Commission 3 « Formation, éducation, enseignement supérieur et lycées »
Rapporteurs : Michel FRANCOMME et Frédéric LE GOUIL

Intelligence artificielle : enjeux, incertitudes et perspectives pour les politiques de formation en Bretagne

PROJET AVANT SESSION

Le CESER a choisi d'inscrire cette étude sur l'intelligence artificielle (IA) dans une double perspective : celle tout d'abord d'éclairer le Conseil régional sur les liens entre les développements de l'IA et ses politiques publiques, à commencer par la politique régionale de formation ; celle ensuite de reprendre et de prolonger une réflexion prospective qu'il avait conduite en 2012 et qui trouve, 15 ans après, une nouvelle actualité, sur la place des sciences et technologies dans la société et le débat public[1].

En tant qu'instance représentative de la société civile organisée, le CESER ne pouvait rester en marge des réflexions qui ont cours sur un sujet d'une telle importance. Il ne pouvait pas ne pas s'exprimer alors que les développements de l'IA générative, depuis le lancement de ChatGPT, suscitent tant d'interrogations, de si vives discussions et autant de controverses selon qu'on y voit de formidables opportunités ou, au contraire, un danger quasi existentiel pour l'humanité.

Le rapport du CESER s'ouvre sur un chapitre substantiel consacré au fonctionnement de l'IA, et plus particulièrement de l'IA générative. Il en présente les principaux mécanismes, les limites et certaines évolutions récentes, dans une démarche pédagogique destinée à contribuer à l'acculturation des citoyens aux enjeux de l'IA, à une bonne compréhension de ces technologies et au développement d'un esprit critique à leur égard.

1. Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle (IA) se définit avant tout comme un domaine de recherche. Le rapport Villani (2018) la décrit comme un programme visant à comprendre et reproduire la cognition humaine. Toutefois, les experts, les organisations internationales et le cadre réglementaire européen (IA Act) parlent plutôt de « systèmes d'IA » pour souligner qu'il s'agit de technologies concrètes.

Ces systèmes automatisés déduisent à partir d'une requête, et de leurs données d'entrainement - dont certaines ont été pillées (les œuvres de nombreux créateurs de contenus, médias et artistes, sont ainsi exploitées sans leur consentement, sans reconnaissance et sans rémunération) - la manière de générer des sorties telles que des contenus, des prédictions, des recommandations ou des décisions[2]. Ils sont conçus pour fonctionner avec différents degrés d'autonomie, au moyen de la modélisation et de la représentation des connaissances, de l'exploitation des données et du calcul de corrélations, et font preuve de capacités d'adaptation après leur déploiement.

La majorité des citoyens a pris connaissance de leur existence lors de la mise à disposition gratuite, dans le monde entier, de ChatGPT, en novembre 2022. Mais ils existent et sont utilisés depuis bien plus longtemps, les premiers travaux de recherche datant de 1956.

Avec ChatGPT, l'entreprise OpenAi a mis à disposition du grand public un système appartenant à la famille des IA dites « génératives ». Cette dernière se distingue notamment de l'IA prédictive, qui analyse des données existantes pour identifier des schémas dans le but de prévoir des événements futurs ou des comportements probables. L'IA prédictive s'illustre dans de nombreux domaines tels que la finance, la médecine, la production industrielle, la logistique, le marketing ou l'agriculture. IA générative et IA prédictive ne s'opposent pas ; souvent ces technologies se complètent au contraire.

---

[1] CESER de Bretagne, *Appropriation sociale et mis en débat des sciences et technologies en Bretagne : une approche prospective*, mars 2012.

[2] Selon la définition contenue dans le règlement européen, IA Act, adopté en juin 2024 par l'Union européenne.

L'IA générative représente aujourd'hui la partie la plus visible pour le grand public car c'est elle qui sert à dialoguer, rédiger des textes ou les résumer, traduire, générer des images, de la musique ou du code, répondre à des requêtes, etc. Cette composante séduit un nombre toujours plus grand d'utilisateurs par sa simplicité d'usage (notamment l'emploi du langage naturel), une certaine « gratuité » dans un premier temps, des performances impressionnantes, une disponibilité 24h/24h et 7J/7. En France, la part de la population utilisant des outils d'IA générative est passée de 20 % en 2023 à 48 % en 2025 selon le baromètre du CREDOC.

Ceux de ces outils qui traitent le texte (ChatGPT, Gemini, Claude, Microsoft Copilot, Vibe, DeepSeek, etc.) sont des « grands modèles de langage » (LLM). Par approximation langagière, ils sont souvent appelés « agents » ou « robots conversationnels », ou tout simplement « chatbots ».

2. A propos de certaines évolutions technologiques récentes

Dans le domaine de l'IA, les évolutions technologiques sont extrêmement rapides. Trois d'entre elles ont retenu notre attention en raison de leurs effets possibles sur le travail, les métiers, l'emploi, la formation et le rapport aux savoirs et à la connaissance.

2.1. Génération augmentée par récupération (RAG)

Les grands modèles de langage sont entraînés sur d'immenses corpus de textes numérisés, principalement issus du web. Ce corpus, aussi vaste soit-il, est figé dans le temps (à la date d'entraînement) et ne contient pas les documents internes d'une entreprise, une base de connaissances propriétaire, ou des données confidentielles. Ce sont là des limites que les entreprises et organisations contournent en se dotant de systèmes dits RAG pour « génération augmentée par récupération » en français (*Retrieval Augmented Generation*), une manière d'utiliser les grands modèles en les connectant à des sources spécifiques. Un RAG permet ainsi d'exploiter des connaissances internes, actualisées, et d'intégrer l'IA dans des processus métiers.

De nombreuses entreprises se sont dotées ou se dotent de ce type de solutions. Dans les milieux de l'enseignement supérieur, du numérique public et de l'IA responsable, le RAG expérimenté depuis 2024 par l'université de Rennes (RAGaRenn) est de notoriété publique. Il s'inscrit dans une logique de mise à disposition des équipes universitaires d'un outil d'IA dans un cadre sécurisé, le plus possible souverain (hébergement local) et de sobriété énergétique mesurée (approche frugale par l'emploi de LLM plus petits et ciblés).

2.2. Couplage entre grands modèles de langage et moteurs de recherche sur le web

En France comme ailleurs, les grands modèles de langage sont massivement utilisés pour effectuer des recherches d'informations (48 % des usages des Français selon Ipsos, janvier 2025), au point qu'ils sont devenus un nouveau réflexe d'accès à l'information. Face à cette évolution, les principaux moteurs de recherche ont intégré des fonctionnalités d'IA générative par défaut, auxquelles il est difficile de se soustraire. Ce couplage soulève plusieurs enjeux majeurs. D'une part, il fragilise le modèle économique du web. Les internautes n'ayant plus besoin de cliquer vers les sites sources, les éditeurs de sites et de presse subissent une baisse de trafic (d'où la plainte de l'Alliance de la presse d'information générale contre Google auprès de l'Autorité de la concurrence au cours de l'été 2026). D'autre part, la qualité de l'information est questionnée : NewsGuard[3] a recensé en juin 2026 plus de 3 700 sites d'actualité générés par IA avec peu voire pas de supervision humaine, et ses audits montrent une progression inquiétante de la production de fausses informations par les outils d'IA (35% en août 2025 contre 18% en 2024), notamment parce que ces outils, en cessant de refuser de répondre, puisent dans un écosystème informationnel pollué. Ce phénomène pose selon Francesca Musiani (CNRS) un enjeu démocratique, les réponses standardisées des LLM risquant d'invisibiliser certaines pensées, certains contenus, elles nuisent à la pluralité des voix qui caractérisait jusque-là le web.

