



L'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire

ENJEUX ET PRÉCONISATIONS
POUR UN USAGE RAISONNÉ ET MAÎTRISÉ DE L'IA

.....
Octobre 2025
.....



Les contributions ont été pilotées par Géraldine PAPIN-BEALU, Présidente de la commission « Économie - Emploi - Recherche - Innovation » ; Stéphane GALIBERT, Vice-président ; Jean-Yves TESSIER, Secrétaire de la commission et les Co-rapporteurs : Isabelle THOUMIN et Gaël VIRLOUVET.

Les commissions du CESER et groupes d'appui ont également contribué à ces rapports.

Chargé d'études : Thomas MERLET.

La contribution « **État des lieux des enjeux de l'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire** » a été adoptée par : 88 pour, 0 contre, 4 absentions en séance plénière le 17 décembre 2024.

La contribution « **L'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire, les préconisations du CESER pour un usage raisonné et maîtrisé de l'IA** » a été adoptée par : 69 pour, 0 contre, 23 absentions en séance plénière le 14 octobre 2025.

Directrice de la publication
Marie-Thérèse Bonneau

Co-directeur de la publication
Julian Lamare

Coordination
Sylvie Boutin

Mise en page
Maria de Oliveira

Impression
Région des Pays de la Loire

Crédits photos
© Madame Créa

SOMMAIRE

« ÉTAT DES LIEUX DES ENJEUX DE L'IA AU BENEFICE DE L'HUMAIN EN PAYS DE LA LOIRE »

1.EN PREAMBULE	6
2.INTRODUCTION	10
2.1 Éléments de définitions.....	10
2.2 Une révolution en cours.....	12
2.3 Nouvelles perspectives, nouveaux risques : une étude à l'échelle régionale	15
3.L'IA EN PAYS DE LA LOIRE : ECOSYSTEME D'ACTEURS ET INITIATIVES ENGAGEES	19
3.1 Un écosystème ligérien étendu : reflet de la diversité des acteurs présents en région.....	19
3.2 Les initiatives des pouvoirs publics et les dispositifs portés avec les acteurs privés	39
4.FORCES ET FAIBLESSES REGIONALES	46
4.1 Les forces et avantages comparatifs.....	46
Force 1 : Une forte dynamique Tech en Pays de la Loire, avec une appétence pour l'IA	46
Force 2 : Une offre d'accompagnement et de déploiement s'appuyant sur un écosystème dynamique.....	47
Force 3 : La diversité des activités en Pays de la Loire.....	48
Force 4 : Une exigence politique d'exemplarité.....	49
4.2 Les faiblesses.....	52
Faiblesse 1 : Une connaissance très incomplète de l'écosystème d'acteurs et d'utilisateurs de l'IA.....	52
Faiblesse 2 : Un tissu économique encore peu préparé à l'IA	52
Faiblesse 3 : Une masse critique de l'IA en Pays de la Loire toute relative	56
Faiblesse 4 : Des financements en R&D et innovation encore insuffisants	57
Faiblesse 5 : Le manque de connexion entre le monde de la recherche et les entreprises.....	58
Faiblesse 6 : Une difficulté à attirer et fidéliser les experts de l'IA.....	58
Faiblesse 7 : Des disparités territoriales fortes sur le numérique	58
5.PRINCIPAUX ENJEUX A L'ECHELLE REGIONALE : les thèmes à approfondir.....	60
5.1 Enjeu A : La création de valeur avec l'IA.....	61

5.2 Enjeu B : Le renforcement de l'accompagnement	62
5.3 Enjeu C : L'appropriation de l'IA par tous pour éviter le décrochage technologique	63
5.4 Enjeu D : Le besoin d'éducation et de formation pour faire preuve de discernement dans l'utilisation des outils d'IA	67
5.5 Enjeu E : L'adaptation et l'organisation du travail.....	74
5.6 Enjeu F : La résorption des disparités territoriales dans une logique de justice sociale et de vitalité démocratique	85
5.7 Enjeu G : Une IA au service de la transition écologique.....	89
5.8 Enjeu H : La vulnérabilité face au risque cybersécurité.....	90
5.9 Enjeu I : La contribution régionale à un usage raisonné et utile de l'IA.....	92
6.SYNTHESE DES CONTRIBUTIONS THEMATIQUES DES COMMISSIONS	95
7.ENJEUX A APPROFONDIR EN PHASE II	99
8.CONCLUSION	100
Table des sigles	102
Bibliographie indicative	103
Remerciements	106
Annexe n°1 : Lettre de saisine	109
Annexe n°2 : Contributions des commissions thématiques du CESER ..	110
Annexe n°3 : Apports de certains groupes d'appui	144
Intervention des organisations	152

**« L'IA AU BENEFICE DE L'HUMAIN EN PAYS DE LA LOIRE, LES
PRECONISATIONS DU CESER POUR UN USAGE RAISONNE ET
MAITRISE DE L'IA »**

1.INTRODUCTION	163
2.ACTUALISATION DES ENJEUX	170
2.1 Dynamiques du déploiement de l'IA à différentes échelles territoriales .	170
2.2 Approfondissement des 9 enjeux identifiés en phase 1	171
La création de valeur avec l'IA.....	172
Le renforcement de l'accompagnement.....	176
L'appropriation de l'IA par tous pour éviter le décrochage technologique..	178
Le besoin d'éducation et de formation pour faire preuve de discernement.	179
L'adaptation et l'organisation du travail.....	186
La résorption des disparités territoriales dans une logique de justice sociale et de vitalité démocratique.....	188
Une IA au service de la transition écologique.....	190
2.3 Quatre enjeux complémentaires.....	193
Amplification de la recherche sur l'IA	193
Impact de l'intelligence artificielle sur les capacités cognitives	195

Intégration balbutiante des enjeux éthiques et environnementaux.....	196
Pilotage, suivi et évaluation	197
3.LES PRECONISATIONS DU CESER.....	198
3.1 Faire vivre une ambition et une dynamique régionale de l'IA	198
3.2 Développer et orienter la recherche et de l'innovation sur l'IA en Pays de la Loire.....	200
Donner de la visibilité à la dynamique de recherche IA en Pays de la Loire.	201
Soutenir des domaines de recherche prioritaires	202
Renforcer les synergies entre recherche et acteurs économiques	202
3.3 Sensibiliser, former et permettre une appréhension et une appropriation de l'IA par tous.....	204
Dans chaque formation, intégrer un socle de valeurs communes et des méthodes adaptées à chaque public.....	205
Faire de la sensibilisation à l'IA des personnels de l'éducation et des jeunes une cause régionale.	207
Associer à la distribution des ordinateurs un accès et une sensibilisation des lycéens à l'utilisation raisonnée et maîtrisée du numérique et de l'intelligence artificielle.....	208
Former les actifs et accompagner les transitions professionnelles	209
3.4 Maintenir et créer de la valeur partagée, sur notre territoire, au service de l'humain	211
Renforcer l'accompagnement à la transformation des organisations	211
Encourager l'émergence de bases de données fiables et renforcer l'ouverture des données, en respectant le RGPD.....	212
Développer des outils et infrastructures d'IA au bénéfice de l'emploi et de l'économie régionale, en particulier pour les TPE et PME	213
Faire de l'IA un objet de dialogue social et professionnel	214
Garantir une équité d'accès à l'IA sur l'ensemble du territoire	215
Accompagner l'ensemble des collectivités vers l'IA.....	215
Limitier l'impact environnemental des data centers	216
3.5 Suivi et évaluation	217
4.CONCLUSION	218
Bibliographie indicative	219
Remerciements	222
Annexe n°1 : lettre de saisine de Christelle Morançais	223
Annexe n°2 : Contributions des commissions thématiques du CESER	224



1 - En préambule

Une révolution technologique majeure

L'IA s'inscrit dans la continuité des grandes mutations technologiques intervenues dans la seconde partie du 20^{ème} jusqu'à maintenant : après la révolution informatique (programmation et calcul), puis la révolution numérique (réseaux, internet, données massives), l'IA tire parti de la puissance de calcul accrue et des énormes volumes de données générées pour franchir de nouveaux paliers, notamment en termes d'automatisation et d'efficacité. Elle vient à son tour bousculer la façon dont les humains interagissent avec les machines.

Derrière l'essor de l'IA, se trouvent des enjeux économiques mondiaux, une forte tension entre compétiteurs mais aussi des visions du monde pouvant s'opposer.

A l'inverse, certains¹ s'interrogent sur l'avenir de l'IA et voient dans l'essor conséquent des investissements qu'a drainé ce secteur au cours des derniers mois et années, une bulle sur le point d'éclater. En réponse à l'idée d'une bulle potentielle, d'autres soulignent que la diffusion des outils d'IA suit le cycle normal des innovations technologiques (essor rapide, stabilisation et reprise).

Débats technologiques et limites en matière de prospective

A chaque époque, l'émergence de nouvelles technologies ouvre des débats, sur notre capacité à adopter ou non ces nouveaux outils et à en définir les usages. Ces débats sont nourris d'espoirs de nouvelles avancées, d'améliorations libératrices, émancipatrices mais aussi de peurs de perte d'emplois, d'asservissement, de dépendances vis-à-vis de nouvelles technologies. Les modalités d'usages et les développements de ces nouvelles technologies sont par nature difficiles à anticiper.

¹ Après l'euphorie, les craintes d'une bulle autour de l'intelligence artificielle générative, Alexandre Piquard, Le Monde, 12 juillet 2024

En outre, le développement de l'IA générative se caractérise par une accélération et une temporalité inédite : à chaque semaine son lot d'annonces et de nouveautés technologiques.

IA, intelligence artificielle, une formulation ambiguë

Dominique Cardon et Bilel Benbouzid² considèrent qu'il s'agit d'une « appellation malencontreuse » qui impacte directement nos imaginaires, nos représentations et brouillent les pistes au moment de comprendre ce que sont les technologies de l'IA³.

Il est notable qu'en anglais, le terme « intelligence » renvoie à la notion d'information (par exemple « intelligence service » pour désigner un service de renseignement). L'IA ne serait donc pas plus « smart » qu'intelligente. Quand on parle d'IA, on parle avant tout d'algorithmes, de probabilités, de traitement massif de données ; on se situe donc dans les domaines des mathématiques, de l'informatique et de la statistique.

Puisqu'on est loin de l'intelligence, « qui suggère une forme de désautomatisation essentielle à toute dynamique créative »⁴, certains proposent de parler d'« automates computationnels »⁵.

Un cadre en construction, le récent règlement européen sur l'IA (RIA)

Adopté le 21 mai 2024, ce règlement, aussi dénommé « AI Act », entre en vigueur progressivement entre 2025 et 2026. Il « *établit un cadre légal inédit afin d'encadrer le développement, la mise sur le marché, et l'utilisation des systèmes d'IA, tout en complétant le Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD)* ».

Il vise à assurer une intelligence artificielle respectueuse des droits des individus et à sécuriser les entreprises innovantes.

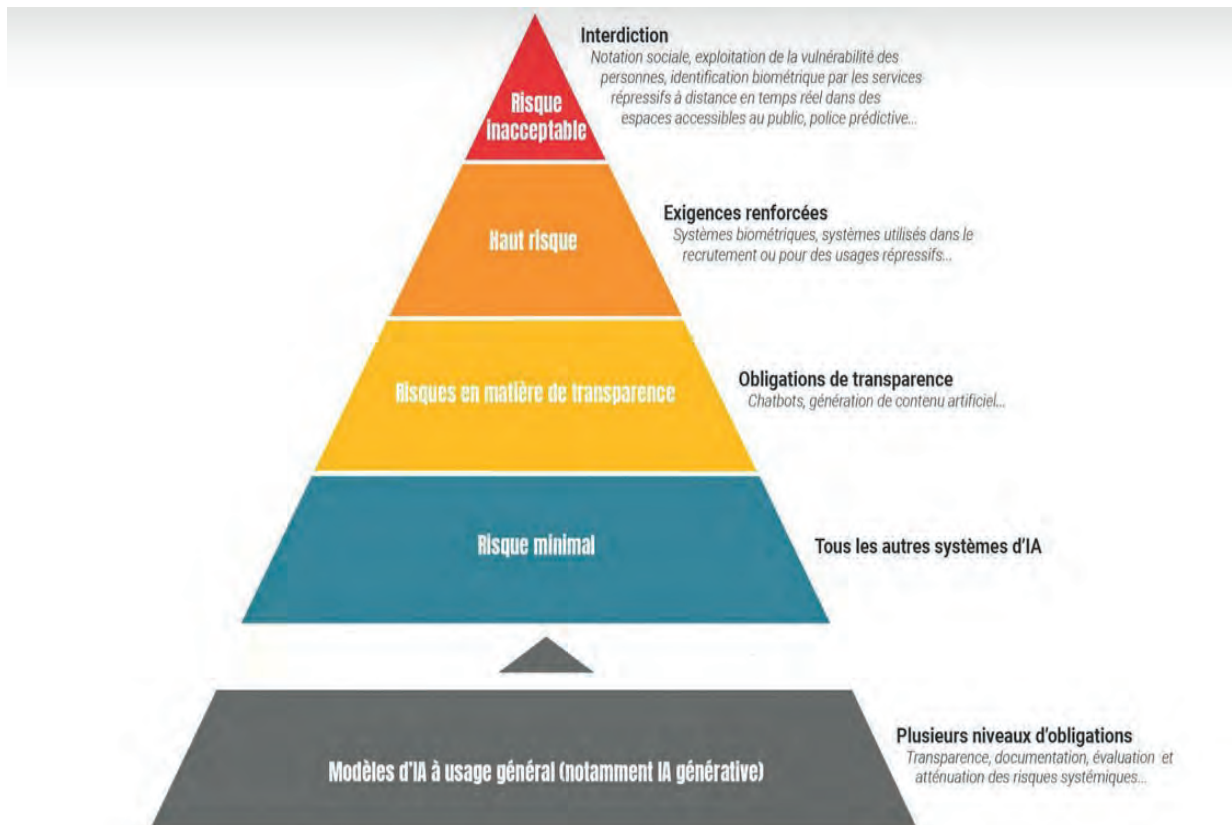
² Contrôler les IA, Bilel BENBOUZID et Dominique CARDON, Réseaux, 2022/2, (N° 232-233), pages 9 à 26, Editions La Découverte

³ Le terme d'intelligence artificielle date de 1956, lors de la rencontre de Dartmouth. John McCarthy le propose alors pour « désigner un ensemble de recherches visant à donner à des automates une agentivité autonome ». Cette conférence de Dartmouth est souvent considérée comme l'acte de naissance officiel de l'intelligence artificielle (IA). Les chercheurs réunis envisagent la possibilité de créer des machines capables de simuler l'intelligence humaine.

⁴ Pourquoi l'intelligence artificielle voit Barack Obama blanc, Victor Chaix, Auguste LEHUGER et Zako SAPEY-TRIOMPHE, Le Monde diplomatique, novembre 2024

⁵ Il n'y a pas d'intelligence artificielle : parlons d'automates numériques pour rompre avec les idéologies publicitaires ! Anne ALOMBERT et Giuseppe LONGO, L'Humanité, article 11 juillet 2023

Le RIA adopte une approche fondée sur le risque, classant les systèmes d'IA en quatre niveaux, *inacceptable, haut risque, risque spécifique en matière de transparence, risque minimal* »⁶.



Source : Actecil.eu

Le RIA réglemente aussi les modèles d'IA à usage général, tels que ceux utilisés dans l'IA générative. Ces modèles, qui servent à diverses tâches, posent des défis pour leur classification dans les catégories de risque. Le règlement prévoit plusieurs niveaux d'obligations pour ces modèles, allant de la transparence minimale à une évaluation approfondie des risques.

Au-delà du règlement européen, l'enjeu de la normalisation

Adopter un règlement européen en matière d'intelligence artificielle est une étape fondatrice mais elle n'est pas suffisante. Il convient qu'un tel texte soit étayé par la rédaction de « normes harmonisées »⁷, « transformant ce qui est parfois de vagues exigences essentielles en exigences techniques concrètes. »⁸

⁶ Le RIA : Comment être conforme avec l'IA, [article en ligne](#), Actecil, consulté le 26 octobre 2024

⁷ « Toutes les normes élaborées dans l'UE ne sont pas des normes harmonisées, mais seulement celles qui sont destinées à soutenir la législation de l'UE. »

⁸ Article de Hadrien POUGET, expert en politique de l'IA à la Fondation Carnegie pour la paix internationale expliquant ce que sont les normes dans le cadre européen, notamment en matière d'intelligence artificielle. <https://artificialintelligenceact.eu/fr/definition-des-normes/>

Ce processus d'élaboration des normes harmonisées est complexe.⁹

Dans le cas de l'IA, le travail de normalisation est en cours et devrait aboutir à l'adoption d'une dizaine de normes à l'horizon 2025 – 2026¹⁰. Il est notamment prévu que les exigences relatives aux systèmes d'IA à haut risque (où les normes d'IA jouent un rôle important) commencent à s'appliquer en 2026.

Dans un récent dossier des Cahiers français dédié au potentiel et aux risques de l'IA dans les services publics¹¹, Lucie CLUZEL-METAYER rappelle que « le potentiel de l'IA pour améliorer les politiques publiques est important (mieux cibler les populations précaires pour favoriser leurs accès aux droits, mieux déterminer l'éligibilité des demandeurs d'emploi à l'allocation chômage ou mieux rédiger les réponses en ligne aux usager). Mais les risques, en particulier pour les libertés fondamentales ne sauraient être sous-estimés. Ce qui justifie que des règles commencent à être adoptées, au plan national comme européen. »

Au-delà de l'AI Act, il est important de noter que « Le Conseil de l'Europe a adopté le 17 mai 2024 une convention-cadre sur l'IA visant à garantir que les usages de l'IA seront pleinement compatibles avec les droits de l'homme, la démocratie et l'Etat de droit. Dans ce cadre, la révision du manuel *L'Administration et vous* (Conseil de l'Europe, 2024) pour intégrer l'IA aux principes directeurs d'une « bonne administration » est le signe que la spécificité de l'IA par les pouvoirs publics est enfin effectivement prise en considération.¹² ».

