

¹³ Les enseignants sont-ils bons à détecter les contenus IA ? Qu'ils soient novices ou expérimentés, environ 80% des enseignants ont confiance en leur capacité à distinguer des contenus IA de contenus d'élèves. En réalité, ils n'identifient un contenu correctement qu'une fois sur deux en moyenne. (Fleckenstein, J. Meyer, J. Jansen, T. Keller, S.D., Köller, O., Möller, J. (2024) *Do teachers spot AI?*)

- En matière **d'évaluation des compétences** : devoirs faits à la maison, productions écrites, recherches comme exposés.
- En matière de fraude, de propriété intellectuelle et, plus largement, d'honnêteté intellectuelle, avec **la question du plagiat** face à des outils de détection peu efficaces ou peu fiables.

Ainsi, l'usage de l'IA générative doit être **perçu comme un objet à part entière par l'équipe pédagogique**, un objet de réflexion nécessitant la mise en place d'un code de conduite. Cela passera tout d'abord par **la sensibilisation et la formation des enseignants**, ce qui représente un vrai défi pour l'Enseignement supérieur.

Il est **déterminant de comprendre** qu'il ne s'agit pas uniquement d'acquisition de compétences, mais bien **d'une logique de changement de paradigme de ce qu'est un enseignant ou une enseignante, et un enseignement**.

• De nouvelles compétences, de nouvelles approches pédagogiques

L'IA générative est un outil et, comme tout outil, elle **répond à un besoin précis**, dédié à **l'accomplissement d'un objectif** spécifique. Pour autant, **cet outil ne se substitue pas à l'intention, à la pensée, ni à l'acte créatif**. Il faut **apprendre à utiliser** un outil, il faut en **avoir une compréhension claire** (concepts scientifiques, pensée informatique), ce qui permet d'en évaluer les capacités et les limites (esprit critique).

Cette démarche permet **ensuite de le détourner** (créativité), de penser son usage dans un cadre plus large et de partager cette pratique avec d'autres, en **étendant sa compréhension de l'objet et des contextes**.

Pour arriver à ce cercle vertueux, il faut **l'acquisition de nouvelles compétences** :

- la maîtrise du langage pour exprimer une requête (Prompting)
- une capacité à s'approprier un contenu et à le contextualiser
- une capacité de relecture, de sélection et d'esprit critique
- une capacité à sélectionner des sources fiables pour générer un contenu
- une capacité à utiliser un ou des outils pour réaliser ou synchroniser une tâche
- une capacité à corriger et à évaluer ce qui a été proposé par l'IA et/ou produit avec son aide.

Mais également **le renforcement des approches pédagogiques** suivantes :

- la logique par projet
- la pédagogie active
- la production collaborative
- l'évaluation orale
- le développement de la capacité réflexive des apprenants, notamment en multipliant les échanges autour de retours d'expérience sur les projets effectués
- (...)



PROPOSITIONS ET RECOMMANDATIONS

En conclusion, l'IA générative est un sujet mouvant et à fort enjeu. Les étudiants s'en sont emparés massivement et sont en demande. Au sein des équipes pédagogiques, la situation, face aux *early adopters*, est souvent beaucoup plus hétérogène. Cependant, dans l'ensemble des dimensions développées ci-dessous, il est important de **privilégier les interactions, les échanges, l'humain, la démonstration, l'approche par compétences**¹⁴, afin d'éviter une information descendante, « moralisatrice », qui serait contre-productive.

• Former à l'utilisation critique et éthique de l'IA générative¹⁵

- **Objectif : encourager l'esprit critique et l'éthique dans l'usage de l'IAG chez les enseignants et les étudiants**
- Exemples d'initiatives possibles :
 - Échanges de pratiques entre enseignants
 - Ateliers de sensibilisation éthique
 - Intégration d'activités dans le programme (même dans les matières non directement liées à l'IA)
 - Projets de recherche
 - Projections de films suivies de débats critiques

• Assurer l'intégration cohérente de l'IAG dans les pratiques pédagogiques existantes

- **Objectif : Intégrer l'IAG de manière harmonieuse, sans remplacer la réflexion humaine :**
- Exemples d'initiatives possibles :
 - Proposer un atelier de formation à destination des enseignants
 - Projet collaboratif – création d'une charte d'utilisation de l'IA
 - Élaborer des études de cas
 - Repenser les évaluations et leurs modèles. Développer les entretiens oraux.

• Sensibiliser aux biais algorithmiques

- **Objectif : Développer un regard critique sur les biais et leur impact potentiel**
- Exemples d'initiatives possibles :
 - Proposer des séminaires et ateliers dédiés
 - Encourager la transparence dans l'utilisation de l'IA
 - Organiser un cours dédié aux biais algorithmiques
 - Former à apprendre en connaissant ses propres biais

¹⁴ https://www.linkedin.com/posts/ericgiraudin_pourquoi-les-%C3%A9tudiants-form%C3%A9s-par-l'approche-activity-7383392254675288064-GFfa/

¹⁵ À noter : des outils de formation ou d'autoformation, notamment déployés pour les salariés du secteur privé, existent et peuvent être mobilisés pour permettre aux étudiants – voire aux enseignants - d'attester d'un premier niveau de compréhension et de maîtrise de l'IA générative.