[3] NewsGuard est un service lancé en 2018 par des professionnels des médias américains qui produit des notations de fiabilité pour des milliers de sites d'information et d'actualité aux Etats-Unis mais aussi en Europe

PROJET AVANT SESSION

On note aussi que cette intégration de l'IA dépasse le seul cadre des moteurs de recherche : elle s'étend aux réseaux sociaux (Meta, LinkedIn), voire aux logiciels (Adobe…), avec des mécanismes d'incitation à l'usage souvent difficiles à éviter, et des utilisations susceptibles d'être déclenchées de manière non intentionnelle par les utilisateurs.

2.3. Arrivée de l'IA agentique, des nouveaux agents IA capables de produire des actions

L'émergence de « l'IA agentique » et des « agents IA » marque une nouvelle étape du développement de l'IA qui mobilise l'attention du Conseil de l'intelligence artificielle et du numérique (CIANum) en France. Contrairement aux simples systèmes d'IA, un agent IA se caractérise par sa capacité à percevoir son environnement et à agir sur lui avec un certain degré d'autonomie, en utilisant des outils pour atteindre des objectifs spécifiques et s'adapter aux contextes changeants. L'IA agentique, quant à elle, désigne des systèmes composés de plusieurs agents coordonnés, capables de décomposer des tâches complexes, de collaborer et de poursuivre des objectifs de manière autonome, avec une supervision humaine minimale[4]. Le CIANum illustre ce fonctionnement par l'exemple d'une réservation de voyage entièrement déléguée à un agent (consultation d'agenda, comparaison de prix, paiement).

Les implications pour le monde du travail constituent un enjeu central de cette évolution. Le CIANum souligne que l'intégration rapide et pas toujours maîtrisée de l'IA agentique pourrait transformer en profondeur l'organisation du travail (lieux, horaires, recomposition des fonctions, relations avec les usagers) ainsi que l'identification et la reconnaissance des compétences professionnelles. Les conséquences pourraient être majeures également en termes de créations et destructions d'emplois.

3. Les limites des IA génératives : hallucinations, biais, impacts environnementaux …

Les systèmes d'IA produisent des hallucinations, des biais et présentent des risques de fuite de données personnelles ou sensibles, ce qui, ajouté aux impacts environnementaux, au renchérissement des coûts d'utilisation[5], constituent des limites potentielles. Les utilisateurs n'ont pas toujours connaissance ou conscience de ces limites. Une enquête en ligne réalisée par le CESER auprès du Conseil régional des jeunes lycéens et apprentis de Bretagne a montré que 51 lycéens bretons sur 55 ayant répondu ne savaient pas ce qu'est une hallucination dans le domaine de l'intelligence artificielle[6].

Ces systèmes ont tendance à produire des « hallucinations », c'est-à-dire à inventer des faits, des données, des chiffres, des références, des sources, des citations, des noms, et cela d'une manière souvent très convaincante. Ces inventions prennent la forme de fausses références bibliographies, de citations attribuées à de mauvais auteurs, des résultats expérimentaux ou des chiffres inventés, des noms d'entreprises qui n'existent pas, des résumés qui attribuent à un texte une idée qu'il ne contient pas, etc. Cette production est inhérente à leur fonctionnement car ils vont toujours combler un vide par une construction plausible statistiquement, et sans notion de « vérité ».

Les grands modèles reproduisent des biais qui tiennent à leurs données d'entraînement (incomplètes, erronées, marquées par certaines valeurs ou considérations, porteuses de discriminations), aux choix de conception et à leur contexte de déploiement. Kate Crawford, une chercheuse australienne, montre que ces biais sont profondément ancrés dans les données (ex : jeux d'images surreprésentant les hommes blancs) et distingue les biais de représentation (stéréotypes réducteurs), des biais d'allocation ou de répartition (répartition injuste de ressources ou d'opportunités). Ils deviennent critiques dans des domaines sensibles comme la justice, la police, le crédit, la santé ou le recrutement, comme l'illustrent les scandales de l'algorithme de recrutement d'Amazon ou du système de ciblage antifraude de la Caisse nationale des allocations familiales, tous deux accusés de discriminer selon des caractéristiques personnelles plutôt que des comportements réels. Pour Anne Alombert, philosophe, ces systèmes

[4] Définition produite par l'OCDE, *Le paysage de l'IA agentielle et ses fondements conceptuels*, février 2026.
[5] Le Monde, *Le coût de l'IA explose pour les entreprises*, 21 et 22 juin 2026.
[6] Enquête en ligne réalisée par le CESER, entre le 23 mai et le 23 juin 2025, auprès du Conseil régional des jeunes lycéens et apprentis, sur les usages de l'IA. Les résultats sont annexés au rapport.

PROJET AVANT SESSION

reflètent surtout la vision de leurs concepteurs. Enfin, Laurence Devillers rappelle que l'IA n'est pas neutre : « *sa neutralité est sans doute le mythe fondateur qu'il faut interroger en premier* ».

On prête parfois à ces modèles une intelligence comparable à celle des humains (voire des émotions, des intentions ou une forme de conscience morale). Le mot « intelligence » est un piège. Ils apprennent des régularités statistiques complexes et produisent des réponses apparemment cohérentes, pouvant même atteindre un certain degré de généralité, mais ils ne fonctionnent pas comme la cognition humaine, et sont sans conscience ni expérience sensible du monde. Ils excellent à reconnaître des schémas (« *patterns* ») mais peinent sur le raisonnement logique ou causal profond, échouant parfois sur de simples variantes de problèmes déjà résolus.

Une autre limite est l'effet « boîte noire », qui désigne le fait qu'un modèle puisse produire des résultats sans que l'on comprenne clairement comment il y parvient, même pour ceux qui ont conçu le modèle. Or l'explicabilité est une exigence dans de nombreux contextes d'utilisation. On peut ajouter à cela que le règlement européen, l'IA Act, fixe pour les systèmes d'IA classés dits « à haut risque » des obligations de transparence et de contrôle humain qui favorisent l'explicabilité. Les systèmes utilisés pour l'accès à l'éducation et à la formation professionnelle (admission, évaluation des résultats d'apprentissage, orientation, surveillance des examens, etc.) sont classés parmi ces systèmes « à haut risque ».

L'évaluation des impacts environnementaux de l'IA se heurte à des difficultés méthodologiques, car il s'avère extrêmement complexe d'isoler les effets propres de l'IA dans l'ensemble des technologies numériques. Elle est, de plus, entravée par le manque de transparence des éditeurs des modèles d'IA générative (majoritairement américains et chinois), qui ne communiquent pas de données fiables sur leurs consommations réelles, leurs modalités d'entraînement et leurs émissions.

On sait toutefois que l'IA accroit la consommation d'électricité, de métaux rares, d'eau et d'espaces artificialisés. Selon l'ADEME, en 2025, l'empreinte carbone du numérique est due pour 50 % à la fabrication et au fonctionnement des terminaux, pour 46 % aux centres de données et pour 4 % aux réseaux. Or l'IA joue un rôle très important dans le développement des centres de données car elle augmente la demande en puissance de calcul et donc en énergie consommée, en connectivité et moyens de refroidissement. Elle conduit à des infrastructures plus grandes et plus spécialisées. Cependant, les technologies fondées sur l'IA peuvent contribuer à la réduction des consommations d'énergie, d'eau, de ressources naturelles, ainsi qu'à la protection de l'environnement et à la mise en œuvre des politiques climatiques, à la condition qu'elles soient développées et déployées dans cette perspective[7].