⁹ Il associe différents acteurs dans un long processus. Une fois que la Commission européenne crée une demande de normalisation, les organismes européens de normalisation (OEN) rédigent les normes sur la base des contributions des experts techniques mandatés par les organismes nationaux de normalisation (ONN). Tout un travail de navettes, d'analyses commentées, amendées et de contrôle se met en place. Une fois que les normes sont jugées conformes, elles sont publiées au Journal Officiel de l'Union Européenne.

¹⁰ C'est en mai 2022 qu'a été publié le 1^{er} projet de demande de normalisation en faveur d'une IA sûre et fiable.

¹¹ Dossier Le potentiel et les risques de l'IA dans les services publics », Lucie CLUZEL-METAYER, in Cahiers Français, septembre octobre 2024

¹² Ibid p. 66



2 - Introduction

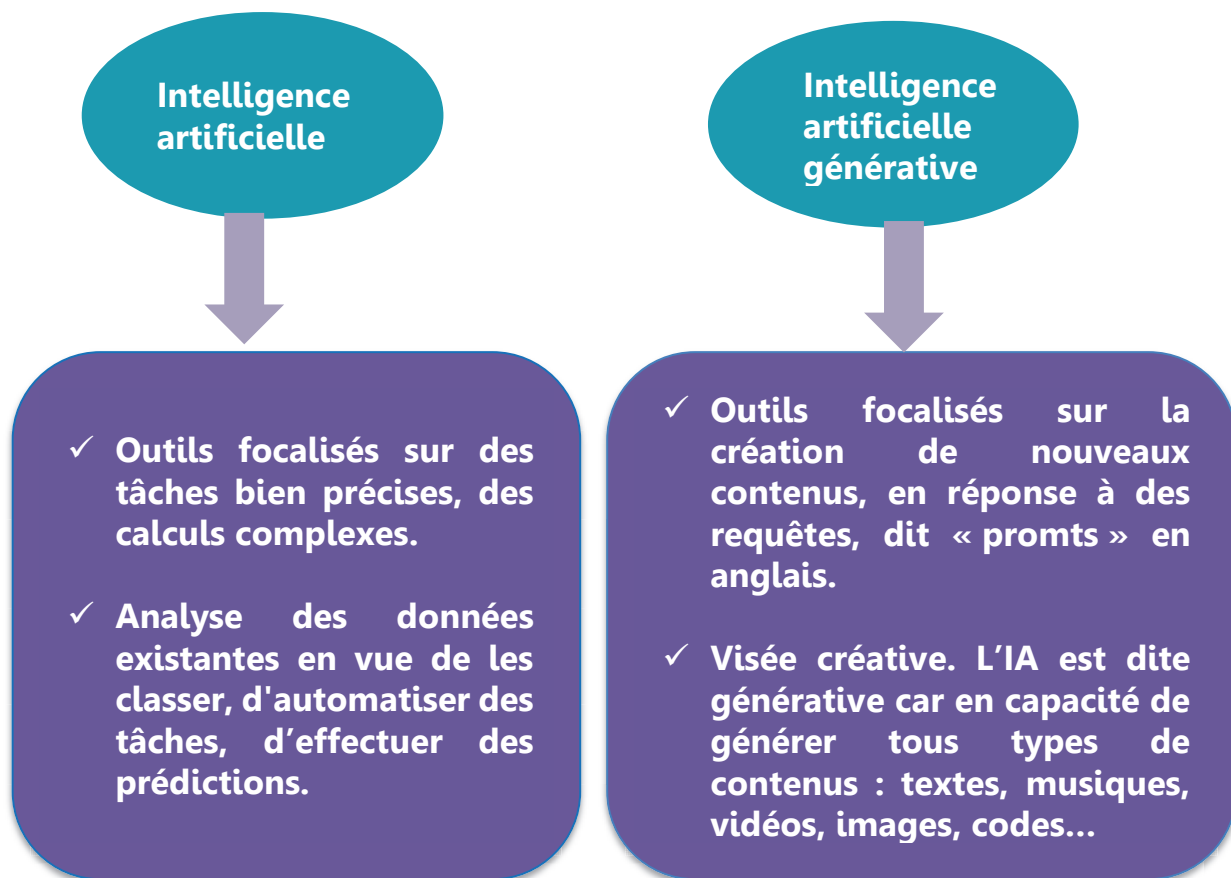
2.1 Éléments de définitions

Le terme « intelligence artificielle » **désigne un programme informatique (algorithme) fondé sur l'apprentissage automatique, ou apprentissage machine (*machine learning*)**. Cette technique permet à la machine d'apprendre par elle-même à effectuer certaines tâches à partir d'un ensemble de données d'entraînement. Elle repose sur une **approche statistique**, par opposition à l'informatique « classique », qui consiste à suivre une suite de règles logiques préétablies (de type « SI... ET... ALORS... »).

Pour sa part, la Commission européenne retient la définition suivante : « Une technologie qui permet aux machines et aux ordinateurs d'effectuer des tâches qui nécessiteraient autrement une intelligence ou une intervention humaine. L'IA est basée sur des algorithmes qui modélisent le processus de prise de décision du cerveau humain, et qui peuvent apprendre des données disponibles afin de faire des prédictions de plus en plus précises. »

L'**apprentissage profond** (*deep learning*) est un perfectionnement de l'apprentissage automatique grâce à une organisation en réseaux de neurones artificiels, où chaque « neurone » est une fonction mathématique qui ajuste ses paramètres au fur et à mesure de l'entraînement. Les progrès sont spectaculaires du fait de 3 facteurs : la sophistication des modèles, la disponibilité des données, et l'explosion de la puissance de calcul.

L'IA trouve aujourd'hui un essor considérable grâce à l'**émergence récente** et à la **diffusion rapide** des **systèmes d'IA dite générative**. L'IA est qualifiée de générative, car elle permet de **générer de nouveaux contenus**, originaux et réalistes, en réponse à une instruction formulée en langage naturel (le prompt). Le contenu peut être du texte, des images, du code informatique ou d'autres médias (fichier audio ou vidéo...).



Les **grands modèles de langage ou LLM** (*large language models*) sont des modèles d'IA spécialisés dans le traitement du langage naturel, dans toutes les langues. Entraînés sur d'immenses quantités de textes, ils établissent des relations mathématiques entre les mots et les notions sous-jacentes, à partir de calculs de probabilités.

Les IA génératives peuvent également être construites sur des **petits modèles de langage ou SLM** (*small language model*) qui sont des systèmes d'IA, appuyés sur un modèle LLM, mais plus compacts, flexibles et efficaces. Les SLM nécessitent moins de données et de puissance de calcul pour fonctionner¹³. Ils permettent d'être plus spécifiques, dédiés à un champ d'activité donnée, et sont donc plus facilement personnalisables.

¹³ Voir article Wikipédia consulté le 8 novembre https://fr.wikipedia.org/wiki/Petit_mod%C3%A8le_de_langage



Un cheminement sémantique

Au moment d'ouvrir les travaux sur le sujet de l'intelligence artificielle, le terme retenu était celui d'IA, puis il a été fait le choix de parler d'outils, afin de souligner le fait que l'IA ne se réduisait pas à un terme mais se déclinait à travers diverses technologies sous formes d'outils. Enfin, au cours des auditions, la notion d'assistant a pris corps, venant caractériser certains outils d'IA générative.

Le périmètre de cette étude

Les présents travaux du CESER s'intéressent à l'IA, notamment générative. Tout au long de ce rapport, la formulation IA couvrira également l'IA générative.

2.2 Une révolution en cours



Un tournant majeur

La capacité de production offerte par les outils d'IA générative constitue un tournant majeur de l'intelligence artificielle, et ce à plusieurs titres :

Premièrement, les outils d'IA générative se diffusent largement auprès du grand public. Alors qu'à ses débuts l'IA était réservée à des initiés, les outils d'IA générative se diffusent aujourd'hui largement dans la population¹⁴. Grâce à une interaction intuitive avec les plateformes, une simplicité apparente, les outils d'IA contribuent à démocratiser l'accès à l'IA générative même si des franges de la population en restent éloignées. Cette diffusion auprès du grand public requiert une démarche volontariste des pouvoirs publics en termes de sensibilisation et d'accompagnement en s'attachant à répondre aux besoins, usages et attentes différenciées des individus.

¹⁴ ChatGPT a mis seulement 5 jours pour atteindre 1 million d'utilisateurs après son lancement en novembre 2022. Il revendique aujourd'hui 180 millions d'utilisateurs actifs mensuels.

Deuxièmement, les outils d'IA générative se caractérisent par une apparente simplicité d'utilisation. Ils reposent sur une logique d'interface de dialogue, via un Chatbot¹⁵ ou agent conversationnel, par laquelle un individu s'exprime par écrit ou par oral pour commander la génération d'un contenu. Cette simplicité d'utilisation ne doit pas occulter l'importance des enjeux d'acculturation et de formation aux outils d'IA.

Troisièmement, les outils d'IA générative produisent de nouveaux contenus très rapidement et évoluent eux-mêmes très vite. Les modèles les plus avancés ont la capacité de produire des contenus¹⁶ sur une variété de sujets en quelques secondes. La puissance de calcul des ordinateurs, l'explosion des données et la maîtrise des algorithmes en ont considérablement accéléré l'essor. Ces nouveaux outils mobilisent de vastes ensembles de données numériques que l'être humain ne peut traiter aussi rapidement. Pour l'ensemble des acteurs, il est essentiel de prendre conscience de cette accélération de la temporalité qui caractérise les outils d'IA générative. La prise de conscience doit également porter sur la nature et l'origine des contenus produits par les outils d'IA générative.

Quatrièmement, les outils d'IA générative présentent d'importants potentiels de développement. Les outils les plus récents ont la capacité de générer des contenus toujours plus réalistes et de réaliser des tâches de plus en plus complexes dans de nombreux domaines. Ces potentiels de développement requièrent des besoins d'accompagnement pour en tirer les meilleurs bénéfices, tant sur le plan individuel que collectif, tout en mesurant les risques et limites.

¹⁵ Un chatbot est un programme informatique qui simule et traite une conversation humaine (écrite ou parlée), permettant aux humains d'interagir avec des terminaux digitaux. Pilotés par l'IA, les règles automatisées, le traitement en langage naturel (TLN) et le machine learning (ML), les chatbots traitent des données pour fournir des contenus en réponse à des prompts.

¹⁶ Les systèmes d'IA générative produisent des contenus en s'appuyant sur les techniques d'apprentissage automatique. Ils sont entraînés à partir de données existantes et génèrent de nouveaux contenus sur la base de statistiques et de probabilités. Ces données peuvent prendre la forme de texte, d'image, de son, de vidéo, de tableaux d'informations, ces catégories pouvant se cumuler.



Et des répercussions individuelles et collectives

Le développement de l'IA est susceptible d'effets significatifs sur le développement socio-économique régional et l'ensemble des acteurs présents en région.

Comme le souligne la commission française de l'intelligence artificielle dans son récent rapport¹⁷, l'IA générative se caractérise par son réalisme, sa simplicité, sa rapidité et ses aptitudes. Ces caractéristiques « *permettent l'automatisation d'un certain nombre de tâches qui étaient difficilement automatisables auparavant. Par exemple, elles facilitent la personnalisation des offres commerciales, simplifient l'analyse de données financières, accélèrent la recherche scientifique....*

Ces mêmes caractéristiques laissent penser que l'IA pourrait prendre la suite des ordinateurs personnels, des réseaux sociaux et des smartphones comme « la plateforme numérique dominante, la couche technologique sur laquelle tous les autres nouveaux services sont construits¹⁸ A chaque changement de plateforme, les cartes sont rebattues et le pouvoir est redistribué aux entreprises qui contrôlent la nouvelle plateforme ».

A l'échelle régionale, les enjeux sont tant individuels que collectifs.

■ Les outils d'IA générative concernent les individus dans leur **situation de travail**, qu'ils soient salariés, agents publics, employeurs ou indépendants. Elles les impactent également en tant qu'**usagers ou bénéficiaires** de services publics ou en tant que **clients** de biens ou de services proposés par des entreprises ou des associations.

■ Les outils d'IA générative concernent également les **organisations**, publiques comme privées, lucratives et non-lucratives, qui doivent assurer la pérennité de leurs modèles socioéconomiques ou leurs missions de service public et répondre aux attentes de la société dans ce contexte de révolution technologique.

Ces évolutions concernent différentes sphères de la vie et l'ensemble des secteurs d'activité, en parallèle et avec des interactions. Elles génèrent de **nouvelles transversalités**.

¹⁷ Rapport : IA, notre ambition pour la France, mars 2024, p. 19

¹⁸ OpenAI ne s'y est pas trompé et essaye de devenir aussi rapidement que possible une plateforme indispensable. L'entreprise a rapidement ouvert des outils permettant à des tiers de créer des versions personnalisées de ChatGPT, à acheter sur un « store ».

Ces évolutions individuelles et collectives sont susceptibles d'aboutir à des **disparités fortes** dans l'usage de l'IA, entre les individus, les groupes sociaux, entre les organisations, entre les territoires.

2.3 Nouvelles perspectives, nouveaux risques : une étude à l'échelle régionale



Analyser les conséquences d'un tournant majeur

Diffusion, simplicité, rapidité, potentiels. Ces caractéristiques de l'IA permettent l'automatisation d'un certain nombre de tâches qui étaient difficilement automatisables auparavant, et ce dans de nombreux domaines.

Aujourd'hui, les outils d'IA générative sont présents et s'invitent dans tous les secteurs d'activité et filières, de la sphère professionnelle, mais aussi dans toutes les politiques publiques, les démarches collectives ou encore dans la sphère privée. Tous les pans de notre société semblent être concernés et devraient l'être encore davantage à l'avenir, tant les potentiels de l'IA apparaissent considérables¹⁹.

Expliquer, illustrer, démystifier, et objectiver les impacts des outils d'IA (notamment générative) en région Pays de la Loire

Comme tout bouleversement technologique, les outils d'IA générative sont empreints de nombreuses **représentations individuelles et collectives**.

De ce fait, l'IA est l'objet d'avis contrastés sur son utilité et sur ses **externalités positives et négatives**. Il est également pertinent d'identifier les lieux où l'on engage une pratique réflexive vis-à-vis des usages des outils d'IA générative et de leurs impacts.

¹⁹ Pour autant, certains analystes alertent sur les risques d'une bulle autour de l'IA, du fait des dépenses engagées, notamment en capacité de calcul informatique, dépenses bien supérieures aux revenus https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/07/12/apres-l-euphorie-les-craintes-d-une-bulle-autour-de-l-intelligence-artificielle-generative_6249269_3234.html D'autres experts pointent également les risques, pénurie actuelle de puces, pénurie d'énergie imminente. https://www.goldmansachs.com/images/migrated/insights/pages/gs-research/gen-ai--too-much-spend%2C-too-little-benefit-/TOM_AI%202.0_ForRedaction.pdf

Nombre d'études et d'analyses soulignent tout à la fois les opportunités et les risques liés à ces technologies²⁰.

Dans ce contexte, le CESER a été saisi par la Présidente de Région (Cf. lettre de saisine en annexe) afin d'éclairer le Conseil régional sur les impacts réels et concrets de l'intelligence artificielle en Pays de la Loire, en s'attachant à identifier les opportunités et les risques liés au développement de l'IA sur l'économie et les territoires.



Dans la lettre de saisine, la Présidente de Région pointe « l'essor considérable de l'IA de nos jours » et fait ainsi référence à l'émergence soudaine et rapide de l'IA générative. **La réponse à la saisine traite donc de l'IA en s'attachant à appréhender les bouleversements introduits par l'essor récent et rapide de l'IA générative.**

Le CESER a choisi de traiter cette saisine en 2 phases. La première phase est l'objet du présent rapport. Elle porte sur l'état des lieux des enjeux de l'IA en Pays de la Loire.

Il s'agit d'appréhender les champs d'application sous le prisme des usages des outils d'IA (notamment générative) dans les différents secteurs et filières d'activité présentes en Pays de la Loire.

Elle ne porte pas sur toute l'étendue des champs d'application de l'IA qui sont déjà documentés, tels que la robotique ou cobotique en industrie, les véhicules à conduite automatisée, les assistants virtuels, la publicité ciblée sur internet, l'optimisation de parcours de soins en santé...

Aussi, sans questionner toute l'étendue des champs d'application, cette phase consiste à **apprécier la sensibilité des acteurs ligériens au déploiement des outils d'IA, en s'attachant à cerner ses forces et faiblesses.**

L'objectif est de mieux comprendre ce qui se joue actuellement afin **d'éclairer le débat régional.**

²⁰ De nombreuses études ont mené sur les impacts de l'IA générative. Pour en citer des exemples récents :

- Organisation internationale du travail: « Generative AI and jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality » (août 2023).
- Commission de l'intelligence artificielle générative : « IA : notre ambition pour la France » (mars 2024).
- Assemblée nationale : rapport d'information « Les défis de l'IA générative en matière de protection des données personnelles et d'utilisation du contenu généré » (février 2024).
- Autorité de la concurrence : « Fonctionnement concurrentiel du secteur de l'IA générative » (juin 2024).
- ANSII : recommandations de « Sécurité pour un système d'IA générative » (février 2024).
- LaborIA, « Etude des impacts de l'intelligence artificielle sur le travail » (mai 2024)

Pour ce faire, la contribution s'attache à :

- ✓ **Cartographier les principaux acteurs ligériens de l'IA ;**
- ✓ **Cerner les enjeux d'appropriation dans les différents secteurs et/ou filières d'activité présents en région ;**
- ✓ **Identifier les forces & faiblesses (actuelles et pressenties) des acteurs et territoires des Pays de la Loire, à titre individuel et collectif (entreprises, secteur public, associations) ;**
- ✓ **Cerner les usages de ces outils au service de la compétitivité, de l'emploi et de la cohésion sociale afin de saisir les enjeux, potentialités, risques et limites liés à l'essor des outils d'IA.**



Appréhender l'IA à l'aune des compétences régionales

Les enjeux liés au développement des outils d'IA générative dépassent naturellement le territoire des Pays de la Loire. Ils sont également d'ordre international, européen et national, notamment en termes de régulation et de gouvernance.