- On peut tout d'abord citer le BADGE, diplôme d'établissement qui prépare à l'acquisition d'un ensemble de compétences nécessaires à l'exercice d'un métier. Il s'adresse aux personnes engagées dans un parcours de formation continue, alliant les bases théoriques à une pratique professionnelle. Son format est conçu pour répondre et s'adapter aux besoins des entreprises et du marché de l'emploi en renforcement et reconnaissance de compétences sur différents plans.
- La plateforme d'autoformation proposée par la Branche des Bureaux d'Études « Savoirs d'Avenir », propose également des modules « ludiques et concrets pour acquérir des connaissances ». « Savoirs d'Avenir » est un catalogue de micro-learning et de micro-certification accessible aux salariés des entreprises du Numérique, de l'Ingénierie, du Conseil et de l'événement : <https://www.savoirsdavenir.fr/savoirs-davenir/index.html>
- Des projets portés par l'AFNOR, dans un cadre européen (<https://www.unesco.org/fr/articles/referentiel-de-competences-en-ia-pour-les-enseignants>) ou par PIX (www.pix.fr) existent également.
- La Fresque de l'IA®, atelier collaboratif créé pour mieux comprendre les impacts de l'intelligence artificielle au sein d'une organisation, peut aussi être une bonne introduction.
- Enfin plusieurs entreprises du numérique proposent des plateformes gratuites de formation à l'IA générative, comme, par exemple, IBM avec Skillsbuild.org (<https://skillsbuild.org/fr>) ou Salesforce avec Trailhead (<https://trailhead.salesforce.com/fr>).

• Protéger la confidentialité & la sécurité des données de l'ensemble des parties prenantes

- **Objectif : Assurer une protection robuste des données en conformité avec les normes de confidentialité**
- Exemples d'initiatives possibles :
 - Mise à disposition ou élaboration de charte de confidentialité pour les travaux en IA
 - Cours de cybersécurité et protection des données, avec notamment des scénarios pratiques pour enseigner la sécurisation des données personnelles lors de projets

Et réciproquement, il convient de former les étudiants à protéger les données des entreprises dans lesquelles ils vont évoluer et donc, à s'intéresser à cet enjeu.

Face à cette responsabilité, les entreprises ont souvent développé des argumentaires et des formations spécifiques (charte éthique, charte informatique...), qu'elles proposent aux étudiants qui les rejoignent en stage ou en alternance, leur permettant ainsi de s'imprégner du sujet. L'impact est décisif.

• Adopter une approche prenant en compte la transformation écologique & sociétale

- **Objectif : Envisager l'IAG dans un cadre de responsabilité écologique et d'impact sociétal positif**
- Exemples d'initiatives possibles :
 - Projets d'ingénierie éco-responsables
 - Sensibilisation sur l'impact environnemental de l'IA générative
 - Études de cas sur l'usage de l'IA générative pour la gestion énergétique dans des projets d'ingénierie écologique
 - Ateliers analysant « Les bons outils pour les bons usages ». Ouverture à des modèles plus légers (ex : SLM¹⁶) ou des modèles adaptés aux besoins des utilisateurs.
 - Introduction à la notion de frugalité

• Au-delà, il convient :

- d'insister et de **former sur le rôle de l'humain** dans le jugement final (esprit critique) ;
- **d'interroger le rapport aux savoirs, à l'effort et au travail** ;
- **d'apprendre à apprendre** : valoriser la méthodologie et l'expérimentation ;
- **de proposer** aux étudiants une règle, un **cadre discuté et évolutif** de l'utilisation responsable de l'IAG, à travers une charte et une politique institutionnelle claires et communiquées à tous ;
- **d'accompagner l'évolution des enseignements** et des apprentissages ;
- de renforcer la **collaboration continue avec les entreprises** : échanges de pratiques et partenariats pour une **intégration pragmatique de l'IAG**.

¹⁶ Les SLM (Small Language Models) sont des modèles de langage de taille réduite, conçus pour être plus légers, rapides, moins énergivores et moins coûteux que les grands modèles, tout en restant performants sur des tâches ciblées ou spécialisées, notamment en environnement industriel ou embarqué.





**TALENTS DU
NUMÉRIQUE**

DES MÉTIERS
D'AVENIR
POUR UN MONDE
À INVENTER

INFOS

CONTACT

À bientôt !

Suivez toute l'actualité de Talents du Numérique
sur le site www.talentsdunumerique.com

et sur nos réseaux sociaux :
www.talentsdunumerique.com/communaute

Rémi Ferrand (délégué général)
remi.ferrand@talentsdunumerique.com