C'est dans ce contexte que le concept d'IA frugale a émergé, et qu'un référentiel AFNOR a été développé autour de deux idées principales : questionner les besoins et réduire les impacts des systèmes d'IA utilisés.

Le CESE, dans son rapport *Pour une intelligence artificielle au service de l'intérêt général* (janvier 2025), préconise d'« *éduquer et sensibiliser tous les acteurs aux enjeux de frugalité de consommation des ressources et de durabilité des équipements* » en se référant notamment à ce référentiel. Celui-ci met l'accent sur la formation en indiquant que l'un des principaux facteurs de réussite d'un projet d'IA frugale réside dans « *la formation et l'acculturation aux enjeux environnementaux de l'ensemble des acteurs impliqués dans le projet, en commençant par les acteurs clés (chefs de projet IA, architectes d'entreprises, data scientists, etc.) y compris au niveau des instances décisionnaires* ».

4. Les impacts de l'IA sur les métiers, les compétences et l'emploi-formation

4.1. Un sujet de mieux en mieux documenté

La question des effets de l'IA sur les professions, les métiers, les compétences, l'emploi et le travail suscite un intérêt marqué de la part de nombreux économistes et de nombreuses organisations. En plus des études macroéconomiques internationales et nationales, portant sur l'ensemble des secteurs d'activité, d'autres études

[7] Le rapport mentionne quelques exemples, notamment au titre de l'appel à projets « Démonstrateurs de l'IA frugale au service de la transition écologique dans les territoires (DIAT) » lancé en juillet 2022 par le ministère de la Transition écologique

PROJET AVANT SESSION

s'intéressent plus spécifiquement aux métiers à l'échelle d'une branche professionnelle, d'une filière, ou d'un secteur. Les effets de l'IA sur les métiers, les compétences et les besoins de formation s'imposent désormais comme un axe majeur des travaux des opérateurs de compétences (OPCO), des observatoires prospectifs des métiers et des qualifications (OPMQ), ainsi que des organisations professionnelles, d'employeurs et syndicales de salariés. Cet intérêt croissant, qui témoigne aussi d'une inquiétude, se traduit par une multiplication de travaux et de ressources consacrées à ces transformations[8], dans le but de mieux accompagner les évolutions nécessaires de la formation. Notons qu'à la différence des approches macroéconomiques, les études des observatoires de branches, tout comme par exemple les étude empiriques réalisées par LaborIA (laboratoire de recherche dédié aux impacts de l'IA sur le travail associant le ministère du Travail et l'Inria) ou les investigations réalisées auprès des administrations publiques par les trois inspections générales interministérielles, abordent les effets de l'IA à travers le prisme du « travail réel » et du quotidien des organisations. Elles permettent de nuancer certaines conclusions des analyses macroéconomiques et statistiques, qui considèrent de manière théorique le potentiel d'automatisation des tâches.

S'ajoute à cela la publication régulière d'articles dans la presse sur les effets de l'IA sur des métiers particulièrement impactés comme ceux de traducteur et traductrice, de musicien et musicienne, de conseiller et conseillère clientèle, de chercheur et chercheuse, d'enseignant et enseignante, d'économiste[9].

A l'échelle de la Bretagne il existe peu d'études spécifiques pour le moment. En novembre 2024, le Conseil culturel de Bretagne a adopté un rapport sur l'IA et les métiers de la création et, en octobre 2024, l'Ordre des experts-comptables de Bretagne a commandé une étude sur le futur de leur filière à l'ère de l'IA générative[10]. Ces travaux auxquels le CESER renvoie permettent d'identifier des enjeux régionaux et proposent un certain nombre de préconisations. Nous n'avons pas recensé d'autres études spécifiquement régionales et les travaux des branches ne semblent pas avoir été déclinés à l'échelle de la Bretagne. Cependant il existe des observations de terrain, réalisées notamment par le Pôle Images et Réseaux et l'ambassadeur IA chargé d'accompagner la mise en œuvre du plan national « Osez l'IA ». Ce plan lancé en juillet 2025 vise à accélérer la diffusion de l'IA dans toutes les entreprises françaises, en particulier dans les petites et moyennes entreprises et les entreprises de taille intermédiaire.

4.2. Perception et pratiques de l'IA au travail : ce que disent les sondages et les enquêtes d'opinion

Selon *un sondage Elabe pour la Région Hauts-de-France*, en 2026, 66 % des sondés pensent que l'IA va détériorer le marché de l'emploi. Selon le baromètre du numérique 2025[11], 62 % des Français voient l'IA comme un risque pour l'emploi. Selon l'étude 2026 de l'APEC sur l'IA et l'emploi des cadres, ces derniers ne sont pas forcément inquiets[12], 50% des cadres estiment que l'IA aura un impact fort sur leurs métiers (+8 points en 1 an) et les deux tiers estiment que la maîtrise des outils d'IA sera une compétence importante à l'avenir. D'après le *Baromètre Territorial sur l'évolution professionnelle* réalisé par l'IFOP pour Avenirs actifs (les conseillers en évolution professionnelle) en 2025, auprès d'un échantillon représentatif de 4 810 personnes (dont 401 résidant en Bretagne), l'IA est considérée par les salariés comme l'élément le plus susceptible de transformer leur travail dans les années à venir, une impression qui s'est nettement renforcée depuis 3 ans.

Dans le même temps, les entreprises sont de plus en plus nombreuses à proposer des formations à leurs équipes, les grandes entreprises se montrant nettement plus actives dans ce domaine. Selon l'enquête de l'APEC, 37 % des ETI-GE ont déployé des formations sur l'utilisation des outils d'IA en 2026, contre 20 % en 2025 (*vs* 15 % des TPE en 2026). Dans le même temps, la part des cadres ayant suivi une formation à l'IA en général est passé de 20 à 26 %, mais la part de ceux qui ont suivi une formation sur l'utilisation spécifiquement dans leur métier a progressé plus lentement passant de 18 à 19 %.

[8] Nous proposons dans le rapport une revue de ces ressources, pour la plupart disponibles en ligne.
[9] Nous faisons référence ici à une série d'articles publiés au cours de l'été 2025 dans la revue Alternatives économiques.
[10] Conseil culturel de Bretagne, *Intelligence artificielle et métiers de la création en Bretagne : enjeux et préconisations*, novembre 2024 et OECB, *Le futur de la filière de l'expertise comptable à l'ère de l'IA générative*.
[11] Baromètre réalisé par le CREDOC et piloté par l'Arcep, l'Arcom, le CGE et l'ANCT.
[12] 38 % y voient une opportunité et 23 % y voient une menace pour leur métier, 39 % la perçoivent comme les deux à la fois.

PROJET AVANT SESSION

4.3. Les enseignements des études existantes

4.3.1. Des effets sur les métiers et sur l'emploi

Toutes les études macroéconomiques appliquent à peu près la même méthodologie. Celle-ci conduit à distinguer :

- des métiers composés en majeure partie de tâches facilement automatisables, ou dites « hautement exposées » : pour ces métiers le risque d'automatisation est considéré comme élevé, et il implique à terme un effet de substitution du travail humain par des systèmes d'IA (effet d'éviction) et donc la disparition des emplois concernés ;
- des métiers composés de tâches hautement exposées mais aussi de tâches très peu exposées : pour ces métiers on parle d'une productivité « augmentée » puisque l'IA pourrait réaliser une partie des tâches en libérant du temps pour permettre aux travailleurs concernés de se concentrer sur d'autres tâches généralement présentées comme plus complexes, « à plus forte valeur ajoutée », éventuellement nouvelles, liées ou non à l'utilisation de systèmes d'IA.