Pour autant, **la Région Pays de la Loire a un rôle à jouer**, auprès des organisations, des laboratoires de recherche, et de son écosystème de financement et d'accompagnement pour que nous puissions collectivement tirer les meilleurs bénéfices des transformations liés aux outils d'IA générative.

L'IA générative est étroitement liée aux compétences régionales, notamment au chef de filât assuré par la Région en matière de développement économique dans le cadre du Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) 2022-2028 et de la Stratégie régionale d'innovation pour une spécialisation intelligente (SRI-SI) actualisée pour la période 2021-2027.

C'est également le cas des compétences régionales en matière d'orientation et de formation, de mobilité. Au-delà, l'ensemble des politiques publiques régionales sont concernées : santé, énergie, environnement, culture, tourisme...

L'IA entre aussi en résonnance avec les actions de la Région en matière de diffusion de la culture scientifique, technique et industrielle (CSTI) qui se déploient dans le cadre de la stratégie dialogue sciences-sociétés 2023-2028.

Enfin, le développement des outils d'IA vient interroger la collectivité régionale tant en tant qu'employeur qu'au titre de sa mission de service public, en relation avec des usagers.

Aussi, cet état des lieux analyse les enjeux liés au développement des outils d'IA en Pays de la Loire au regard de leurs articulations avec les compétences de la Région.



Des spécificités régionales en Pays de la Loire

Ce diagnostic s'attache à saisir les singularités régionales qui entrent en résonnance avec le développement de l'IA, en particulier les dynamiques en cours dans l'appropriation de l'IA.



Une IA « au bénéfice de l'humain »

Le regard porté par le CESER dans le cadre de cette mission s'inscrit dans une perspective humaniste. Notre assemblée considère en effet que le déploiement des outils d'IA, ainsi que leur usage, doivent d'abord être « au bénéfice de l'humain ».



3 - L'IA en Pays de la Loire : écosystème d'acteurs et d'initiatives engagées

3.1 Un écosystème ligérien étendu : reflet de la diversité des acteurs présents en région



Cartographie générale des acteurs ligériens de l'IA

A notre connaissance, il n'existe pas de cartographie à jour des acteurs de l'IA en Pays de la Loire. L'ensemble des acteurs auditionnés ont souligné qu'il s'avère difficile et complexe d'identifier précisément l'ensemble des acteurs concernés par l'IA en Pays de la Loire, notamment les utilisateurs.

A la suite des auditions, nous considérons que les acteurs ligériens de l'IA sont d'une part les **professionnels de l'IA** (qui ont pour activité, principale ou partielle, le développement ou l'accompagnement d'outil d'IA) et d'autre part les **utilisateurs**.

La cartographie des **utilisateurs de l'IA** est rendue difficile par plusieurs facteurs. Il existe plusieurs IA : IA prédictive, IA de programmation, IA de classification, IA générative... De plus, les acteurs économiques n'affichent pas forcément leur utilisation de tels outils (notamment pour protéger leur savoir-faire). Enfin, ils ne sont pas toujours conscients et informés du fait qu'ils utilisent de l'IA qui est parfois intégrée dans leurs process sans qu'ils le sachent.

En revanche, la cartographie des **professionnels de l'IA** est facilitée par leur inscription dans un **écosystème numérique** bien implanté, connu et structuré depuis de nombreuses années. Cet écosystème regroupe, dans une liste non exhaustive, les pôles de compétitivité, le réseau des Techno campus, les centres techniques et plateformes technologiques, l'agence de développement économique Solutions&Co, des consortiums comme DIVA (*Digital Innovation Value Accelerator*), les laboratoires de recherche, ainsi que l'ensemble des acteurs déployant les outils et soutiens régionaux orientés vers les filières. L'écosystème numérique régional constitue donc la base de l'écosystème de l'IA en Pays de la Loire.

Solutions&Co assure d'ores et déjà un suivi actif sur le développement de l'IA en Pays de la Loire et, plus largement, sur l'économie numérique. L'agence de développement économique régionale déploie également un

accompagnement auprès des acteurs économiques sur les enjeux numériques et de l'IA. Elle porte des actions en propre notamment dans le cadre de VivaTech (mise en réseau, prospection et valorisation d'entreprises ligériennes). Elle a engagé une première identification des acteurs, qui reste, selon ses dires, à compléter et mettre à jour.



*Auditionnés dans le cadre de cette saisine, **Stéphane MEURIC** et **Christophe GUILLAUME** (**Solutions&Co**) ont souligné que l'agence de développement économique régionale perçoit un fort intérêt des entreprises sur le sujet de l'IA même si les besoins ne sont pas forcément formulés. Les attentes sont nécessairement différentes en fonction de la taille de la structure. Les principales attentes à court terme portent sur l'optimisation de l'outil de production, via les outils d'IA.*

Exemple de réseaux collaboratifs ligériens engagés sur l'IA

■ Images & Réseaux - Nantes

Pôle de compétitivité référent de l'innovation numérique en Pays de la Loire et Bretagne, regroupant plus de 250 membres.

 images-et-reseaux.com



■ We Network - Angers

Cluster de la filière électronique en France qui accompagne plus de 200 entreprises et structures adhérentes, à tous les stades de développement de leurs projets en électronique, IoT et autour de l'industrie du futur.

 wenetwork.fr



■ ADN Ouest - Nantes

Réseau de professionnels de la filière numérique du Grand Ouest représentant 640 structures en Pays de la Loire et Bretagne.

 adnouest.org



■ Atlangames - Nantes

Réseau des professionnels du jeu vidéo de l'Ouest qui regroupe 64 membres contribuant au développement de la filière du jeu vidéo.

 atlangames.com



■ La Cantine Numérique - Nantes

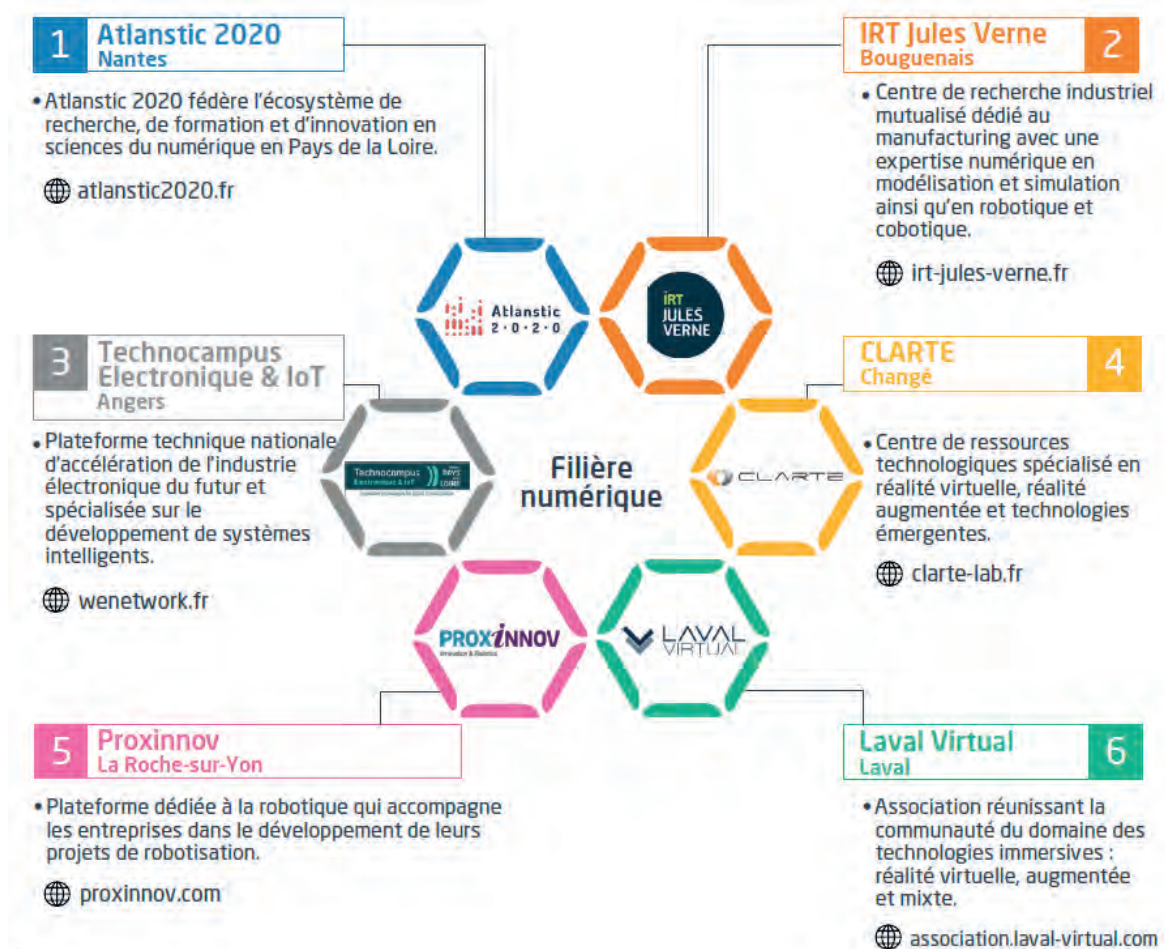
Association pilote de la French Tech qui participe au développement de l'écosystème numérique et représente près de 300 membres en région.

 lacantine.co



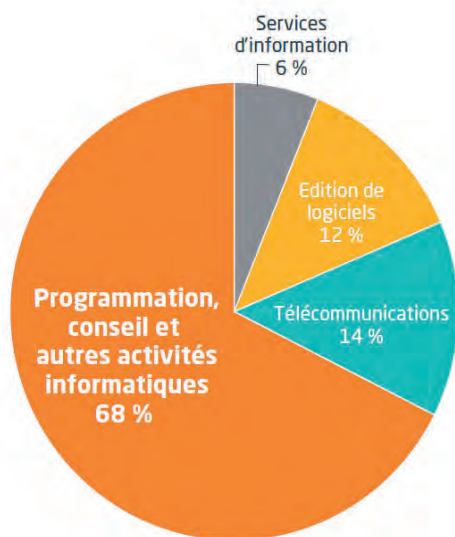
Source : Solutions&Co

Acteurs de la recherche technologique engagés sur l'IA



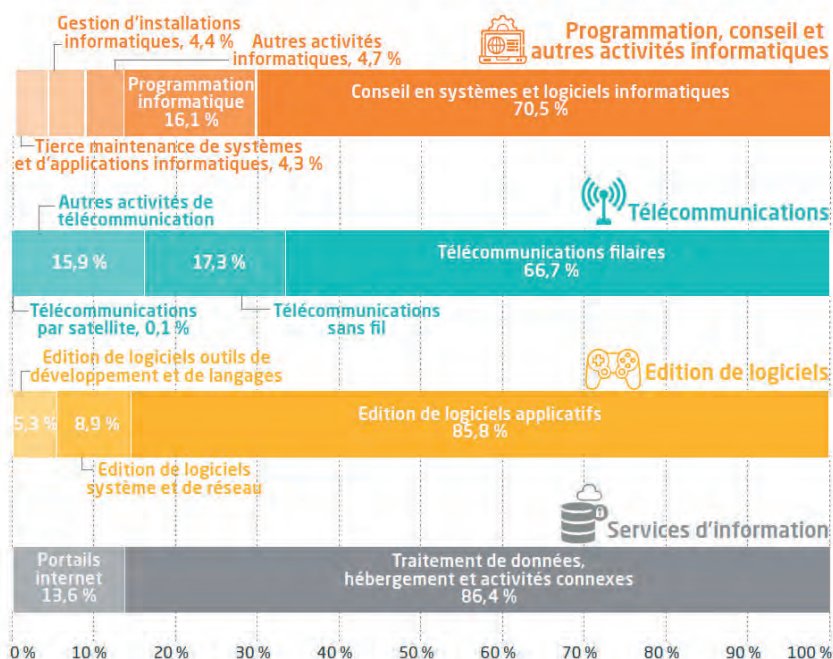
Principaux domaines d'activité de la filière numérique en Pays de la Loire

Répartition des effectifs salariés par activité



Source : Diane, 2022

Répartition des effectifs salariés par sous-secteur d'activité



Source : Diane, 2022

Source : Solutions&Co



Chiffres clés – **Acteurs de la Recherche en Pays de la Loire impliqués sur l'IA**

- 5 laboratoires de recherche spécialisés dans le numérique et l'informatique :
 - Institut d'Électronique et des Technologies du numéRique (IETR)
 - Laboratoire des sciences numériques de Nantes (LS2N)
 - Laboratoire d'Informatique de l'Université du Mans (LIUM)
 - Laboratoire d'Etude et de Recherche en Informatique d'Angers (LERIA)
 - Laboratoire Angevin de Recherche en Ingénierie des Systèmes (LARIS)
- Outre les universités et grandes écoles, la région peut s'appuyer sur 7 organismes de recherche impliqués dans l'IA :
 - CNRS
 - INRAE
 - INRIA
 - INSERM
 - BRGM
 - IFREMER
 - CSTB



Chiffres clés – **Acteurs de l'innovation en Pays de la Loire impliqués sur l'IA**

Plusieurs structures favorisent le développement de liens entre recherche, innovation et entreprises sur la thématique de l'IA générative

- 1 Société d'accélération du transfert de technologies : Ouest-Valorisation
- 1 Incubateur public Allègre et 10 Incubateurs régionaux
- 10 Pôles de compétitivité (régionaux et interrégionaux)
- 13 Clusters
- 11 Instituts Carnot
- 6 structures labellisées :
 - 4 centres de ressource technologiques (CRT)
 - 2 Plateformes technologiques (PFT),
- 1 Institut de Recherche Technologique (IRT)
- Plusieurs groupements d'intérêt public (GIP) et scientifique (GIS)

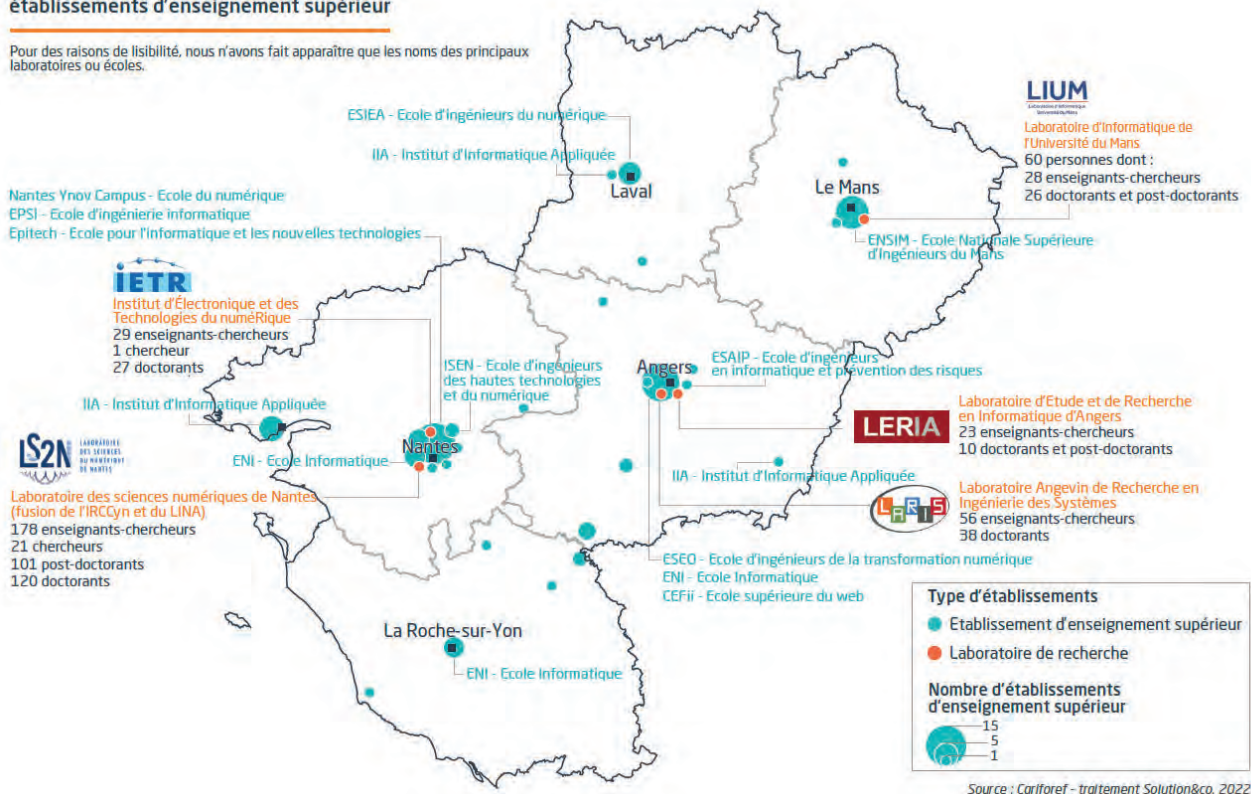
Source : Direction générale de la recherche et de l'innovation (sept. 2023) ²¹

²¹ <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2023-11/pays-de-la-loire-pdf-30057.pdf>

Acteurs de la formation et de la recherche : des ressources clés pour développer des compétences sur l'IA en Pays de la Loire

Laboratoires de recherche et établissements d'enseignement supérieur

Pour des raisons de lisibilité, nous n'avons fait apparaître que les noms des principaux laboratoires ou écoles.



Source : Cariforef - traitement Solution&Co, 2022

Source : Solutions&Co, 2022

Les Pays de la Loire disposent d'un **large panel de formations** accompagnant le développement des compétences dans les technologies numériques, notamment en matière d'IA. Selon le Carif-Oref Pays de la Loire, 648 sessions de formation certifiantes et 639 non certifiantes sont proposées chaque année dans les métiers du numérique (tous niveaux).

Cette offre est secondée par une recherche de haut niveau avec la présence de **5 laboratoires spécialisés en numérique et informatique** regroupant près de 330 enseignants et chercheurs. Les principales universités et grandes écoles d'ingénieurs réparties dans les départements de la région proposent des formations spécialisées dans le numérique.

La région dispose également d'un **Groupement ligérien pour le calcul intensif distribué (GLCID)**. C'est une structure transversale au service des personnels des équipes et unités de recherche de la région des Pays de la Loire, et de leurs partenaires académiques et/ou industriels. Elle a pour mission de mettre à disposition de l'ensemble de ces personnels des moyens informatiques avancés et mutualisés pour le calcul intensif et l'exploitation des données de la recherche ayant un lien avec le calcul. GLCID vise le renouvellement et la consolidation de l'offre régional existante en calcul scientifique pour **relever, entre autres, le défi de l'intelligence artificielle**.



Positionnement des acteurs ligériens dans la chaîne de valeur de l'IA

Les outils d'IA présentent une importante valeur économique, au sein d'une chaîne de valeur (Cf. tableau ci-après) qui s'étend, **en amont**, des équipements en puissance de calcul (processus graphiques) et des plateformes de données (datacenters) jusqu'aux consommateurs finaux (entreprises, administrations, associations, individus) situés **en aval**, qui utilisent des outils d'IA générative.

Présence observée des acteurs ligériens sur la chaîne de valeur de l'IA générative²²

	Maillons de la chaîne de valeur	Présence en Pays de la Loire	Commentaire
Amont	Equipements en puissance de calcul <i>Tels que les processeurs graphiques</i>	0	Pas de fabrication en Pays de la Loire
	Plateformes de données et de puissance de calcul <i>Telles que les centres de données et les supercalculateurs</i>	+	Assez peu présent en Pays de la Loire
	Créateurs des modèles de fondation (LLM) Sont entraînés sur de grands corpus de données	0	Réservé à de très grands groupes, en raison des investissements nécessaires
	Services de déploiement des modèles et d'application <i>Déclinent de manière opérationnelle les modèles</i>	++	Ces acteurs sont présents en Pays de la Loire.
	Services d'accompagnement <i>Appuient les organisations dans leur recours à l'IA</i>	+++	Ces acteurs sont nombreux en Pays de la Loire.
	Editeurs de logiciels <i>Fournissent des produits logiciels intégrant l'IA</i>	++	La région compte des éditeurs de logiciel, qui intègrent l'IA dans leurs outils
Aval	Utilisateurs des outils à base d'IA <i>Entreprises, administrations, associations, individus</i>	?	Absence de données d'enquête quantitative, ni de point de comparaison

Source : d'après le modèle de chaîne de valeur présenté dans le rapport « IA notre ambition pour la France », page 22 (mars 2024), la dimension régionale étant ajoutée par le CESER.

²² Sur la base des observations du CESER à la date du 11 novembre 2024. Des compléments pourront être apportés en phase 2.



Equipements en puissance de calcul et création des modèles de fondation

À ce jour, les acteurs américains dominent très largement l'amont de la chaîne de valeur de l'IA. Ils détiennent en effet une écrasante majorité des équipements en puissance de calcul, des plateformes de données et des modèles de fondation²³. Sur cet amont de la chaîne, le retard français et européen est réel. La région Pays de la Loire n'y déroge pas.



Plateformes de données et de puissance de calcul

Les Pays de la Loire disposent aujourd'hui de centres de stockage de données (utile pour entraîner les outils d'IA générative).

Avec 264 centres de données répertoriés sur son territoire, la France se classe au 8^{ème} rang mondial²⁴. Cette statistique ne renseigne toutefois pas sur la taille des datacenters, certains pouvant avoir des capacités de stockage plus élevées que d'autres. De même, elle ne précise pas leur localisation sur le territoire. Ces informations sont sensibles. Les datacenters sont implantés sur des sites stratégiques au regard de la sensibilité des données qu'ils peuvent héberger. Peu d'informations sont donc divulguées sur leur localisation qui reste souvent confidentielle.

Des sources précisent qu'un tiers du parc se situe en Île-de-France qui reste la région française la plus dense en matière de datacenters. Elle abrite par ailleurs les datacenters français les plus importants. Derrière l'Île-de-France, quatre régions sortent du lot : les Hauts-de-France qui se classent à la 2^{ème} place des régions les plus denses, suivi des régions PACA, Pays de la Loire et Auvergne-Rhône-Alpes²⁵.

Sur les territoires, les datacenters se heurtent parfois à des difficultés d'implantation : l'installation d'un centre de données soulève en effet des enjeux environnementaux²⁶ (gestion du foncier, accès aux ressources : eau, électricité), de coordination d'acteurs, de procédures administratives.

²³- Les processeurs graphiques (GPU en anglais) sont aujourd'hui les équipements de puissance de calcul les plus indispensables au fonctionnement des systèmes d'IA générative. Or, une seule entreprise américaine (Nvidia) détient actuellement 80 % des parts de marché mondial de conception des processeurs graphique. S'agissant des centres de données (data centers en anglais), qui permettent aux organisations et aux particuliers à la fois d'héberger des données et d'utiliser des systèmes d'IA, dans le monde, trois entreprises américaines disposent des deux-tiers des parts de marché (Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, et Google Cloud). Pour ce qui est des modèles de fondation qui entraînent une grande quantité de données, le classement du centre de recherche sur les modèles de fondations de Stanford dénombre 30 modèles en 2024, créés par 12 entreprises. L'Europe compte seulement 3 entreprises classées dont 2 françaises : Hugging Face (entreprise franco-américaine) et Mistral AI (entreprise française), Aleph Alpha (entreprise allemande).

²⁴ <https://www.archimag.com/univers-data/2023/04/12/datacenter-ou-sont-cachees-installations-qui-font-tourner-france>

²⁵ <https://www.archimag.com/univers-data/2023/04/12/datacenter-ou-sont-cachees-installations-qui-font-tourner-france>

²⁶ Voir par exemple parmi les récentes préconisations du CESE en matière d'IA et d'environnement, la N°9 : « Dès l'origine des projets d'implantation de centres de données (data centers), l'usage du système européen de notation de durabilité de ces

En Pays de la Loire, des initiatives et une expérimentation sont engagées pour favoriser l'installation de *datacenters*, mutualisés, moins énergivores et plus vertueux sur le plan écologique.

Le projet de datacenter mutualisé pour l'enseignement supérieur et la recherche en Pays de la Loire

Le projet de Mutualisation Régionale de services numériques pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche (ESR) en Pays de La Loire répond à l'ambition de créer une fédération de datacentres (ou *datacenters*) labellisés ESR, capacitifs et interconnectés par des réseaux très haut débit pour répondre à différents enjeux :

- **Efficiencia et maîtrise énergétique,**
- **Croissance et sécurisation des données,**
- **Soutenabilité financière,**
- **Respect des normes et des évolutions réglementaires (cybersécurité, RGPD, etc.)**

Co-financé par l'UE, l'Etat, la Région des Pays de La Loire, le département du Maine et Loire et des grandes agglomérations²⁷, il vise à offrir aux acteurs de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ligériens des infrastructures numériques répondant aux enjeux de mutualisation, d'efficiencia énergétique et de débits réseaux



Le milieu de la chaîne : développement et adaptation d'outils d'IA

Au milieu de la chaîne de valeur économique de l'IA générative, se trouvent les modèles de fondation qui entraînent une grande quantité de données et les **services de déploiement** qui optimisent les modèles d'IA générative en vue d'applications précises et de tâches particulières.

²⁷ Nantes, Angers, Le Mans, Saumur, La Roche sur Yon, Cholet, Laval ainsi que la CARENE.

Tous les acteurs auditionnés soulignent, qu'à l'échelle régionale, l'enjeu n'est pas tant de développer de nouveaux modèles fondamentaux mais plutôt d'utiliser et d'accompagner l'appropriation des modèles existants pour les déployer dans les organisations. Les modèles LLM existent déjà et en développer de nouveaux suppose des investissements considérables. A l'échelle régionale, est en revanche possible de **capitaliser sur les LLM** et de **développer des petits modèles (SLM)** et des solutions métiers (applications IA) car il s'agit de modèles qui consomment beaucoup moins.



*Auditionné dans le cadre de cette saisine, **Jean ROBINO** (directeur innovation et IA du groupe The Links) a souligné que, parmi les acteurs, il convient de distinguer deux strates :*

- D'une part les briques fondamentales c'est-à-dire les entreprises qui développent les modèles de langage (LLM) ;*
- D'autre part, les strates métiers qui éditent des solutions d'IA générative (applications d'IA).*

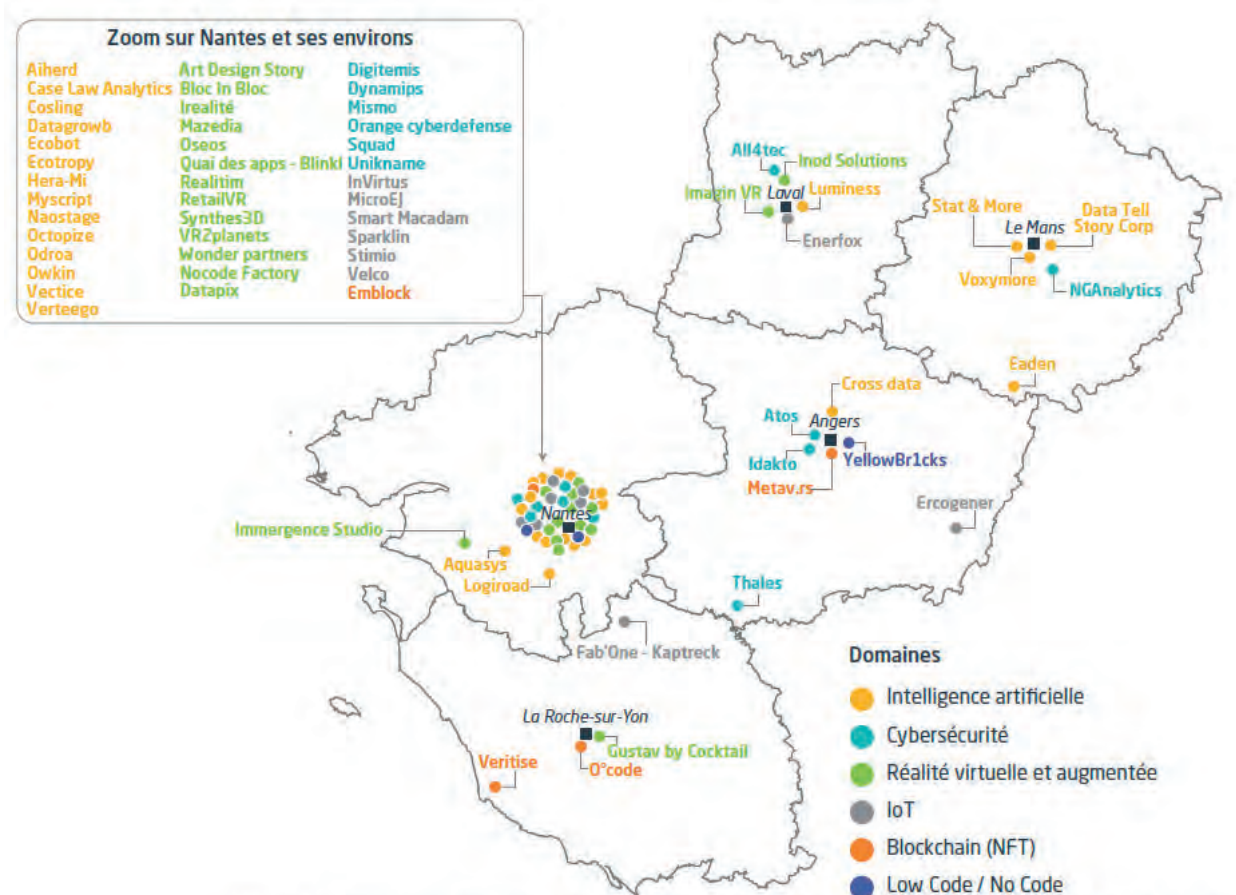
Pour développer des briques fondamentales (LLM), il est nécessaire de mobiliser des moyens considérables, ce n'est pas ce sur quoi il faut mettre l'accent au niveau régional. Au niveau régional, les strates métiers capitalisent sur les briques fondamentales en développant des solutions métiers (applications d'IA).

La région compte des **sociétés de services dites « pure player de l'IA »** (une dizaine) qui adaptent des modèles existants (Verteego, Cross Data, CGI...) en mobilisant des compétences de statisticien, programmeurs, ingénieurs. Ces sociétés « pure player de l'IA » sont peu nombreuses.

Il existe davantage d'entreprises qui exploitent les modèles existants et qui les ajustent, pour en faire des applications. Il existe deux types d'acteurs :

- Soit des prestataires qui proposent des applications aux entreprises pour implémenter de l'IA sur leurs métiers (MaestrIA innovation, Agoriad, Hugging Face, Devana, Akeneo...),
- Soit des entreprises qui disposent de technologies et qui implémentent directement de l'IA dans leur processus interne. Il est très difficile de les recenser en raison du nombre important de structures qui utilisent l'IA en interne et du secret industriel.

Recensement (non exhaustif) d'entreprises ligériennes spécialisées sur les nouvelles technologies numériques notamment sur l'IA (décembre 2022)



**Sélection d'entreprises ligériennes réalisée à partir de concours, de levées de fonds et/ou articles de presse*

Source : Solutions&Co (recensement décembre 2022)



Exemples d'activités d'entreprises ligériennes spécialistes de l'IA

- o **Case law analytics (44)** : Développe des outils de quantification mathématique du risque juridique et judiciaire.
- o **Cross Data (49 et 85)** : Conçoit des algorithmes & forme pour améliorer l'efficacité commerciale et industrielle à l'aide de l'IA sur des sujets variés tels que : la conquête commerciale, la fidélisation clients, la maintenance prédictive, l'ordonnancement de fabrication ou encore le colisage.
- o **Enerfox (53)** : Conçoit et réalise des solutions connectées de gestion d'énergie dédiées à l'autoconsommation d'énergies renouvelables.
- o **iAdvize (44)** : Plateforme de commerce conversationnel qui permet aux entreprises d'engager leurs clients et prospects qu'ils soient sur un site ou sur les réseaux sociaux depuis un seul et même outil.
- o **MyScript (44)** : Reconnaissance d'écriture manuscrite.
- o **Luminess (53)** : Spécialisée dans les datas et l'accompagnement dans la transformation numérique, et plus particulièrement dans le traitement intelligent de documents et l'externalisation des processus, Luminess est à la pointe des technologies d'IA pour automatiser, digitaliser et optimiser les processus métiers.
- o **Verteego (44)** : Plateforme IA pour fiabiliser et automatiser toutes les décisions liées aux stocks, promotions, prix et assortiment.



Les services d'accompagnement

Le déploiement des outils d'IA générative appelle généralement une transformation des organisations (adaptation des systèmes d'information, évolution de procédures, réaffectation des ressources humaines...), qui requièrent des **services d'accompagnement**.

Positionnés au milieu de cette chaîne de valeur, ces acteurs (services de déploiement et services d'accompagnement) occupent un rôle central :

- Ils concourent à la structuration de l'économie de l'IA au cœur de leur modèle organisationnel.
- Ils favorisent l'appropriation de l'IA générative par des structures (entreprises, administrations, associations...) qui utilisent l'IA et l'intègrent dans un modèle organisationnel préexistant.

Comme le souligne la Commission de l'IA générative dans son rapport « IA : notre ambition pour la France »²⁸ (mars 2024), il y a donc une économie *de* l'IA et une économie *par* l'IA.



Auditionné, **Jean-Charles RONGERE** (DG – Marketing & Relations Clients à **CROSS DATA**) identifie 5 types d'acteurs de l'IA en Pays de la Loire :

1. Les spécialistes de l'IA » qui agissent historiquement sur l'IA
2. Les ESN qui s'emparent des sujets d'IA générative en recrutant des datascientist.
3. Les éditeurs de logiciel
4. Les « nouveaux experts IA » qui proposent des services de sensibilisation, formation ou d'accompagnement à l'utilisation de l'IA.
5. Les acteurs publics.

²⁸ Commission de l'intelligence artificielle, « IA, notre ambition pour la France », mars 2024.



Les besoins d'accompagnement des utilisateurs

L'écosystème d'accompagnement peut répondre à un public différent ou à différents stades de développement, de la sensibilisation à l'IA jusqu'au déploiement de solutions utilisant les technologies et services d'IA.



Les innovations technologiques au cœur de l'IA générative sont récentes et la chaîne de valeur économique est très loin d'être arrivée à maturité. Le marché de l'IA générative est encore en devenir et les organisations restent encore – à ce stade - impactées à des degrés très différents.

Cette période appelle une démarche d'accompagnement auprès des utilisateurs potentiels, entreprises, secteur public, associations.