L'effet total de l'IA sur l'emploi demeure à ce jour incertain, même s'il est indéniable que des suppressions d'emplois s'expliquent par l'effet d'éviction. L'examen comparé des études macro-économiques internationales et nationales permet de dégager trois évolutions générales qui font quasiment l'unanimité chez les économistes concernés : la vraisemblance de destructions d'emplois, l'augmentation attendue de la productivité et le creusement des inégalités salariales, mais il n'y a pas convergence sur l'ampleur de ces phénomènes. Selon cet examen, « *les destructions d'emploi sont susceptibles d'intervenir plus rapidement que les créations et ont un caractère plus certain que les créations* »[13]. Ces dernières en effets sont « *hypothétiques parce que supposées en application de la théorie de Schumpeter* » mais elles ne font aujourd'hui l'objet d'aucune estimation. Selon une note récente de la Direction générale du Trésor, « *dans tous les cas, l'ajustement du marché du travail devrait être fluidifié par des politiques de formation et d'accompagnement des mobilités professionnelles* ». Ces politiques nécessiteront d'identifier les travailleurs dont la reconversion est la plus difficile[14].

Les conséquences de l'IA générative sur l'emploi des jeunes soulèvent différentes questions. Il se peut qu'elle accroisse leur productivité en début de carrière, qu'elle pénalise leurs apprentissages, et qu'elle retarde leur entrée dans l'emploi. Ainsi la Direction générale du Trésor relève comme une tendance potentiellement liée à l'émergence de l'IA le fait que « *l'insertion professionnelle des jeunes semble ralentir »* et l'Association nationale des DRH a récemment alerté à ce sujet[15]. Mais, pour l'heure, ces questions ne sont pas tranchées par les études empiriques. Pour le CESER, il sera important d'en assurer un suivi. Comme le note l'OIT, à propos des tendances mondiales de l'emploi des jeunes en 2026, « le *progrès technologique, y compris l'IA, doit être au service des jeunes, et non jouer contre eux*. »[16]

4.3.2. Des effets sur les compétences et sur le travail

Il est essentiel de se poser la question des effets de l'IA sur la transformation du travail. Selon le directeur scientifique du LaborIA, un traducteur qui se contente de relire et valider des traductions produites par l'IA, sans traduire lui-même, exerce un métier fondamentalement différent. Cette transformation pose un certain nombre de questions sur les conséquences qui en découlent, en termes d'intensification du travail (« *Traduire dix documents par jour ou en traduire cinq, c'est une nouvelle intensité, une nouvelle agilité ! »*), d'intérêt des nouvelles missions, de risque de dévalorisation salariale…[17]

PROJET AVANT SESSION

[13] UNEDIC, *Emploi et IA générative : panorama des travaux économiques existants,* janvier 2025.
[14] Direction générale du Trésor, L'intelligence artificielle, quels effets sur l'emploi ? juin 2026.
[15] Communiqué : « L'ANDRH alerte sur des entreprises qui préfèrent l'IA à l'emploi des jeunes générations », 16 septembre 2026
[16] OIT, *Le chômage des jeunes augmente alors que leur accès au travail décent devient plus difficile*, 11 août 2026
[17] Philonomist, *Entretien avec le sociologue Yann Ferguson, « Travailler avec l'IA va transformer notre besoin de reconnaissance »*, 24 juin 2024, mise à jour 25 février 2026

La formule selon laquelle l'IA « *libère du temps pour des activités à plus forte valeur ajoutée* » est devenue un élément central du discours des entreprises technologiques, des cabinets de conseil et de nombreux décideurs publics. Pourtant, les travaux empiriques publiés depuis 2023 conduisent à une conclusion plus nuancée : les gains de temps existent, mais leur transformation en activité à plus forte valeur ajoutée est loin d'être automatique, et les preuves de cette transformation restent limitées. En outre, cette transformation n'est pas automatiquement un progrès. On peut considérer que *« cela revient aussi à détricoter un métier, avec des activités "en gruyère" et des trous qui devraient être remplis par des tâches à forte valeur ajoutée ».* Le problème est que les salariés sont parfois attachés à ces tâches que le management considère comme secondaires et qu'elles peuvent leur permettre d'appréhender progressivement l'activité. *« Des tâches à faible charge cognitive permettent aussi d'équilibrer une journée. Les supprimer peut créer un stress et une forme d'intensification du travail. »*[18]

Les observations de terrain montrent que les usages effectifs de l'IA dans les entreprises de Bretagne au cours des 18 derniers mois concernent la génération de contenus (conception, rédaction, synthèse, traduction), l'automatisation de tâches répétitives (saisie, tri, classement), les services clients augmentés (chatbots, routage, résolution rapide), l'analyse prédictive (maintenance, risques, demande), l'aide à la décision (analyse de données, reporting intelligent), la production et le test logiciels (R&D, conception) et la cybersécurité (détection d'anomalies, alertes)[19]. Selon l'ambassadeur IA du plan national « Osez l'IA », ces usages apportent de nombreux bénéfices aux entreprises. Cependant, un certain nombre des avantages dépeints doivent être nuancés. Ainsi les chercheurs insistent sur le fait que les synthèses produites par les IA doivent être contrôlées par un expert, en raison des risques d'hallucinations, d'omissions, de déformations ou de biais, ce qui fait qu'au final, les gains portent sur le temps consacré à un premier niveau de production et d'analyse mais non sur la chaine complète de réalisation des tâches. L'IA générative ne permet pas une automatisation complète de ce travail intellectuel, en particulier lorsque les contenus produits présentent des enjeux juridiques, techniques ou stratégiques. Le discours selon lequel les services clients utilisant l'IA donnent satisfaction à la clientèle est, lui aussi, à nuancer, car les résultats sont contrastés selon les études et les usages (chatbot seul / IA en appui aux conseillers clientèle). Selon les résultats de l'Observatoire des Services Clients 2025, 90 % des Français préfèrent attendre un conseiller humain plutôt qu'un conseiller virtuel et 64 % refusent même un conseiller assisté par IA, même s'il est plus rapide[20].

4.3.3. Des postes restructurés, des postes en forte croissance et des nouveaux métiers ?

Selon l'ambassadeur régional du programme national « Osez l'IA », il est possible de distinguer des postes fortement restructurés et des postes en forte croissance sous l'effet de l'IA. On trouverait ainsi parmi les postes « fortement restructurés » : les agents de saisie et de traitement de données, les opérateurs de services clients de premier niveau, les traducteurs et les rédacteurs techniques, les analystes de reporting standard, les techniciens de maintenance (maintenance prédictive), et parmi les postes en forte croissance : les *prompts engineers* et *AI trainers*, les data analystes et *data stewards*, les responsables de l'éthique IA, les ingénieurs IA, les formateurs internes aux outils IA.

France Compétences tient à jour une liste des métiers en particulière évolution ou en émergence dans laquelle figuraient, en 2020, 4 métiers directement liés à l'IA : chef de projet en IA, développeur IA, ingénieur IA, et *data protection officer* (DPO).

Par ailleurs, France Travail distingue :

- des métiers non spécialistes qui doivent désormais intégrer la data et l'IA dans leur pratique quotidienne : expert en cybersécurité, développeur web et logiciel, juriste spécialisé IA, *UX designer*… ;

[18] Yann Ferguson, *L'IA est une opportunité pour reparler du sens du travail*. « *Il faut sortir du mode évangélisateur selon lequel l'IA nous libère des tâches à faible valeur ajoutée. Nous avons vu que, selon le point de vue, cette idée est discutable. Plusieurs dimensions sont à interroger. L'IA va-t-elle créer un stress, modifier les relations humaines au travail, induire un sentiment de contrôle et de surveillance ? Quel sera son impact vis-à-vis de l'engagement et des critères d'autonomie, de savoir-faire, de responsabilité ? »*

[19] Audition du Pôle Images et Réseaux et de l'ambassadeur IA, le 1er juillet 2026, au CESER

[20] Observatoire des Services Clients 2025, *L'humain (toujours) au cœur de la relation client à l'ère de l'IA*, cabinets Ipsos, BVA et ESCDA

PROJET AVANT SESSION

- des métiers historiques profondément transformés par l'IA, qui sont des métiers de la data : *data engineer*, data analyste, *data scientist*, *chief data officer*… ;
- des nouveaux métiers nés de la révolution IA : *prompt engineer*, *machine learning engineer*, *AI engineer*, *AI ethics officer*, responsable IA & conformité.

Ces listes sont loin d'être complètes. Il est à noter aussi que les intitulés varient et que ce qui est présenté parfois comme un « nouveau métier » est en réalité plutôt une nouvelle fonction ou une nouvelle compétence venant s'intégrer dans un métier préexistant. Ainsi par exemple, « prompt engineer » est souvent présenté comme un nouveau métier lié à l'IA. Des offres d'emploi portant cet intitulé sont publiées et certains organismes d'orientation – comme le Centre de ressource national du Réseau information jeunesse (CIDJ) – le répertorient comme un métier à part entière (fiche métier), mais selon France Travail, « *le prompt engineering tend à s'intégrer dans des profils hybrides (ingénieur IA, chef de projet IA, consultant…) plutôt qu'à exister comme discipline totalement autonome* »[21].

5. Le caractère essentiel et indispensable de la formation

Face aux développements de l'IA, le CESER insiste pour que les questions de formation et d'éducation, souvent et à juste titre mentionnées dans les débats, soient vraiment considérées comme centrales dans l'accompagnement de l'ensemble de ces transformations.

La première des six recommandations formulées par la Commission de l'intelligence artificielle en mars 2024[22], dans son rapport *IA : notre ambition pour la France*, est de lancer sans délai un ***plan de sensibilisation et de formation de la nation*** pour créer les conditions d'une appropriation collective de l'IA et de ses enjeux. Ce plan devrait comprendre : l'animation de débats publics en continu sur les impacts économiques et sociétaux de l'IA au plus près des lieux du quotidien, la structuration de l'offre de formation d'enseignement supérieur, la massification de la formation continue aux outils d'IA, et l'intégration de l'IA comme objet et outil du dialogue social. **Le CESER fait sienne cette recommandation**, en renvoyant à sa préconisation n°3 pour ce qui concerne la formation.

En Bretagne, différents dispositifs témoignent d'ores et déjà de la prise en compte opérationnelle des effets de l'IA sur les métiers, et des besoins de formation qui s'ensuivent. Lorsque l'on interroge la base de données des formations du GREF Bretagne avec le mot « intelligence artificielle », il apparait pas moins de 218 formations dont 195 en formation continue.

La Bretagne est aussi une terre historique du numérique, ce qui fait d'elle « *un creuset pour la R&D, l'expérimentation et le développement des usages de l'IA* »[23]. De fait, les activités liées au développement de l'IA y sont en plein essor, elles impliquent des entreprises technologiques, des centres de recherche, les universités, les grandes écoles[24] et les structures d'accompagnement (technopôles, pôle de compétitivité Images et Réseaux…).

C'est dans ce contexte que la Bretagne s'est distinguée en matière d'enseignement supérieur, en étant lauréate des appels à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » et « IA-Cluster » du programme France 2030, avec le projet « Toute l'Intelligence Artificielle à Rennes (TIARe) » et le projet « Security, Confidence, IA » (SequoIA). Le premier (3,3 M€) est un dispositif de formation visant à augmenter les compétences en IA des étudiants rennais et à former des spécialistes dans ce domaine. Le deuxième, au budget conséquent (20 M€), est l'un des neuf « clusters IA » labellisés en mai 2024 par les pouvoirs publics dans le cadre de France 2030. Ses thématiques (IA fondamentale, IA cybersécurité et défense et IA environnement/océan) s'inscrivent complètement dans l'écosystème industriel et institutionnel de la Bretagne.

[21] France Travail, *Les métiers de l'IA et de la Data en 2026 : un secteur en pleine mutation*
[22] Commission de l'intelligence artificielle, *IA : notre ambition pour la France*, mars 2024
[23] Selon une enquête Bretagne Next et Rennes School of Business menée d'octobre 2020 à mars 2021 auprès d'un panel de 290 entreprises, afin de dresser un état des lieux du développement et de l'adoption de l'IA/Data Science en Bretagne et de cartographier et valoriser les compétences en IA/Data Science.
[24] Dans le champ de la recherche académique sont impliqués des établissements de formation et de très nombreuses équipes de recherche : UBS, ISEN Brest, IMT Atlantique, INRIA, IRISA, INSA Rennes UMR Lab-STICC, ENSTA Brest, IRT B<>Com, etc.

PROJET AVANT SESSION

6. Les préconisations du CESER

Elles sont adressées au Conseil régional en tant que coordonnateur de la mise en œuvre des stratégies régionales de formation.

6.1. Préconisation N°1 : Eduquer à la science pour mieux appréhender les divers enjeux liés au développement de l'IA

Le CESER recommande au Conseil régional de mobiliser des moyens pour permettre aux citoyens de s'informer objectivement sur les enjeux et controverses sociotechniques autour de l'IA, et plus particulièrement de sa composante générative. S'agissant d'une « technologie à usage général » (TUG au sens de l'OCDE), il est essentiel que les citoyens puissent l'appréhender d'une manière éclairée, sans méconnaitre les enjeux en termes économiques, de gestion des ressources naturelles (eau, métaux, etc.), de gestion énergétique, de politique climatique, de droits fondamentaux et de libertés individuelles, d'exercice de la démocratie, de rapport aux savoirs et à l'information, et sans méconnaitre les coûts humains et écologiques externalisés en amont.

Il nous semble que cette exigence peut être remplie par l'éducation formelle, cela va sans dire, mais aussi et de façon complémentaire par une mobilisation particulière des acteurs de la culture scientifique et technique.

En effet, l'éducation et la culture scientifique et technique sont liées ; elles contribuent ensemble à donner aux citoyens des repères pour comprendre le monde naturel et technique, leur permettant d'appréhender les grands enjeux de société et de prendre part à l'élaboration de décisions collectives éclairées[25]. Elles se rejoignent dans la logique de citoyenneté.

Le CESER a publié, en 2012, un rapport prospectif intitulé *Appropriation sociale et mise en débat des sciences et technologies*. 15 ans plus tard, il ne renie pas ses considérations d'alors : les sujets à caractère scientifique, technique et/ou technologique qui ont des conséquences sur la société, l'économie, l'environnement, le cadre et la qualité de vie… doivent pouvoir faire l'objet d'un examen par les citoyens, et il revient aux pouvoirs publics de créer les conditions pour que cet examen ne soit pas réduit à une opposition potentiellement violente entre ceux qui sont « pour » et ceux qui sont « contre ».