Les acteurs les plus matures en matière de numérique sont ceux qui vont aller plus facilement chercher des aides et de l'accompagnement.

Une des difficultés est de toucher les structures qui ont moins pris la mesure des changements qui s'opèrent. Cela passe par des actions de découverte et d'acculturation (autodiagnostic, espaces-test, stages de formation...), des étapes indispensables pour **susciter une prise de conscience**.

“

Hervé SALIOU, Pôle Images et Réseaux, a précisé lors de son audition que, bien que l'intérêt soit fort, la maturité des entreprises (ligériennes) reste limitée, avec seulement 3 sur 10 ayant entamé des démarches concrètes d'intégration de l'IA. Selon lui, il est important de financer des projets, notamment grâce à DIVA, qui soutient la transformation numérique des acteurs régionaux avec des fonds européens. Sur 10 chefs d'entreprises, 7 n'ont pas démarré ; les 3 engagés recherchent des gains de compétitivité mais seuls 2/5 ont pu observer ces gains.

“

Sur ce sujet de la maturité des entreprises, **Martin LEFRANC et Nicolas GREFFARD**, représentants de **Valeuriad**, auditionnés ont souligné que les projets d'IA sont complexes et nécessitent souvent une phase d'exploration approfondie pour comprendre les données à disposition et la façon de les utiliser. Pour mener des projets pertinents et aboutis, mieux vaut partir des équipes métiers, des initiatives des opérationnels, des initiatives ancrées dans le réel. Cette démarche « Bottom up » est une condition de réussite.



Les organisations ligériennes : une forte diversité d'appropriation

Sans résultat d'enquête solide disponible, il n'est pas possible de décrire de manière précise et quantifiée l'appropriation actuelle de l'IA par les différentes catégories d'utilisateurs. Il est en revanche possible de dégager quelques tendances, sur la base de constats partagés, recueillis notamment lors des auditions réalisées entre mi-septembre et mi-octobre 2024.

Comme la robotisation, l'informatique ou internet il y a quelques décennies, l'IA générative se diffuse peu à peu dans les entreprises des Pays de la Loire.

Nombre d'entre elles s'emparent d'ores et déjà de l'IA générative pour un usage précis, parfois très ciblé. Cependant, toutes les entreprises des Pays de la Loire ne sont pas toujours utilisatrices conscientes de l'IA. Pour cette raison, il est encore bien difficile de quantifier le nombre d'entreprises qui font usage de l'IA générative. De même, la plupart des applications et usages demeurent trop récents pour disposer d'une vision exhaustive.

Des applications potentielles pour tous les secteurs en Pays de la Loire

Secteurs d'application	Exemples d'entreprises utilisatrices	Cas d'usage
Agriculture		Des drones et une intelligence artificielle (IA) vont aider les éleveurs à concilier leur activité d'élevage et la protection d'une espèce protégée (Pilgrim Technology)
Agroalimentaire		Réalisation de films 360° en réalité virtuelle de visite d'usine et d'élevage (Mazedia)
Energie		Gestion de l'énergie dans un bâtiment grâce à l'intelligence artificielle (Ecotropy)
Santé		Anonymisation des données patients via l'utilisation de l'intelligence artificielle (Octopize)
Industrie		- Contrôle de la qualité dans la fabrication de contrepoids assisté par la réalité augmentée (Quai des apps) - Facilitation de la maintenance des navires grâce à la réalité augmentée - Maintenance prédictive et la détection d'anomalie dans le fonctionnement des appareils via l'utilisation de l'intelligence artificielle
Art et culture		Utilisation d'une solution de tracking automatisé des spectacles par intelligence artificielle (Naostage)
Tourisme		Création d'une expérience sensorielle virtuelle pour la visite d'un Aquarium (Mazedia)

Source : Solutions&Co

Plusieurs collectivités territoriales, de taille importante, se sont engagées dans une réflexion quant à l'usage de l'IA (Cf. infra). **En revanche, l'appropriation de l'IA par les plus petites collectivités territoriales, notamment à l'échelle infra-régionale, reste incertaine.**



*Lors de leur audition, **Alexandre CLAPPIER et Sylvain BIDIER**, représentants de l'entreprise **Teriagen** ont pris l'exemple des secrétaires de mairie pour qui l'IA peut aider et améliorer la qualité de vie au travail (rôle d'assistant) en accomplissant certaines tâches (faire une synthèse de documents, gérer des données et faire des recherches, en urbanisme par exemple).*

Enfin, la diffusion de l'IA dans le tissu associatif semble être peu avancée, notamment en raison de leur faible capacité d'investissement dans de nouveaux outils.

Selon les organisations, les pratiques et usages sont en effet très disparates, entre expérimentations, usages non officialisés, non encadrés... Certaines ont conduit des réflexions au sein de leur organe décisionnel quand d'autres n'ont pas encore engagés de travaux, certaines ont fixé des règles de fonctionnement au sein de leur organisation (ex : charte interne d'utilisation des outils d'IA générative) quand d'autres ne les ont pas formalisées.

Dans son rapport « [IA : notre ambition pour la France](https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/le-rapport-ia-notre-ambition-pour-la-france) »²⁹ (mars 2024), la Commission de l'IA générative soulignait que « *de nombreuses branches d'activité, entreprises et administrations n'ont pas encore pris le temps d'analyser les conséquences de l'IA sur les processus de production et leur organisation du travail* ». Ce constat semble valable pour la région Pays de la Loire.

²⁹ <https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/le-rapport-ia-notre-ambition-pour-la-france>

Il est en revanche plus aisé de cerner les impacts réels et concrets de l'IA générative sur les entreprises ligériennes qui travaillent exclusivement dans ce domaine ou dans un champ du numérique lié à l'IA, et sur les entreprises de services numériques (ESN) qui intègrent cette technologie dans leur activité.



La recherche en Intelligence artificielle

A ce stade, il ne nous a pas été possible de caractériser la recherche en intelligence artificielle, notamment générative en Pays de la Loire. Ce point méritera un approfondissement en phase II de notre étude.



Auditionné, **Patrick LE CALLET**, chercheur au **laboratoire LS2N** (Nantes Université) souligne les enjeux pour la recherche : comment fabriquer un « bac à sable » de données sur lesquelles travailler dans le cadre légal ? Cela peut représenter un frein. L'autre frein, c'est l'accès aux supercalculateurs³⁰. On utilise des modèles prés entraînés, ce qui constitue une limite en termes de souveraineté.

³⁰ Il y a Jean Zay en national et des calculateurs régionaux

<https://www.cnrs.fr/fr/presse/jean-zay-le-supercalculateur-le-plus-puissant-de-france-pour-la-recherche> et pour plus de détails sur les supercalculateurs et les enjeux stratégiques <https://lejournale.cnrs.fr/articles/supercalculateurs-les-enjeux-dune-course-planetaire>

3.2 Les initiatives des pouvoirs publics et les dispositifs portés avec les acteurs privés



Stratégies déployées par certaines collectivités du territoire

Plusieurs collectivités du territoire s'engagent dans la définition d'une stratégie IA, pour leur propre usage (politique interne) de l'IA, mais aussi pour accompagner les acteurs de leur territoire (politique territoriale).

Région Pays de la Loire, vers une stratégie « Ambition IA »

La Région Pays de la Loire, en tant qu'institution, a d'ores et déjà entamé une série d'actions dans le domaine de l'IA avec la volonté de structurer une « boussole stratégique ». Dans cette optique, elle élabore actuellement une stratégie IA, baptisée « Ambition IA », qui vise à encadrer ses actions aussi bien en interne qu'en externe, avec une attention particulière portée à la notion de service public, reflet de ses missions. Cette stratégie devrait être finalisée courant 2025.

Pour assurer une maîtrise éclairée du sujet, la Région est accompagnée via des formations dispensées par deux experts de l'IA³¹. Par ailleurs, la Région a exprimé dans son récent rapport, intitulé « Industrie d'avenir, accélérer la transformation » (octobre 2024), son intention de développer de nouveaux outils comme un assistant export basé sur l'IA, destiné à accompagner les primo-exportateurs dans leur expansion internationale³².

Dans le but de structurer l'usage de l'IA, la collectivité est également en train de finaliser une **charte IA**. Celle-ci vise à définir les conditions d'utilisation des technologies d'IA par les agents de la Région, tout en accompagnant les apprentissages, tant individuels que collectifs, avec un dialogue social déjà engagé pour assurer une adoption équilibrée. La direction de la transformation numérique (DTN) pilote ces démarches en mettant l'accent sur la réappropriation complète de la chaîne de traitement des données.

³¹Marius Bertolucci, maître de conférences en management à l'Université d'Aix-Marseille, auteur de l'ouvrage « Le syndrome de l'homme diminué » (éditions Hermann, 2023) et Arnaud Billon, chercheur en éthique de l'informatique au Centre d'Études Avancées d'IBM France, auteur de l'ouvrage « Sous le règne des machines à gouverner » (Editeur Bruylant, juin 2022).

³² Mesure 3 : Une « Task Force Compétitivité » pour accélérer les transitions.

L'objectif est de partir des métiers de la collectivité et d'y intégrer les compétences de data scientists³³ un savoir-faire que la Région a décidé d'internaliser par le biais de nouveaux recrutements en sciences et traitement des données. La coordination des projets IA en cours est assurée par un chef de projet dédié, dans l'objectif d'une mise en œuvre cohérente et alignée avec les ambitions de la Région. Il s'agit d'une approche **hybride et prudentielle**, mélangeant rigueur et adaptation, ce qui permet d'avancer au rythme des innovations technologiques tout en s'assurant que les **données sont structurées** et qualifiées.

La posture adoptée est celle d'un « **techno-réalisme responsable** », intégrant des préoccupations quant aux effets d'une trop grande assistance sur l'autonomie humaine.

Angers Loire Métropole engagée sur une stratégie de la donnée

Votée en conseil communautaire le 11 décembre 2023, la stratégie de la donnée d'Angers Loire Métropole définit un cadre pour l'usage et l'exploitation des données collectées et produites par la collectivité.

A l'heure où les outils d'IA générative s'accompagnent de nouveaux questionnements voient le jour, cette stratégie pose un **cadre de confiance, éthique et souverain de gestion de la donnée**.

Dans cette stratégie, Angers Loire Métropole souligne notamment que le fonctionnement des IA les plus avancées est complexe et difficilement explicable. Dans ce contexte, la collectivité s'engage à **conserver la connaissance et la maîtrise de décisions** qui seraient prises avec l'aide d'une IA, la **transparence de l'action publique** vis-à-vis des citoyens si elle a recours à ces outils, et les **conséquences sur la qualité de l'accueil des usagers** notamment. Cette stratégie de la donnée repose sur cinq engagements :

■ **Protéger la donnée**, grâce à la mise en place, au suivi et au contrôle du RGPD.

■ **Sécuriser la donnée**, pour mieux faire face aux risques de cyberattaques.

³³ Data scientist, un métier en forte expansion. Le/la data scientist développe des algorithmes d'apprentissage automatique selon les besoins des équipes métiers. Ses compétences en statistiques lui permettent de construire des modèles de machine learning et ses connaissances en informatique l'aident à anticiper leur mise en production. En amont de ces deux missions, il/elle est également en charge de structurer et d'analyser les données qu'il/elle utilise. [Source : APEC](#)

- **Garantir sa fiabilité et sa qualité**, pour produire des enseignements utiles.
- **Permettre son accessibilité**, ce qui suppose que les données puissent être consultées et utilisées de manière unifiée et sécurisée.
- **Encourager la sobriété dans l'usage des données**, c'est-à-dire de bonnes pratiques qui portent sur le volume des données collectées, leur durée de conservation ou encore l'intensité du traitement des données.

Nantes Métropole, dotée d'une charte puis d'une doctrine

Consciente que des données sont aujourd'hui produites en grand volume, notamment par la gestion des services publics, Nantes Métropole a adopté une **charte métropolitaine de la donnée** en 2019 afin d'encadrer l'utilisation des données produites sur le territoire.

Cette charte repose sur plusieurs valeurs :

- **Confiance et éthique** pour la protection des données des citoyens et les usages de la donnée au service de l'intérêt général
- **Transparence** des politiques publiques
- **Sobriété et transition énergétique** dans la collecte et la conservation des données
- **Innovation** pour susciter et animer l'expérimentation de nouveaux usages
- **Collaboration** pour créer des espaces de dialogue sur le territoire

Plus de 40 acteurs privés, associatifs et publics sont engagés, aux côtés de la collectivité, à appliquer les engagements et principes de la charte.

Dans la lignée de cette charte, Nantes métropole a posé une **doctrine pour le développement de projets intégrant l'IA**. Au cours de l'année 2024, elle soumet les critères de cette nouvelle « *boussole* » à l'expérimentation de nouveaux projets. La « *boussole* » comprend sept critères à l'aune desquels sera instruit tout projet numérique intégrant de l'IA :

- Absence d'identification biométrique et absence de collecte de données sensibles susceptibles de générer des biais discriminatoires

- Conformité au cadre juridique (absence de risque juridique) et à la politique de cybersécurité
- Contribution à l'amélioration du service public
- Contribution à l'amélioration des conditions de travail des agents publics
- Respect des engagements en matière de sobriété énergétique
- Exigence de transparence et redevabilité
- Évaluation du bénéfice par rapport à une solution alternative sans IA



Des dispositifs régionaux mobilisables

DIVA : un dispositif partenarial dédié aux projets de data et d'IA

Dans un contexte où les récentes avancées de l'IA générative révolutionnent les pratiques et le rapport aux données, un groupement d'acteurs régionaux a lancé en mars 2023 le dispositif DIVA (Digital Innovation Value Accelerator).

Ce dispositif a pour ambition d'accompagner les PME de tous secteurs d'activités, les start-ups du numérique et les organisations ligériennes pour tout projet de transformation numérique, sur les thématiques de gestion des données et sur les outils d'Intelligence Artificielle.

Soutenu par la Région des Pays de la Loire et co-financé par la Commission Européenne, DIVA a été retenu parmi les 136 premiers pôles européens d'innovation numérique (EDIH - European Digital Innovation Hub), opérationnels en janvier 2023. **En répondant à cet appel à projets européen, l'écosystème ligérien a démontré sa capacité à se mobiliser sur la thématique data & IA qui est un marqueur fort du territoire.** Il est porté par le pôle de compétitivité Atlanpole et copiloté par EMC2.

“

*Lors de leur audition, les représentants d'Atlanpole, **Jean-François BALDUCCHI et Simon BOISSERPE**, ont insisté sur l'approche retenue : « développer l'IA au service de l'humain ».*

En trois ans, DIVA ambitionne de sensibiliser 3 000 entreprises ligériennes, de réaliser près de 500 diagnostics, d'accompagner 150 projets et de réaliser 50 preuves de concept d'IA.

“

*Auditionné dans le cadre de cette saisine, **Franz JARRY** (délégué général d'**ADN Ouest**) a souligné que les territoires ont des teintes, des marqueurs. Par exemple, la Bretagne dispose d'un marqueur fort sur la cybersécurité (réponse à l'EDIH sur cybersécurité) avec la présence d'un écosystème structuré sur le sujet et des outils dédiés. **En Pays de la Loire, la réponse à l'EDIH a porté sur data & IA (dispositif DIVA)**, ce qui témoigne d'une dynamique data & IA déjà implantée en Pays de la Loire. Les Pays de la Loire sont une terre d'usage des outils numérique et par conséquent un terreau favorable au développement de l'IA. Pour autant le territoire ligérien a une masse critique d'expertise IA qui reste bien inférieure à d'autres, notamment à celle de l'Île de France.*

Plusieurs autres dispositifs d'accompagnement peuvent être mobilisés au service du déploiement de l'IA dans des entreprises volontaires, voire auprès d'autres catégories d'acteurs.

■ Depuis juin 2017, l'**Appel à manifestation d'intérêt (AMI) « Industrie du futur »** accompagne les entreprises ligériennes dans leurs démarches de modernisation. Les entreprises peuvent notamment être soutenues sur le plan technologique et organisationnel dans le domaine de la numérisation : technologies immersives (réalité virtuelle et augmentée), blockchain (données), intelligence artificielle, big data.

■ Le dispositif « **Pays de la Loire Conseil** » facilite le recours par les TPE et PME ligériennes à des conseils extérieurs, en vue d'accompagner des étapes clés de leur développement et de consolider leur prise de décision en termes de croissance et/ou de repositionnement. L'expertise conseil extérieure peut notamment porter sur la **transition numérique** et la **cybersécurité**.

■ **DINAMIC+** : ce dispositif régional permet d'accompagner le dirigeant et ses collaborateurs dans une démarche de structuration, d'amélioration de leur performance ou d'innovation pour gagner en compétitivité, grâce à une méthode qui allie une approche individuelle et collective sur une durée de 9 à 12 mois. Un axe prioritaire est défini avec l'entreprise au regard de ses enjeux, ses forces et ses faiblesses.

■ **Pays de la Loire Cyber Diagnostic** : ce dispositif est une offre d'accompagnement à destination des TPE et PME ligériennes qui souhaitent se prémunir des cyberattaques au travers de la réalisation d'un cyber diagnostic qui leur permettra d'obtenir un état des lieux du niveau de sécurité de leur système d'information afin de mieux en cerner les failles et risques inhérents. Elles disposeront également de recommandations établies par des experts du domaine pour prioriser les actions de sécurisation et de sensibilisation à mettre en œuvre pour accroître leur niveau de protection.

■ Dans le cadre du **programme opérationnel (PO) FEDER-FSE+ 2021-2027**, la Région Pays de la Loire peut également mobiliser des financements pour soutenir des dynamiques de projets orientés vers l'économie numérique et l'intelligence artificielle. L'axe 1 du FEDER « Une Région plus intelligente » vise notamment à tirer parti des avantages de la numérisation au bénéfice des citoyens, des entreprises, des organismes de recherche et des pouvoirs publics. Dans ce cadre, peuvent être soutenus l'émergence de projets intelligents sur le

territoire régional dans une déclinaison thématique telle que l'é-éducation, l'e-administration, l'e-santé ou encore les ports intelligents.