Pour pouvoir dépasser cette opposition, il faut éduquer à la science car l'éducation à la science est, ainsi que l'écrit le Conseil scientifique de l'Education nationale, un moyen de préparer les citoyens à faire face à la complexité de la tâche qui consiste à reconnaitre des preuves de qualité et à participer en connaissance de cause aux débats qui mobilisent des connaissances scientifiques[26].

Les Régions n'ont pas compétence pour intervenir dans la définition des programmes d'enseignement définis par le ministère de l'Education nationale, mais elles ont néanmoins la possibilité d'intervenir dans le domaine de l'éducation, par le biais d'autres compétences et en particulier la culture, le soutien aux associations d'éducation populaire et d'éducation à l'environnement… La Région Bretagne, en outre, coordonne et pilote la diffusion de la culture scientifique et technique et soutient à ce titre certaines structures, telles que l'Espace des sciences de Rennes et de Morlaix, le Temps des sciences à Saint-Brieuc, Océanopolis à Brest, la Maison de la mer à Lorient, , Les Petits Débrouillards de l'Ouest.

↘ Le CESER invite le Conseil régional à maintenir un soutien fort à ces structures et suggère qu'elles puissent intégrer les enjeux sociétaux, économiques, environnementaux, éthiques, techniques et démocratiques, liés au développement de l'IA en Bretagne.

[25] Dans son rapport *Appropriation sociale et mise en débat des sciences et technologies*, le CESER avait fondé sur cette idée quatre scénarios prospectifs : « Balbu-science », « Néo-science », « Néga-science », « Acco-science ».
[26] Conseil scientifique de l'Education nationale, *Eduquer à l'esprit critique*, 2021. Il s'agit là d'un extrait consacré au cas particulier de l'esprit critique face à des affirmations de nature scientifique, page 49.

PROJET AVANT SESSION

La Région Bretagne finance, par ailleurs, un dispositif appelé « Visa Numérique » qui consiste en une aide aux structures privées ou publiques ayant une activité de médiation numérique et mettant en place des accompagnements auprès des personnes pour les aider à développer ou consolider leurs usages numériques essentiels.

↘ **Le CESER invite le Conseil régional à faire évoluer le dispositif « Visa Numérique », et à en augmenter les moyens qui y sont consacrés. Il propose de le faire évoluer en y ajoutant des actions de sensibilisation à la maîtrise éclairée de l'IA, et particulièrement de l'IA générative à usage général. Il recommande, pour que ce soit possible, de former les professionnels, volontaires ou bénévoles qui dispenseront cet accompagnement**.

6.2. Préconisation N°2 : Renforcer l'apprentissage de l'esprit critique pour mieux maîtriser les technologies d'IA

La formation à l'esprit critique fait partie de ce qui doit être enseigné et appris au titre de la maîtrise éclairée des technologies d'IA. Le CESER souhaite que ce volet soit tout particulièrement mis en exergue.

L'esprit critique peut se comprendre, ainsi qu'il est notamment défini dans le système éducatif français[27] – rappelons que selon le Code de l'éducation, l'esprit critique est un objectif de l'instruction (article L131-1-1) – comme « *la disposition de l'esprit qui consiste à ne jamais admettre une affirmation, un jugement ou un fait sans en avoir reconnu la légitimité rationnelle. L'esprit critique se construit à travers un état d'esprit (curiosité, écoute, autonomie, modestie, lucidité), des pratiques (s'informer, comprendre avant de juger, évaluer l'information, chercher la source, distinguer les faits et leur interprétation, accepter le débat, résister à des intuitions immédiates) et des connaissances*. »

Pour le CESER, il parait plus que jamais nécessaire de développer cette compétence compte tenu de l'importance que prennent les systèmes d'IA, générative en particulier, et de la manière dont ils fonctionnent ; de leur propension à générer de fausses informations et des *deepfakes*[28], à produire ou reproduire des biais, à standardiser la pensée, à appauvrir le contenu du web et la diversité des voix qui s'y expriment…

L'esprit critique doit permettre en effet de déconstruire les mythes selon lesquels l'IA générative serait « neutre », chercherait la vérité, serait douée de raison ou produirait des synthèses objectives[29]… Il doit prémunir d'un certain nombre de dangers : tomber dans l'illusion d'empathie des agents conversationnels, leur prêter des caractéristiques humaines, les utiliser comme des substituts capables de penser et de raisonner à notre place, laisser s'installer la « paresse cognitive ». A ce sujet on notera que le gouvernement chinois a récemment réglementé les « compagnons IA » en interdisant aux entreprises qui conçoivent les grands modèles de langage de cultiver le caractère addictif du service et en leur imposant de rappeler toutes les deux heures qu'il ne s'agit pas d'un humain.

Enfin l'esprit critique doit permettre de ne jamais oublier que l'IA est aussi un marché aux enjeux financiers colossaux, constitué d'un ensemble d'activités économiques poursuivant des objectifs de rentabilité, dominé par des entreprises américaines et chinoises, que les institutions peinent à réguler.

↘ **Pour le CESER, l'apprentissage de l'esprit critique est à renforcer dans l'éducation et la formation tout au long de la vie. C'est une condition d'émancipation, nécessaire pour que chacune et chacun puisse développer son libre arbitre**.

PROJET AVANT SESSION

[27] https://eduscol.education.gouv.fr/5994/former-l-esprit-critique-des-eleves

[28] Un audit réalisé par NewsGuard des 10 principaux outils d'IA générative révèle que leur taux de production de fausses informations a presque doublé en 1 an, et qu'ils fournissent désormais des affirmations fausses en réponse à des requêtes dans plus d'un tiers des cas. En août 2025, ces 10 outils ont répété des informations erronées sur des sujets d'actualité dans 35% des cas, contre 18 % en aout 2024

[29] Cette préconisation figure dans les recommandations du Conseil scientifique de l'Education nationale à propos des usages de l'IA en éducation (2026)

En Bretagne, la Région a créé un dispositif spécifique, *Karta Bretagne*, pour aider des projets éducatifs initiés par des équipes éducatives au sein des établissements du secondaire lorsqu'ils répondent à certains objectifs : la construction de la citoyenneté, l'épanouissement et la réussite des lycéennes et lycéens au travers des thématiques suivantes : Santé et qualité de vie, Développement durable, Education artistique, culturelle et scientifique, Egalité fille-garçon et lutte contre toutes les discriminations, Citoyenneté et engagement.

↘ Le CESER recommande au Conseil régional de promouvoir l'esprit critique. A cet effet, il pourrait exiger que les formations qu'il achète, les innovations technologiques des organismes de formation qu'il accompagne, les projets Karta qu'il soutient, contiennent tous un volet dédié à l'apprentissage de l'esprit critique appliqué à l'IA dès lors qu'ils intègrent un contenu « IA ». Le CESER propose que cela devienne une conditionnalité des aides de la Région.

↘ Le CESER recommande de créer, dans le dispositif Karta, un axe thématique spécifiquement dédié à l'esprit critique appliqué à l'IA, en se référant à la définition de l'esprit critique qui a été énoncée ci-dessus. Pour les élèves de Seconde, cet axe Karta pourrait compléter l'enseignement à l'IA tel qu'il devrait exister à partir de la rentrée 2027.

Par ailleurs, la Région a signé avec le rectorat une convention pour une région 100 % Education Artistique et Culturelle.