Des démarches locales pour fédérer

Des initiatives émergent à l'échelle locale pour fédérer les acteurs. A titre d'exemple, lancée en juin 2018 dans le cadre du festival Web2day, l'association **Naoned**, fédère 110 acteurs (chercheurs, académiques, entrepreneurs, particuliers...) de l'IA de la région nantaise. Ce collectif impulse une dynamique territoriale sur l'IA et revendique une IA "éthique, responsable et populaire".



4 - Forces et faiblesses régionales

4.1 Les forces et avantages comparatifs

La démarche de la Région, avec la formalisation courant 2025 d'une doctrine politique « Ambition IA » devrait venir contribuer à poser un premier cadre pour identifier quelle est la place de l'IA vis-à-vis des agents, des élus et des usagers. Elle contribuera ainsi au partage d'une vision consolidée.

Pour le CESER, les forces et faiblesses identifiées ci-après sont de nature à alimenter cette réflexion régionale. Les avantages qui sont recensés ne doivent pas occulter les points de vigilance que les acteurs régionaux et que les utilisateurs peuvent rencontrer face aux outils d'IA.

FORCE 1 : Une forte dynamique Tech en Pays de la Loire, avec une appétence pour l'IA

Avec son réseau d'acteurs de soutien à l'innovation et son écosystème dynamique d'entreprises, les Pays de la Loire abritent de nombreuses entreprises innovantes dans le numérique et l'informatique.

Ces entreprises sont des acteurs clés car elles peuvent proposer des offres d'accompagnement et de services en matière d'IA.

La Région Pays de la Loire peut compter sur une **forte dynamique « FrenchTech »**, bien répartie dans chacun de ses 5 départements - chaque écosystème s'animant autour des spécificités de son territoire - autour d'une Capitale FrenchTech (NantesTech) et de 5 communautés FrenchTech :

- French Tech Saint-Nazaire La Baule Pornic,
- Vendée Tech,
- Angers French Tech,
- Le Mans Tech
- Laval French Tech.

Plusieurs start-ups ligériennes ont intégré le **programme Next40/120**³⁴, qui accompagne des entreprises Tech françaises prometteuses, notamment :

- **Akeneo** conçoit et développe des solutions open sources de gestion de catalogues produits pour les marques et distributeurs.
- **iAdvize** développe une plateforme conversationnelle et d'automatisation du service client.

En octobre 2022, la start-up ligérienne Lexistems (solutions d'IA sur la communication homme-machine) est également devenue lauréate de la première édition du **programme French Tech DeepNum20**. Dédié au secteur du numérique, il s'agit du 3e programme sectoriel lancé par la Mission French Tech pour soutenir les entreprises concourant aux objectifs de France 2030.

Au-delà de ces dispositifs, les réseaux d'acteurs du numérique constituent une force évidente pour le déploiement de l'IA en Pays de la Loire.

En outre, en Pays de la Loire, la réponse à l'EDIH a porté sur data & IA (dispositif DIVA), ce qui témoigne d'une dynamique data & IA déjà implantée en Pays de la Loire.

FORCE 2 : Une offre d'accompagnement et de déploiement s'appuyant sur un écosystème dynamique

Comme cela a été souligné dans la cartographie des acteurs, la région Pays de la Loire dispose d'un certain nombre d'entreprises qui déploient des technologies d'IA pour optimiser leurs chaînes de production et proposer leurs services, dans des domaines aussi variés que les médias, la finance, le droit, l'informatique ou encore les activités commerciales... (Cf. encadré p.33-34).

Ces acteurs économiques présents en région contribuent à la chaîne de valeur entre les utilisateurs finaux et les créateurs de modèles de fondation (LLM). Ces acteurs concourent donc à optimiser les modèles de fondation en proposant des applications précises en vue de tâches particulières.

³⁴ Lancé en 2019 par la Mission French Tech, le French Tech Next40/120 est un programme d'accompagnement de l'État dédié aux 120 start-ups françaises les plus performantes, en capacité de devenir leaders de rang international. Elles bénéficient pendant un an d'un accompagnement en lien avec leurs enjeux de développement en France et à l'international.

C'est un atout pour la région de compter cette offre d'accompagnement car le déploiement des outils à base d'IA appelle généralement une transformation des organisations (adaptation des systèmes d'information, évolution de procédures, réaffectation des ressources humaines...), qui nécessite un accompagnement.

FORCE 3 : La diversité des activités en Pays de la Loire



Un tissu économique diversifié propice à une large diffusion de l'IA

Pour des raisons de compétitivité, d'évolution des usages ou d'attentes des parties prenantes, de nombreux secteurs vont devoir prendre en compte les évolutions liées au développement de l'IA générative. En Pays de la Loire, certains l'ont déjà fait et d'autres constituent un terreau particulièrement fertile à ce développement.

La diversité des secteurs d'activité et filières présents en Pays de la Loire, qui devront déployer l'IA et être accompagnés pour cela, peut générer du développement d'activité et de savoir-faire.

Des domaines de spécialisation concernés par l'IA

Plusieurs **thèmes à forte spécialisation** pour la région, sont propices au développement des outils d'IA générative. Parmi les **champs disciplinaires d'excellence** de la région, ceux des sciences des matériaux, de l'ingénieur et des sciences humaines et sociales sont répartis sur l'ensemble du territoire ligérien, alors que d'autres sont plus localisés comme la santé (Nantes et Angers), le végétal (Angers), les sciences de l'univers (Nantes) et l'acoustique (Le Mans).

Les PIA/France 2030 ont valorisé les **domaines d'excellence** de la recherche des sites, avec la labellisation des EUR en acoustique (Le Mans) et en chimie-matériaux-électronique (Angers), ou encore l'I-Site Next, confirmée en février 2022, qui contribue à renforcer la structuration du site nantais autour des axes principaux « **Santé du futur** » et « **Industrie du futur** ».

Comme le recommande la Commission de l'IA générative au niveau national, pour faciliter l'adoption de l'IA tout en évitant qu'elle ne soit conduite que par quelques acteurs à très grande échelle, la dynamique collective doit être

complétée par une **approche plus sectorielle** (aéronautique, automobile, agriculture...) **ou plus fonctionnelle** (ressources humaines, finances).

Développer les usages sectoriels de l'IA en Pays de la Loire implique en effet, et au préalable, de bien comprendre ce que sont les besoins spécifiques des différents secteurs.



*Auditionné par le CESER, **Christian TRAVIER** (directeur de **Laval Mayenne Technopole**) a souligné qu'il demeure difficile de cerner des singularités régionales sur l'IA. En effet, dans les entreprises, les solutions IA viennent souvent des fournisseurs de services aux entreprises qui proposent les mêmes solutions aux entreprises, qu'elles soient implantées en Pays de la Loire ou ailleurs. Les spécificités ligériennes sont plutôt liées à la structuration du tissu économique régional, au sein duquel les TPE, PME et ETI industrielles occupent une place importante en Pays de la Loire.*

FORCE 4 : Une exigence politique d'exemplarité



Appropriation de l'IA dans les collectivités territoriales

Pour les collectivités locales, le sujet de l'IA est double, tout comme pour les entreprises ; il y a la question des données et la question du service rendu à l'utilisateur.

Les plus grosses collectivités locales (Région, Département, Métropole...), dotées de Direction des Systèmes d'Information conséquentes, ont entamé depuis déjà quelques années des réflexions en matière de gouvernance de leurs données, et ce afin de structurer et d'améliorer la qualité des données. Ces données sont de nature fort différente selon les missions de service public assurées. Grandes villes et métropoles ont ainsi généralement une longueur d'avance, traitant des données relatives à la bonne gestion de l'espace public

(voirie, déchets par exemple). Stimulées par le concept de ville intelligente (« smart city »), elles ont mené des expérimentations plus ou moins abouties utilisant des objets connectés. D'autres données s'avèrent beaucoup plus sensibles, notamment celles relevant du social.

Comme le souligne la direction de la transformation numérique (DTN) de la Région Pays de la Loire à l'occasion de son audition, un aspect clé est la volonté de garantir la **souveraineté des données**. La Région travaille sur plusieurs fronts :

- Utilisation d'infrastructures sécurisées (data centers localisés en France).
- Collaboration avec des entreprises françaises, notamment pour héberger des solutions d'IA sur des infrastructures locales.
- Développement d'un **data center régional**, qui permettrait d'héberger des données critiques et des plateformes régionales.
- Suivi des directives européennes en matière de sécurité des données, notamment la directive **NIS 2** qui impose des standards élevés pour les opérateurs de services essentiels.

Les collectivités locales s'attachent également à sensibiliser et former leurs agents sur le sujet de l'IA. Ainsi la Direction de la Transformation Numérique (DTN), lors de son audition, souligne que La montée en compétence des agents régionaux est cruciale. La Région a organisé des **formations continues** pour aider les agents à maîtriser l'IA, notamment dans son usage au quotidien, tout en leur apprenant à formuler des requêtes efficaces (technique du prompt). L'un des défis est de développer une **analyse critique** des résultats produits par les IA, notamment pour éviter de se fier aveuglément aux informations fournies par les modèles.

Cette **acculturation** est progressive et s'appuie sur des cas d'usage concrets. Par exemple, lors de l'intégration d'un nouvel outil IA, des ateliers collaboratifs sont organisés pour permettre aux agents de s'approprier les processus.

Lors de son audition, la directrice des solutions numériques (DSN) du Département de Loire-Atlantique a également confirmé une approche prudente et progressive ; il s'agit de suivre « un chemin d'observation » quant aux possibles usages. L'approche se fait selon deux axes

- **Axe n°1** : acculturer pour comprendre et démystifier à travers des conférences, des ateliers dans le cadre du laboratoire interne d'innovation. Il s'agit notamment d'entendre les craintes et de montrer ce qu'il est possible de faire et ne pas faire. Un comité de

gouvernance focalisé sur les IA génératives a été mis en place sur la question des usages et de l'appropriation des outils d'IA

- **Axe n°2 :** comment créer des outils d'IA à partir des données du CD 44. L'enjeu est de rester maître, de cerner lorsque cela peut être efficient, et d'identifier les risques et les biais. Cela renvoie aussi à la question de la viabilité des outils.

Pour les collectivités, comme pour d'autres types d'organisations, l'enjeu est celui des cadres à poser. « Une collectivité territoriale doit gérer la contradiction entre maîtrise et ouverture ». Au Département de Loire-Atlantique, « l'équilibre est recherché à travers l'**expérimentation**, c'est-à-dire la possibilité laissée aux agents d'expérimenter, de tester les outils. L'enjeu est d'avancer à partir des cas d'usage. C'est aussi un choix très politique : certaines collectivités font le choix de se positionner en formulant des interdictions). »

La charte de la donnée métropolitaine de Nantes Métropole, adoptée en 2019, reflète une prise de conscience des impacts de l'usage des données sur le service public. Comme exposé lors de l'audition de la collectivité, cette charte Elle vise à établir des engagements concrets pour encourager une gestion plus responsable des données au sein de la collectivité. Depuis son adoption, la charte a permis de construire progressivement une doctrine encadrant l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA). Cette charte fonctionne comme une boussole, offrant une **grille de critères** qui servent à **évaluer les cas d'usage** de l'IA au sein de la métropole. Parmi les sept critères établis, deux concernent spécifiquement la conformité au cadre juridique et l'interdiction de l'identification biométrique. Contrairement au règlement européen sur l'IA qui admet certaines exceptions, Nantes Métropole a décidé de ne pas en accepter, affirmant ainsi une position stricte sur ce point.

La charte intègre également des engagements en matière de sobriété énergétique et souligne l'importance d'évaluer la contribution des projets d'IA à l'amélioration du service public, notamment en examinant la **transparence des processus**. Par ailleurs, un enjeu crucial est de comparer le bénéfice apporté par une solution utilisant l'IA à une alternative sans IA, tout en évaluant l'impact de ces technologies sur les conditions de travail des agents. L'objectif global de cette charte est de sensibiliser et d'accompagner la collectivité dans l'usage de l'IA, en tenant compte des différents niveaux de maturité des pratiques au sein de l'organisation.

4.2 Les faiblesses

FAIBLESSE 1 : Une connaissance très incomplète de l'écosystème d'acteurs et d'utilisateurs de l'IA

La cartographie des acteurs de l'IA présentée au chapitre précédent constitue une esquisse. A ce stade, la connaissance des acteurs de l'IA en Pays de la Loire reste assez ténue, et n'est pas rassemblée. En outre, nous manquons d'information quant aux utilisateurs, qu'il s'agisse des organisations ou des individus (citoyens, usagers, bénéficiaires ou consommateurs). Il manque à la fois des résultats d'enquête quantitative et des cas d'usage.

Au résultat, les profils, les besoins et les attentes des acteurs et des utilisateurs de l'IA restent mal identifiés.

FAIBLESSE 2 : Un tissu économique encore peu préparé à l'IA

En Pays de la Loire, l'appareil productif s'appuie sur un modèle où les entreprises petites, moyennes (PME) ou de taille intermédiaire (ETI), notamment industrielle, ont une place prépondérante.

Or, une enquête Bpifrance Le Lab³⁵ sur l'appropriation par les TPE-PME françaises de l'IA générative montre que moins d'un dirigeant sur cinq l'utilise de façon occasionnelle ou régulière et essentiellement dans le cadre des fonctions supports. L'étude pointe leur **difficulté à identifier des cas d'usages** et souligne la **nécessité d'accélérer leur formation** pour aider à profiter de cette révolution en cours.

³⁵ <https://presse.bpifrance.fr/bpifrance-le-lab-devoile-limpact-des-intelligences-artificielles-generatives-au-sein-des-tpe-pme-francaises-quels-usages-en-font-les-dirigeants-de-ces-entreprises>

Trois profils de dirigeants de TPE PME vis-à-vis de l'IA générative

L'étude identifie 3 profils d'entreprises utilisatrices de l'IA générative :

Les dirigeants qui utilisent les IA génératives sans politique affichée et de manière agile, encourageant les collaborateurs à s'y familiariser.

Ceux qui ont formalisé un cadre d'utilisation et ont intégré leurs usages de manière plus explicite.

Et les dirigeants qui se sont lancés dans une refonte de leurs opérations métier autour de ces technologies, en reconstruisant leurs architectures SI de manière à intégrer le plus possible ces applications et un pilotage par les données.

Source : enquête Bpifrance Le Lab (mars 2024)



*Auditionné par le CESER, **Christian TRAVIER** (directeur de **Laval Mayenne Technopole**) a souligné que L'intégration de l'IA générative se fait davantage dans les entreprises de service qui ont de l'appétence sur le sujet, et qu'elle peut s'avérer plus compliquée dans les entreprises industrielles (notamment TPE-PME), qui s'en sentent plus éloignées et ont probablement moins de compétences à disposition. Pour ce qui est de l'IA non générative, il y a le sujet de la quantité de données et donc du coût de l'implémentation des solutions. Toutes les entreprises n'ont pas toutes les moyens suffisants pour gérer leurs données.*



Une faiblesse dans la maîtrise des données et les compétences dédiées

Pour le développement de l'IA, les équipements et la maîtrise de données sont fondamentaux. Jusqu'à début des années 2000, la plupart des données ont été associées à l'utilisateur et traitées dans une infrastructure dédiée, centralisée, au sein d'un serveur local ou d'un ordinateur personnel.

Ce schéma évolue sous l'effet de l'explosion quantitative des données et de la rapidité à traiter les données grâce aux puissances de calcul, soutenues par l'émergence du *cloud* au début des années 2000³⁶ Des données en nombre croissant proviennent désormais du secteur public (avec *l'open data*) et des entreprises. **Cela ouvre de nouvelles perspectives.** Il ne s'agit plus uniquement d'améliorer l'expérience usager/client, mais de recourir à l'IA dans de multiples usages.

Comme le souligne la Commission de l'IA générative dans son rapport « IA : notre ambition pour la France »³⁷ (mars 2024), nous ne tirerons pas les bénéfices de l'IA générative sans accéder à des données fiables de qualité.

**BOOM DE L'IA
DEPUIS UNE
DIZAINES D'ANNÉES :**

1 Les capacités
de calcul

2 Des données qui
arrivent en masse

3 L'open
source

Source : DIVA.

Tous les acteurs ne disposent pas des mêmes ressources pour générer, accéder et maîtriser les données. Compte tenu de leurs fonctions support, les grandes structures ont davantage la possibilité de mettre en place une démarche permettant d'identifier, de collecter et d'analyser les données liées aux aspects stratégiques de leur activité.

³⁶ Le *cloud* consiste à utiliser des serveurs informatiques à distance, hébergés dans des centres de données connectés à Internet pour stocker, gérer et traiter des données, plutôt qu'un serveur local ou un ordinateur personnel

³⁷ <https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/le-rapport-ia-notre-ambition-pour-la-france>

Elles disposent souvent de davantage de moyens pour formaliser des stratégies data, avec l'appui notamment de data scientist ou de data analyst³⁸ (Cf. cartographie des métiers DATA/IA ci-après). A l'opposé, les plus petites structures, et certaines collectivités locales, peuvent rencontrer davantage de freins compte tenu d'une ingénierie plus limitée en interne, d'autant qu'il s'agit de métiers recherchés à l'échelle régionale.