↘ Le CESER recommande de développer cette convention pour que les jeunes se forment à l'esprit critique à travers l'éducation artistique et culturelle.

6.3. Préconisation N°3 : Développer la formation à la maîtrise éclairée de l'IA

Par « maîtrise de l'IA » (ou « littératie de l'IA »), on entend ici la maîtrise de ces technologies dans leur dimension non seulement technique, mais aussi éthique, juridique et réglementaire (protection des données, respect du règlement général sur la protection des données - RGPD et des dispositions du règlement européen sur l'IA - IA Act), sociale, environnementale, et sécuritaire (sécurité des données, souveraineté de l'IA…), etc.

Le CESER considère que la maîtrise de l'IA ne se réduit pas à savoir rédiger une « invite » ou un « prompt » efficace. L'IA Act indique que la bonne utilisation de ces systèmes ne doit pas contrevenir aux droits fondamentaux, à la santé et à la sécurité et que c'est à cet effet notamment qu'« *il convient que les fournisseurs, les déployeurs et les personnes concernées acquièrent, dans le cadre de la maîtrise de l'IA, les notions nécessaires pour prendre des décisions éclairées concernant les systèmes d'IA* ».

La maîtrise de l'IA implique de comprendre ce qu'elle est et ce qu'elle n'est pas, avec les points d'attention suivants : comprendre la nature des systèmes d'IA, en particulier génératifs, pour éviter les malentendus sur leurs capacités réelles ; reconnaitre que les outils conversationnels ne sont pas des agents cognitifs dotés d'intentionnalité et que leurs performances spectaculaires peuvent créer une illusion d'intelligence ; connaitre les grands types d'application (traitement du langage naturel, reconnaissance d'images, systèmes de recommandation, etc.). Elle implique aussi, et nous avons pu le constater nous-mêmes au cours de cette étude du CESER, un suivi régulier des évolutions technologiques. Ce sont là des ***compétences de nature technique***. Elles sont nécessaires mais ne sont pas suffisantes. La maîtrise éclairée de l'IA implique également d'en connaitre les ***enjeux éthiques*** (transparence, responsabilité), les ***enjeux juridiques*** (protection des données, respect du RGPD et des dispositions de l'IA Act), les ***enjeux écologiques*** (cf. référentiel AFNOR), voire les ***enjeux politiques, économiques et sociétaux***.

↘ Les compétences en matière d'enseignement relevant essentiellement de l'Etat, **le CESER propose au Conseil régional de monter un appel à projet destiné aux organismes de formation initiale hors enseignement scolaire pour qu'ils proposent des modules de formation à la maîtrise de l'IA, à l'image de ce qu'il fait déjà pour les troubles DYS ou le Français Langue étrangère (FLE)**.

PROJET AVANT SESSION

↘ Le CESER recommande au Conseil régional d'exiger des organismes de formation répondant à ses appels d'offre qu'ils intègrent, dans les parcours de formation, des modules de sensibilisation à la maîtrise de l'IA, adaptés aux cursus parfois courts dans lesquels ils s'inscrivent.

6.4. Préconisation N°4 : Mettre en place un observatoire des effets de l'IA sur les métiers et l'emploi en Bretagne

Le CESER recommande au Conseil régional d'adopter une approche prudente et nuancée à l'égard des études économiques consacrées aux effets de l'IA générative sur l'emploi et les métiers, en particulier lorsqu'elles consistent à imaginer un potentiel de remplacement. Les estimations publiées reposent en effet sur des hypothèses variables concernant la vitesse de diffusion des technologies, les secteurs concernés, les usages effectivement développés par les entreprises, les capacités d'adaptation des organisations, l'évolution des compétences, etc. D'une étude à l'autre, comme l'a montré le panorama des études existantes réalisé par l'UNEDIC en 2025, les résultats peuvent être sensiblement différents.

Si ces travaux constituent des contributions utiles pour éclairer les transformations en cours, leurs résultats doivent être interprétés avec discernement et ne sauraient être considérés comme des prévisions certaines ou directement transposables à l'échelle régionale. Leurs résultats sont plutôt à regarder comme des ordres de grandeur, des scénarios exploratoires, mais aussi des signaux d'alerte, à mettre en regard sans tarder avec les réalités économiques, sociales et professionnelles propres au territoire.

↘ Le CESER préconise par conséquent de créer un observatoire régional des transformations des métiers et des compétences par l'IA et de l'intégrer dans un dispositif régional existant, tel que le Pacte sectoriel numérique[30]. A travers cet observatoire il s'agit notamment d'inventorier et de centraliser les études existantes, mais aussi de les confronter aux données et spécificités du tissu économique régional et d'en dégager des enseignements pour éclairer la conduite des politiques régionales. Il s'agirait aussi de suivre en continu l'impact de l'IA sur l'emploi des jeunes en particulier, compte tenu des tendances pressenties par certaines études et des incertitudes qui demeurent.

Cet observatoire pourrait aussi avoir pour fonctions :

- de suivre la diffusion des systèmes d'IA générative dans les entreprises et les administrations régionales ;
- d'examiner les conséquences de cette diffusion sur l'emploi, pour voir si certaines tendances (emploi des jeunes, emploi des femmes) se confirment ;
- d'analyser les évolutions des métiers, des tâches et compétences, en distinguant bien les phénomènes d'automatisation et d'assistance ;
- d'identifier les secteurs, les métiers et les publics susceptibles de nécessiter un accompagnement prioritaire ;
- de documenter les effets observés sur l'emploi, les conditions de travail, la qualité des emplois, de façon à mieux identifier les besoins de formation et d'accompagnement aux transitions professionnelles ;
- d'organiser une veille régulière sur les travaux scientifiques, les études économiques et les retours d'expérience des entreprises ;
- de formuler des recommandations opérationnelles en matière de formation professionnelle, d'accompagnement des entreprises et d'orientation et d'anticipation des transitions ;
- de prendre en compte les observations d'autres régions et se coordonner avec les autres CARIF-OREF (centres d'animation, de ressources et d'information sur la formation / observatoires régionaux emploi-formation)

[30] Selon la Stratégie régionale des transitions économique et sociale, adoptée par le Conseil régional de Bretagne, en avril 2023, les Pactes sectoriels sont « *au service de la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences permettant de porter les stratégies emploi-formation par secteur professionnel avec l'Etat, la Région et les branches professionnelles représentées paritairement* ». Signé le 18 novembre 2025, le Pacte sectoriel « numérique » constitue un cadre permettant à l'Etat, la Région et les représentants professionnels paritaires du numérique, de partager les enjeux, de fixer des priorités, et d'articuler leurs leviers d'action au service du développement de l'emploi et des compétences dans le secteur du numérique

PROJET AVANT SESSION

Une telle démarche doit aider la Région et tout l'écosystème régional de l'emploi-formation, en particulier le Comité régional emploi formation orientation professionnelles (CREFOP) à s'inscrire dans une démarche d'observation continue, de contextualisation et d'anticipation (GPECT régionale[31]). Il s'agit d'offrir un socle de connaissances plus solide pour calibrer les politiques de formation et d'accompagnement des publics en recherche d'emploi ou souhaitant se reconvertir. Il s'agit aussi d'éviter de sous-estimer ou au contraire de surestimer les transformations liées à l'IA générative.

Cet observatoire devra associer les services de la Région, les services de l'État, le GREF Bretagne, France Travail, Avenir actifs, les observatoires de branche, les employeurs, les partenaires sociaux, les acteurs de la formation, les établissements d'enseignement supérieur, etc.

6.5. Préconisation N°5 : Investir dans la recherche sur les impacts sociétaux, économiques et environnementaux de l'IA en Bretagne, à court et moyen termes

La Région Bretagne apporte un soutien à la recherche doctorale sous la forme de subventions financières octroyées par le biais du dispositif phare ARED (allocations de recherche doctorale).

↘ Le CESER recommande au Conseil régional d'identifier comme priorité régionale la recherche sur les impacts de l'IA sur l'écosystème de la formation et de l'enseignement supérieur-recherche, sur l'industrie, sur la santé au travail, sur l'environnement, en Bretagne. Les thèses ainsi financées auraient pour finalité d'éclairer et d'étayer, elles aussi, les politiques régionales. La constitution de cette thématique comme priorité régionale permettra aussi au Conseil régional de mieux identifier les travaux de recherche existant dans les laboratoires bretons, un atout pour alimenter l'observatoire régional dont nous proposons la création (préconisation N°4).

6.6. Préconisation N°6 : Demander aux organismes de formation de justifier l'intérêt du recours à l'IA

↘ Le CESER recommande au Conseil régional de demander aux organismes de formation qui répondent à ses appels d'offre et appels à projets de garantir un volume d'heures majoritaire de formation en face-à-face pédagogique animé par des formateurs humains.

↘ Le CESER recommande au Conseil régional de stipuler dans ses appels d'offre que le recours à l'IA doit être limité aux cas où elle apporte une plus-value pédagogique avérée. Il s'agit d'éviter le recours massif aux formations conçues et dispensées intégralement par des systèmes d'IA, malgré la tentation que pourrait représenter cette solution pour réduire les coûts de personnels.

6.7. Préconisation N°7 : Promouvoir la frugalité dans le domaine de l'IA générative

Le CESER préconise de promouvoir largement la notion d'IA frugale, en se référant au référentiel de l'AFNOR, pour que les entreprises, les collectivités et toutes les organisations qui envisagent l'utilisation de l'IA générative aient conscience des enjeux liés aux impacts environnementaux et intègrent cette dimension dans leurs arbitrages.

Promouvoir cet enjeu passe notamment par la formation. Cela fait partie de ce qui doit être enseigné au titre de la maîtrise de l'IA.

↘ Le CESER recommande la prise en compte de l'impact environnemental des systèmes d'IA (générative en particulier) dans la formation initiale et continue des ingénieurs qui conçoivent et développent ces systèmes, mais aussi dans les formations initiales et continue des profils dits « X + IA », qui correspondent à une compétence ou

[31] CESER Bretagne, *Organiser l'emploi-formation dans les territoires de Bretagne : dialogue et anticipation, une nécessité !*

PROJET AVANT SESSION

un métier traditionnel (le « X »), dans lequel l'IA vient s'intégrer (comme par exemple le parcours double diplôme biologie - mathématiques - intelligence artificielle BioMIA de la licence Sciences de la vie à l'université de Rennes)

↘ Le CESER recommande de sensibiliser largement aux enjeux de frugalité, en se référant au référentiel de l'AFNOR , en ciblant tout particulièrement les publics suivants :

- les professionnels des directions des systèmes d'information (DSI),
- les dirigeants d'entreprise,
- les membres des comités de direction,
- les chefs de projet,
- les responsables RSE dans les grandes entreprises,
- les responsables RH ou les responsables qualité,
- les représentants du personnel,
- les enseignants du secondaire (collèges, lycées),
- les enseignants du supérieur (universités, grandes écoles, écoles d'ingénieurs…),
- les acteurs de la formation professionnelle initiale et continue, à commencer par les formateurs,
- les agents des services publics et les élus.

Ces formations pourraient porter, par exemple, sur l'appropriation du référentiel de l'AFNOR, les audits de frugalité dans la conduite de projets, les partenariats avec des acteurs du numérique responsable, les cadres réglementaires…

↘ Le CESER recommande au Conseil régional de créer une éco-conditionnalité « IA frugale » dans ses appels à projets et ses appels d'offres destinés aux organismes de formation (en lien avec le référentiel AFNOR).

6.8. Préconisation N°8 : Anticiper une possible hausse des coûts liés à l'IA dans les établissements scolaires dont la Région a la charge (équipements)

Le CESER a constaté une convergence des points de vue sur l'opacité des modèles économiques des éditeurs d'IA générative, et souhaite attirer l'attention sur le fait que l'évolution de ces modèles pourrait entrainer une hausse des coûts des abonnements pour les utilisateurs, professionnels comme particuliers.

À partir de la rentrée 2027, tous les élèves de seconde générale et technologique bénéficieront d'un enseignement dédié à l'IA, à raison d'une heure par semaine intégrée au cours de sciences numériques et technologie. A noter que cette matière n'étant pas enseignée dans les lycées professionnels, les lycéens professionnels ne sont pour l'heure pas concernés et le CESER s'en étonne.

↘ Le CESER recommande au Conseil régional d'anticiper les coûts potentiellement liés à l'évolution annoncée des programmes scolaires dans la perspective d'une possible hausse du coût des abonnements à des IA génératives et il invite le Conseil régional à dialoguer sur ce sujet avec le rectorat.

7. Conclusion

Au terme de cette étude, le CESER souhaite rappeler, de façon simple mais essentielle, que les systèmes d'IA générative ne sont que des machines qui doivent rester à la main de leurs utilisateurs et utilisatrices, et non l'inverse, afin d'éviter que la réalité ne dépasse la fiction et que ne se réalisent certaines dystopies.

Certains systèmes d'IA peuvent avoir des impacts extrêmement positifs dans de nombreux domaines du fait notamment de leur capacité à anticiper des évolutions, ajuster des consommations, traiter des masses considérables de données et d'images, résoudre des problèmes complexes en effectuant des calculs qu'il était impossible ou impensable de réaliser avec l'informatique traditionnelle. Mais l'IA générative utilisée de façon générale par le grand public est à distinguer de ces usages. Et c'est de celle-ci que le CESER tenait particulièrement à parler dans le cadre de son rapport, afin de qualifier les conditions dans lesquelles elle pourra être utilisée et déployée de manière réfléchie et raisonnée, notamment par l'éducation et la formation.

PROJET AVANT SESSION

Le CESER poursuivra son travail de veille et de suivi attentif car les développements technologiques, loin de ralentir malgré quelques appels récents en ce sens, continuent de se déployer en produisant leurs multiples effets, et en soulevant toujours plus de paradoxes que seul un large débat public permettra d'aborder :

- IA outil de la transition énergétique et environnementale *versus* impacts de l'IA sur le réchauffement climatique et l'épuisement des ressources ;
- Accélération phénoménale des outils et prise de conscience des risques *versus* relatif silence des autorités publiques ;
- Course au développement des usages (notamment dans les entreprises avec « Osez l'IA » par ex.) *versus* objectif de souveraineté dans le domaine de l'IA[32]...

La présente étude, fondée sur des sources extrêmement récentes, ne constitue donc pas un aboutissement mais au contraire le point de départ d'une réflexion appelée à se poursuivre au rythme des évolutions technologiques, économiques et sociétales, au regard des défis civilisationnels induits par ces technologies.

PROJET AVANT SESSION

[32] L'État demande aux entreprises françaises d'adopter l'IA de toute urgence pour ne pas perdre en compétitivité par rapport aux puissances économiques étrangères ce qui les pousse à recourir à des technologies étrangères puisque les puces, les serveurs, la conception des principaux modèles d'IA… sont américains, taiwanais, chinois…