Cartographie des métiers Data / IA

Data / IA	
Administration de base de données	Architecte base de données, Technicien base de données, Gestionnaire de base de données
Data / Big data	Chargé de projet Data, Data Analyst, Data Architect, Data Engineer, Data Steward, Data Miner, Data Scientist, Développeur Data, Technicien data, Ingénieur Data Visualisation, Développeur Big Data, Chief Data Officer
IA / Machine learning	Développeur IA, IA product Manager, Ingénieur en Machine Learning, Développeur machine learning, Prompt engineer
Blockchain	Développeur blockchain, Technicien blockchain, Consultant blockchain, Architecte blockchain
CRM	Responsable CRM

Source : Bulletin GEN_SCAN – 1er trimestre 2024³⁹

Un autre frein majeur à l'adoption de l'IA dans les organisations de travail réside dans les problématiques liées à la structuration des données en interne. Souvent, les données d'une organisation sont cloisonnées par départements et mal structurées à l'échelle globale, ce qui peut entraver l'usage de l'IA. Il peut également y avoir des **dynamiques différentes / avancées divergentes au sein des organisations entre les départements techniques (DSI) et départements utilisateurs dans l'usage de l'IA.**

³⁸ Le data analyst et le data scientist sont de hauts responsables de la gestion et de l'analyse de « données massives » (Big data). Ces spécialistes des chiffres, des statistiques et des programmes informatiques traitent les données d'une organisation pour en extraire les informations susceptibles de l'aider dans sa prise de décisions. A l'inverse du data scientist qui a une vision transverse, le data analyst prend en charge un type de données spécifique.

³⁹ https://www.grandeecolenumérique.fr/sites/default/files/Bulletin%20GEN_SCAN%20Avril%202024_last.pdf



D'autre part, des faiblesses dans la formation des équipes

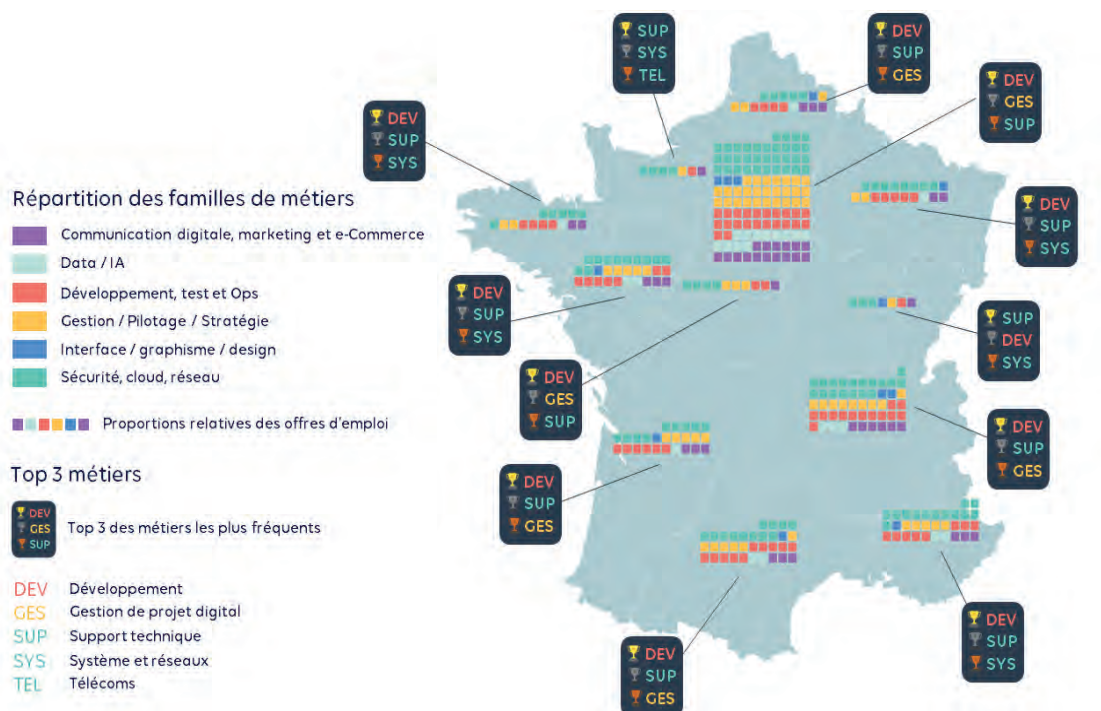
Les utilisateurs doivent être sensibilisés sur certaines précautions à prendre lorsqu'ils recourent à des outils d'IA générative. Parmi les difficultés auxquelles ils peuvent être confrontés se trouve notamment la question de l'articulation des dispositions du RGPD (règlement général sur la protection des données), du droit d'auteur et de véracité des sources avec l'utilisation de l'IA générative. L'IA générative est en effet alimentée par une grande diversité de données : données privées, données publiques, données personnelles. Les sources d'approvisionnement, sont extrêmement variées : certaines sont encadrées, d'autres protégées, d'autres sont librement accessibles.

Cette préparation insuffisante à l'IA concerne aussi les autres organisations (associations, collectivités...) et pas uniquement les entreprises.

FAIBLESSE 3 : Une masse critique de l'IA en Pays de la Loire toute relative

Les Pays de la Loire sont une terre d'usage des outils numérique et par conséquent un terreau favorable au développement de l'IA. Pour autant le territoire ligérien a une masse critique d'expertise IA qui reste bien inférieure à d'autres, notamment à celle de l'Île de France, comme en témoigne la carte ci-dessous.

Top 3 des métiers du numérique recherchés par région France métropolitaine - du 1^{er} au 31 mars 2024



Source : Bulletin GEN_SCAN – 1er trimestre 2024 ⁴⁰

FAIBLESSE 4 : Des financements en R&D et innovation encore insuffisants

Le poids de la recherche et de l'innovation en Pays de la Loire est plus faible qu'au niveau national. Les dépenses en recherche et développement représentent en effet 1,4 % du PIB régional en 2020, contre 2,3 % en France métropolitaine. Cette faiblesse a toutefois tendance à être compensée ces dernières années car sur la période 2017-2020, les Pays de la Loire sont la 6^{ème} région pour l'augmentation des dépenses annuelles de R&D (+5,4 %).

Il existe des freins au déploiement d'une activité d'innovation et de recherche (freins administratifs, financements, réglementation). D'autres pays ont des législations plus souples. Exemple : le Datacenter mutualisé pour l'enseignement supérieur et la recherche en construction a été imaginé en 2018 et sera livré en 2026. Ce constat renvoie à la vitesse à laquelle on met à disposition ces outils.

⁴⁰ https://www.grandeecolenumérique.fr/sites/default/files/Bulletin%20GEN_SCAN%20Avril%202024_last.pdf

FAIBLESSE 5 : Le manque de connexion entre le monde de la recherche et les entreprises

Lors des auditions que nous avons menées, l'IA n'est pas apparue comme un champ dans lequel les connexions entre les entreprises et le monde de la recherche étaient particulièrement renforcées.

Cette problématique est identifiée de longue date. Dans une étude consacrée aux docteurs et doctorants en Pays de la Loire (décembre 2017), le CESER avait mis en lumière les difficultés structurelles entravant la connexion entre la recherche et le monde économique, en particulier dans une région où les PME-ETI dominant le tissu industriel. Ces entreprises embauchent peu de docteurs, citant notamment des freins culturels et financiers.

De même, le CESER avait souligné que la nature des activités de recherche dans le privé est souvent plus axée sur des travaux de développement de produits et de procédés que sur de la recherche fondamentale. La proportion des docteurs y est faible, les entreprises privilégiant les profils d'ingénieurs, même dans des secteurs de très haute technologie.

FAIBLESSE 6 : Une difficulté à attirer et fidéliser les experts de l'IA

En région Pays de la Loire comme ailleurs, l'attractivité salariale est un élément clé pour faire venir et fidéliser les experts de l'IA.

Sur le plan RH, les organisations (publique et privées) peuvent avoir des difficultés à proposer des salaires compétitifs dans le domaine de la data et du numérique où les rémunérations montent vite, dans un contexte de forte concurrence internationale sur ces profils.

FAIBLESSE 7 : Des disparités territoriales fortes sur le numérique

En Pays de la Loire, les grandes agglomérations apparaissent assez bien armées sur les enjeux numériques et disposent de compétences des chercheurs, d'actions de sensibilisation (West Data Festival, Nantes Digital Week...).

Elles paraissent davantage à la pointe de l'appropriation de l'IA, notamment parce que les collectivités de taille importante se sont saisies de ce sujet, et parce que ces territoires accueillent des réseaux d'acteurs, des événements, et bénéficient d'infrastructures propices (notamment de réseaux).

Les territoires qui connaissent une dynamique autour du numérique sont aussi ceux où l'IA diffuse le plus. La dynamique French Tech, et ses six pôles en Pays de la Loire, apparaît ainsi propice à la diffusion de l'IA. A l'inverse, la diffusion de l'IA dans les territoires ruraux, ou les périphéries urbaines, pose question. Elle résonne avec le constat de faiblesse de l'ingénierie en milieu rural.

La disparité territoriale est un problème potentiel pour l'ensemble des utilisateurs de l'IA, aussi bien les organisations que le grand public. A titre d'exemple, la fracture numérique dans certaines zones rurales (mais aussi urbaines) et pour certaines populations pourrait accentuer les inégalités d'accès aux services (santé, éducation...).

TABLEAU DE SYNTHESE
DES PRINCIPALES FORCES ET FAIBLESSES REGIONALES

FORCES	FAIBLESSES
Forte dynamique Tech/numérique	Tissu de TPE – PME moins armées
Diversité des activités	Manque d'expertise IA
	Financement R&D insuffisant et manque de connexion entre le monde de la recherche et les entreprises
Offre d'accompagnement et de déploiement s'appuyant sur un écosystème dynamique	Difficultés à attirer et fidéliser les experts (rémunération)
Volonté d'exemplarité de grosses collectivités territoriales	Des disparités territoriales



5 - Principaux enjeux à l'échelle régionale : les thèmes à approfondir

A l'instar des enjeux nationaux, les principaux enjeux liés au développement des outils d'IA générative en Pays de la Loire sont tout à la fois économiques, sociaux et sociétaux ainsi qu'environnementaux. Ils portent également sur des dimensions éthiques, juridiques et de gouvernance.

Panorama des principaux enjeux liés à l'IA



5.1 Enjeu A : La création de valeur avec l'IA

Principaux enjeux associés

- *Capacités d'investissement des organisations pour développer des outils d'IA*
- *Acceptation des incertitudes, de la prise de risque*
- *Identification d'une problématique d'accroche pour l'IA*
- *Gestion, accès et maîtrise des données*

L'IA générative porte la promesse de gains potentiels de compétitivité ou de productivité et de création de valeur ajoutée, dans tous les pans de l'économie, avec cependant une ampleur inégale suivant les secteurs.

Selon une étude de PwC relayée par BPI France⁴¹, l'automatisation des processus métier grâce à l'IA peut en effet entraîner une augmentation de la productivité allant jusqu'à 40 %. En libérant les employés de tâches répétitives, ces technologies peuvent les aider à se concentrer sur des activités à plus forte valeur ajoutée.

Une enquête de France Travail «Les employeurs face à l'intelligence artificielle» (juin 2023⁴²) met également en évidence un effet positif de l'IA sur la productivité : 72 % des employeurs recourant à l'IA mentionnent un impact positif sur la performance de leurs salariés, en permettant notamment de réduire les tâches fastidieuses (63 %) ou le risque d'erreur (51 %).

⁴¹ <https://bigmedia.bpifrance.fr/nos-actualites/ia-generative-quels-impacts-en-entreprise>

⁴² Enquête menée par France Travail auprès de 3 000 établissements de 10 salariés ou plus en juin 2023. L'étude ne précise pas si l'IA utilisée est générative ou non.

Pour les entreprises qui recourent à l'intelligence artificielle, l'impact est positif



Source : enquête France Travail (juin 2023)

Toutefois, la seule existence de la technologie ne garantit en aucun cas ces gains économiques. Comme le souligne la Commission nationale de l'IA générative, il est en effet essentiel de mettre en place un ensemble de politiques publiques adaptées pour maximiser les gains attendus : politique d'innovation, politique industrielle, politique concurrentielle...

Pour utiliser l'IA, il existe un certain nombre de prérequis : disposer de capacités d'investissement, d'un certain nombre de données, avoir de la curiosité et avoir conscience qu'il existe des incertitudes, des risques. **Il faut également avoir une problématique c'est-à-dire s'interroger sur la mise en place des outils d'IA pour servir quels objectifs.** L'IA n'est donc pas à la portée de toutes les organisations car cela demande un certain nombre d'investissements : réflexion et investissement sont nécessaires avant une prise de décision.

5.2 Enjeu B : Le renforcement de l'accompagnement

Le déploiement d'une offre d'accompagnement territorialisée est primordial pour faciliter l'adoption de l'IA par les acteurs quelle que soit leur taille, en particulier dans les TPE-PME-ETI et les collectivités territoriales infra-départementales (communes, EPCI). Il s'agit d'éviter que l'accompagnement ne soit conduit exclusivement par et auprès de quelques acteurs à très grande échelle.

L'accompagnement doit concerner toutes les catégories d'organisation : les entreprises, les collectivités territoriales et les associations.

5.3 Enjeu C : L'appropriation de l'IA par tous pour éviter le décrochage technologique

Principaux enjeux associés

- *Encadrement des pratiques et des usages par les acteurs régionaux*
- *Déploiement des expérimentations et des prototypes*
- *Risque de fracture numérique et inégalité de culture numérique*

L'appropriation de l'IA générative par les organisations et les individus demeure difficile à apprécier pour plusieurs raisons. D'une part car les outils d'IA générative connaissent une émergence soudaine et une diffusion rapide. Ce manque de recul complexifie l'analyse des usages qui en sont fait au sein des organisations et par les individus. D'autre part, **les appropriations se font selon des modalités très différentes en fonction des organisations.**

Les craintes des dirigeants ne doivent pas conduire à interdire l'usage de l'IA générative aux salariés

10 % des dirigeants craignent une mauvaise utilisation par leurs collaborateurs, comme le partage de données confidentielles ou un manque de vérification des réponses données par les outils. Ces peurs peuvent conduire à interdire l'usage de ces outils au sein des entreprises

En dépit de ces interdictions, de nombreux collaborateurs ont recours à l'IA générative sans en informer leur entreprise ou leur supérieur hiérarchique. Ainsi selon l'étude Ifop/Talan citée plus haut, parmi les 16 % des Français déclarant utiliser les IA, 44 % les utilisent dans le cadre professionnel et privé, et 68 % d'entre eux déclarent ne pas le dire à leur supérieur.

Dans ces conditions, il serait plus opportun pour les dirigeants, plutôt que d'interdire le recours à l'IA générative, d'**ouvrir un dialogue afin de mieux comprendre les usages par les salariés de ces outils.**

Source : enquête Bpifrance Le Lab (mars 2024).

Dans certaines organisations, l'appropriation est accompagnée par les équipes dirigeantes et l'encadrement intermédiaire. Plusieurs actions peuvent être mises en place en ce sens : **formations**, mise en place d'une **charte**

intelligence artificielle afin de présenter les différents usages de l'IA et d'explicitier les méthodes à appliquer pour exploiter les outils à bon escient.

Dans d'autres organisations, l'appropriation se fait davantage à l'initiative des salariés, sans qu'elle soit accompagnée par les équipes dirigeantes et l'encadrement et parfois même sans qu'elles en soient informées. Cette diffusion de l'IA générative, sans accompagnement, présente des risques (fuite de données, mauvais usages...). Au-delà, elle **amplifie la fracture numérique** au sein des collectifs de travail⁴³; certains salariés pouvant avoir des difficultés à maîtriser les outils numériques.

Dans ce contexte, il est essentiel de créer les conditions d'une appropriation collective des outils d'IA générative et de ses enjeux. Cela suppose notamment de susciter la création de **lieux d'expérimentation et d'appropriation** de la technologie ou encore de mettre en avant des cas d'usages de l'IA générative (« la preuve par l'exemple »



Les chartes IA : fixer un cadre pour des usages raisonnés

L'appropriation de l'IA nécessite également un cadre éthique et juridique fort pour **garantir une utilisation responsable**. En Pays de la Loire, comme cela a été souligné, des chartes d'usage de l'IA sont adoptées par certaines collectivités locales et par des entreprises, visant à encadrer les pratiques autour des données et des impacts environnementaux.

Au regard de l'évolution du cadre normatif, la possible labellisation des chartes d'utilisation de l'IA dans les organisations pourrait soulever des enjeux complexes et multidimensionnels, reflétant à la fois la nécessité d'un encadrement éthique et les réalités économiques du marché.

⁴³ Cf. étude du CESER Pays de la Loire sur l'illectronisme.

Enjeux autour de la possible labellisation des chartes IA

La labellisation viserait à établir un cadre de référence qui garantisse que les systèmes d'IA soient utilisés de manière éthique, transparente et responsable. Ce processus pourrait soulever plusieurs questions :

- **Confiance et transparence** : Les labels pourraient créer un climat de confiance envers les technologies d'IA, en garantissant aux utilisateurs que ces outils respectent certaines normes éthiques et techniques.
- **Normalisation des pratiques** : La labellisation pourrait contribuer à standardiser les pratiques en matière d'IA, facilitant ainsi le partage des meilleures pratiques au sein des secteurs public et privé.
- **Évaluation des risques** : Elle permettrait d'évaluer les risques associés à l'utilisation de l'IA, en identifiant des critères spécifiques pour mesurer l'impact sociétal, environnemental et économique des outils déployés.

Questions qui pourraient être posées par la labellisation

A l'avenir, la labellisation pourrait soulever plusieurs questions :

- **Quels critères pour la labellisation ?** : La définition de critères clairs et pertinents est cruciale. Cela inclut des dimensions telle que la protection des données, l'équité, la non-discrimination, la transparence des algorithmes et la responsabilité des résultats générés par l'IA.
- **Qui délivre le label ?** : La crédibilité du processus de labellisation dépendrait de l'entité responsable de sa mise en œuvre. Les labels devraient être délivrés par des organismes reconnus et indépendants, capables d'évaluer objectivement les pratiques des organisations.
- **Dynamique de mise à jour des critères** : Étant donné l'évolution rapide des technologies d'IA, il est nécessaire de s'assurer que les critères de labellisation qui seraient retenus restent à jour et pertinents, en intégrant les évolutions techniques et les retours d'expérience des utilisateurs déployés.

Prudence face à l'engouement médiatique et commercial

L'IA, notamment l'IA générative, suscite un engouement médiatique considérable, souvent alimenté par les ambitions commerciales des grandes entreprises technologiques. Cela engendre plusieurs préoccupations :

- Promesses exagérées : Les discours autour de l'IA peuvent parfois amplifier les attentes, promettant des solutions révolutionnaires sans une évaluation rigoureuse des impacts et des limites. Cette frénésie peut conduire à des investissements précipités dans des technologies qui ne répondent pas aux enjeux éthiques et de responsabilité sociale et sociétale.
- Risques de déploiement inapproprié : Une adoption rapide de l'IA sans les garde-fous adéquats peut entraîner des conséquences néfastes, telles que des biais algorithmiques, des atteintes à la vie privée ou des impacts environnementaux négligés.
- Modèles économiques des GAFA : Les grandes entreprises technologiques (GAFA) ont développé des modèles économiques reposant sur l'exploitation massive des données et l'IA. Cela soulève des enjeux de souveraineté et des questions éthiques concernant la monopolisation des données et l'impact sur la concurrence. A l'avenir, la possible labellisation des chartes IA devrait prendre en compte ces dynamiques économiques pour garantir une utilisation éthique et responsable de l'IA.



Egalité femme-homme

Le déploiement d'outils d'IA ne doit pas contribuer à créer de nouvelles inégalités entre femmes et hommes ou renforcer des inégalités pré-existantes, alors que le secteur professionnel du numérique reste éloigné de la parité.

5.4 Enjeu D : Le besoin d'éducation et de formation pour faire preuve de discernement dans l'utilisation des outils d'IA

Principaux enjeux associés

- *Eveiller une conscience sur les risques*
- *Avoir conscience des enjeux environnementaux*
- *Avoir conscience des enjeux de souveraineté et d'éthique*



Eveiller une conscience sur les risques

Les discours entourant les outils d'IA portent autant sur ses potentiels que sur points de vigilance pour en assurer un usage raisonné, au service du bien commun. Les risques sont souvent mis en avant et présentent un fort écho médiatique. Cette ambivalence influe sur la manière dont les outils d'IA sont perçus. **Tout dépend des usages qui en sont fait.**

Pour autant, ces risques ne doivent pas être ignorés et ils appellent une réponse. Cette réponse doit être proportionnée. Les **précautions doivent donc être différentes selon les usages** car il n'existe pas « une IA générative », mais de nombreux outils intégrant des fonctionnalités d'IA générative.

Dans son rapport « [IA : notre ambition pour la France](https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/le-rapport-ia-notre-ambition-pour-la-france) »⁴⁴ (mars 2024), la Commission de l'IA générative souligne que les risques liés à la diffusion de l'IA peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

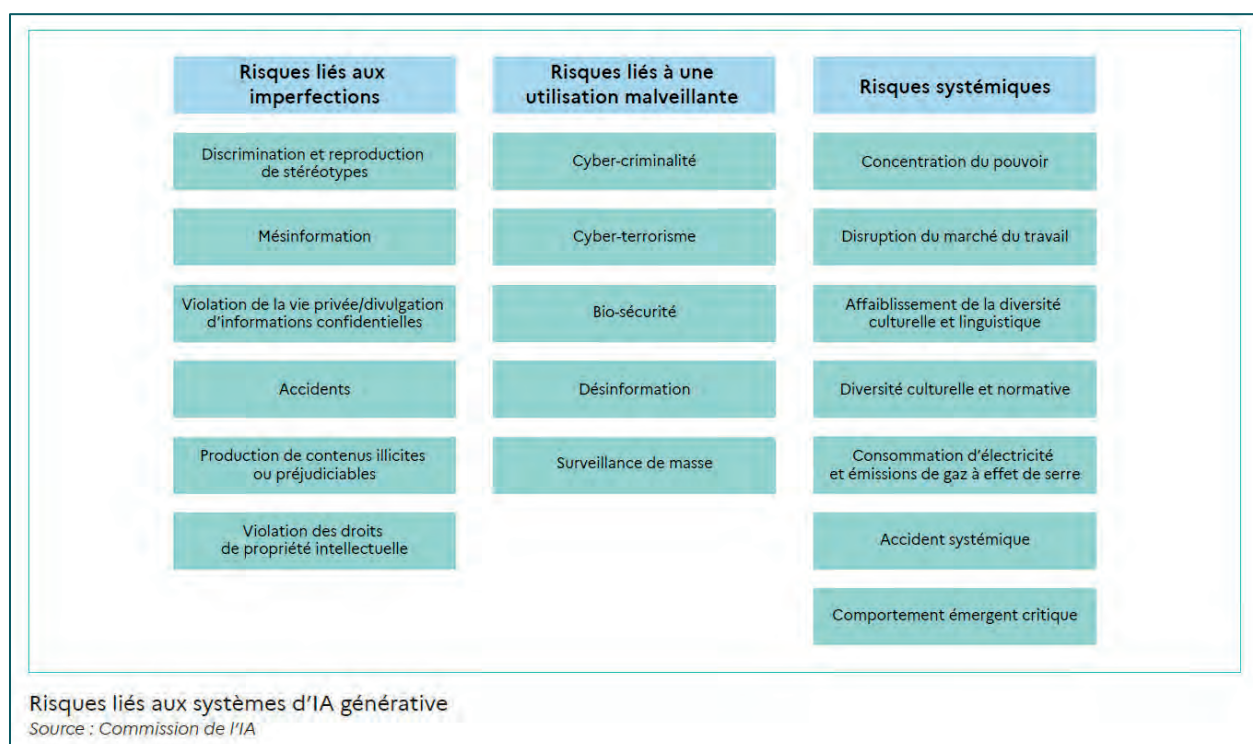
- **Des risques d'imperfection.** De nombreux systèmes d'IA générative fonctionnent avec des probabilités. C'est ce qui leur donne leur flexibilité, mais aussi leur capacité de se « tromper ». C'est ce que l'on appelle les « hallucinations ». Certaines de ces imperfections disparaîtront avec le progrès technologique, d'autres n'auront pas d'incidence notable. Certaines perdureront, notamment quand les données d'entraînement seront biaisées ou fausses.

⁴⁴ <https://www.bercynumerique.finances.gouv.fr/le-rapport-ia-notre-ambition-pour-la-france>

Dans certains domaines sensibles (santé, justice, maintien de l'ordre...), l'utilisation de l'IA doit donc être évaluée soigneusement et encadrée.

Des risques d'utilisation malveillante. L'IA générative peut être utilisée à des fins malveillante par des cybercriminels qui y ont recours pour produire des faux particulièrement convaincants. Rien n'indique toutefois que l'IA changera durablement le rapport de force entre cybercriminels et ceux chargés de nous protéger, à condition que ces derniers puissent s'emparer de ces technologies.

Des risques systémiques. Le développement de l'IA peut être source de risques pour l'ensemble de la société. Dans le champ de l'emploi, il convient notamment de se préparer à ce que certains métiers soient fortement transformés, voire disparaissent. D'autres risques découlent de la concentration du développement des systèmes d'IA les plus en pointe entre les mains d'un petit nombre de pays, d'entreprises et d'individus. Ils appellent une réponse déterminée en termes de politique industrielle et de concurrence. En revanche, aucune IA générative n'est à ce jour en mesure de dépasser l'intelligence humaine dans toutes les tâches.



“

*Auditionné par le CESER, **Sergio CAPITAO** (délégué général **ID4Mobility**) a souligné l'importance de prendre en compte la problématique cyber. Le développement de l'IA amène de plus en plus de risques cyber (confidentialité des données, risques liés aux systèmes ouverts qui sont possiblement des brèches ouvertes dans le système d'information de l'entreprise). Il est important d'engager un travail d'identification des outils et de sensibiliser les DSI et DRH sur les enjeux d'utilisation (chartes d'utilisation).*

Ces perspectives imposent de rester vigilant. Il est donc nécessaire de se doter d'une **capacité d'évaluation** des systèmes d'IA générative qui permette d'anticiper l'apparition de nouveaux risques et d'une **gouvernance** qui permette d'y répondre.

Des **actions de sensibilisation** doivent également pouvoir être déployer auprès des utilisateurs afin qu'ils prennent conscience de ces différents risques.



Avoir conscience des enjeux environnementaux

Les sociétés sont mises au défi par la diffusion des technologies numériques. La massification des usages s'accompagne notamment d'un **impact environnemental** croissant. L'IA générative, qui s'inscrit dans l'économie numérique, prolonge et approfondit ce mouvement. Aussi, il est essentiel d'appréhender l'empreinte environnementale de l'IA dans celle plus large du numérique.

L'IA peut avoir des impacts négatifs et positifs vis-à-vis de l'environnement⁴⁵ :

■ **L'IA peut être un vecteur potentiel de réduction de notre empreinte environnementale et aussi d'adaptation au changement climatique** : optimisation des processus industriels, surveillance des émissions de gaz à effet de serre, optimisation énergétique ou de l'irrigation... Selon un rapport de l'International Energy Agency, d'ici à 2040, les besoins en stockage de données liés à l'IA pourraient dépasser les ressources disponibles de la planète⁴⁶.



*Lors de son audition au titre de l'Institut national d'information géographique et forestière, **Emmanuelle ROUX** a expliqué comment l'IGN utilise l'IA pour faciliter la décision publique. Pour accompagner l'ambition ZAN (Zéro Artificialisation Nette), l'IGN produit des cartes dites d'occupation du sol à partir de photos aériennes, qui permettent d'identifier ce qui est bâti, ce qui est une route, un champ, une forêt... Le suivi de la consommation foncière mobilise des outils d'IA. En ce sens, l'IA est au service de la transition écologique et de la capacité politique.*

■ **L'IA générative peut être un vecteur aggravant les impacts sur l'environnement** : accroissement de l'empreinte carbone du numérique (émissions de gaz à effet de serre), impacts fonciers, augmentation de la consommation des matières premières (silicium et terres rares) et autres ressources (énergie, eau...) notamment pour refroidir les data center.

Autrement dit, **l'impact environnemental de l'IA doit être mis en regard de ses potentiels bénéfiques**. Grâce à la capacité d'optimiser des processus complexes, l'IA pourrait en effet permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre dans de nombreux secteurs.

⁴⁵ Voir à ce sujet l'avis du CESE relatif aux « Impacts de l'intelligence artificielle : risques et opportunités pour l'environnement » (09/2024). Dans sa préconisation n°7, le CESE invite à « Responsabiliser les usagers par des campagnes d'information générales et spécifiques sur l'empreinte environnementale des IA et leur garantir la possibilité de déconnecter sur leurs applications les usages d'IA et la collecte de données. »

⁴⁶ <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023/executive-summary?language=fr>

Dans ce contexte, l'un des enjeux est de déployer des actions en faveur d'un numérique et d'une IA responsable, éthique et respectueux de l'environnement. Cela passe notamment par de nouvelles générations d'IA, de l'architecture matérielle au choix des modèles, qui consommeront moins d'énergie.

S'agissant du stockage des données, en Pays de la Loire, des initiatives et expérimentations sont engagées pour favoriser l'installation de *datacenters* moins énergivore et plus vertueux sur le plan écologique.

- Il peut s'agir de **mutualiser l'équipement** entre plusieurs structures. L'objectif de la mutualisation est notamment de consommer moins d'énergie en réalisant des économies d'échelle au niveau du bâtiment, de l'électricité, du refroidissement du système.
- Il peut notamment s'agir de **récupérer la chaleur fatale des *datacenters*** c'est-à-dire la chaleur générée par les serveurs dans les datacenters et par les machines situées dans le datacenter lorsque celui-ci est en fonctionnement. Cette chaleur peut avoir un intérêt environnemental et économique. Il est en effet possible de valoriser la chaleur en la réutilisant ou encore en la réinjectant dans le circuit de distribution énergétique.
- Il peut également s'agir de **tirer davantage profit des opportunités offertes par le territoire ligérien (fleuve, mer...)**. La région Pays de la Loire représente en effet un territoire d'implantation propice pour de tels projets. A titre d'exemple, en 2019, Microsoft et Naval Group ont inauguré un programme expérimental consistant à immerger des datacenters en mer. Avec sa façade maritime, la région Pays de la Loire peut représenter un territoire d'implantation pour ce type de datacenters. Les risques associés devront être évalués, notamment les impacts sur l'écosystème marin et sur le réchauffement des masses d'eau.



*Il manque des outils pour aider à évaluer l'impact énergétique des outils d'IA, comme l'a souligné, **Claire SACHEAUD, Nantes métropole**, lors de son audition. On a besoin de pouvoir s'appuyer sur des référentiels pour avoir des indicateurs d'impact.*

*C'est un sujet de mobilisation pour des associations telle **GEN AI Impact**. Lors de son audition, **Claire SAIGNOL**, a rappelé la nécessité d'appréhender l'impact environnemental de l'IA générative en se basant sur l'analyse du cycle de vie c'est-à-dire l'intégration des phases d'usage et aussi de fabrication du matériel. Pour ce faire, il faut une démarche multicritère (consommation d'énergie, impact carbone...). Il faut récupérer cette data auprès des fournisseurs, puisqu'au-delà de l'Open source, le reste des données n'est pas accessible. Leur association se dédie à évaluer et à mettre en lumière l'empreinte environnementale des technologies d'IA générative. Pour sensibiliser les professionnels (communauté Tech et développeurs), ils ont créé un outil, EcoLogits, qui sert à estimer et suivre les impacts environnementaux des LLM. Cet outil permet de signaler aux acteurs quel est l'impact de ce qu'ils sont en train de coder et de mettre sur le marché⁴⁷.*



Avoir conscience des enjeux de souveraineté et d'éthique

Au-delà des consommations énergétiques des outils d'IA générative, se posent également des enjeux de souveraineté et d'éthique. Les entreprises d'IA font en effet appel à des travailleurs dans des pays en voie de développement, souvent à faible rémunération, pour améliorer les modèles.

⁴⁷ Sortie de EcoLogits calculator, information du 21 juin 2024 <https://genai-impact.org/fr/blog/post-2/>

Par exemple, Open AI, propriétaire de ChatGPT, emploie des travailleurs au Kenya, dont la mission est de tester les modèles et de formuler des recommandations⁴⁸. Il est ainsi important de rappeler que l'IA se développe grâce à des travailleurs du clic précaires, principalement situés à l'étranger.

Cette dimension a été soulignée dans une étude ("En attendant les robots. Enquête sur le travail du clic", Seuil, 2019), d'Antonio CASILLI, sociologue, enseignant et chercheur à Telecom Paris et à l'EHESS, qui révèle que l'intelligence artificielle cache notamment des travailleurs du clic qui entraînent les algorithmes et qui optimisent en permanence les applis. **Autour de l'IA se met en place un travail fait de micro-tâches**⁴⁹.

Le CESER Pays de la Loire avait soulevé cette dimension dans son rapport portant sur les évolutions du rapport au travail (décembre 2023). Dans ce rapport, il s'appuyait sur les travaux prospectifs de France Stratégie mettant en avant quatre types de développement pour les organisations du travail à l'horizon 2030, dont l'**apparition d'un taylorisme « new age »**.

Pour France Stratégie, ce modèle s'appuie sur un nouveau type de plateformes collaboratives visant des personnes ne possédant aucune compétence particulière, pour leur faire réaliser à distance des micro-tâches simples, présentant peu de valeur ajoutée.

Cette tendance s'accroît sous l'effet de l'intelligence artificielle. Les individus se connectent pour réaliser des micro-tâches que les logiciels n'arrivent pas à accomplir, comme identifier des objets sur images, traduire des fragments de texte, classer des images. Le principe est toujours celui de tâches « périphériques » réalisables à distance par des personnes peu qualifiées. Ce système est utilisé par les outils d'agent conversationnel utilisant l'intelligence artificielle, comme ChatGPT. Il rappelle le management scientifique théorisé par Taylor, fondé sur des tâches fragmentées et répétitives, à cette différence que le contrôle hiérarchique n'existe plus. Il devient virtuel par le biais des algorithmes.

⁴⁸ https://www.lemonde.fr/afrique/article/2023/10/19/au-kenya-des-entraîneurs-de-chatgpt-s-elevent-contre-leurs-conditions-de-travail_6195464_3212.html

⁴⁹ <https://www.lecho.be/opinions/general/antonio-casilli-derriere-l-intelligence-artificielle-il-y-a-des-humains-peu-remuneres/10146635.html>



Lors de son audition, **Patrick LE CALLET**, **laboratoire LS2N** (Nantes Université), a rappelé que le numérique pose la question de « l'humain diminué » avec une problématique d'inclusion. Autre danger, que l'humain devienne paresseux et se sache plus utiliser son discernement et son esprit critique.

5.5 Enjeu E : L'adaptation et l'organisation du travail

Principaux enjeux associés

- Appréhender les conséquences de l'IA sur les organisations de travail
- Anticiper l'évolution des métiers et des qualifications professionnelles
- Avoir conscience des enjeux de souveraineté et d'éthique

Les travaux du LaborIA Explorer⁵⁰ sur les usages et les impacts de l'IA sur le travail mettent en évidence que le déploiement des systèmes d'IA générative peut soulever des tensions entre la logique gestionnaire des concepteurs ou des décideurs et la logique du travail réel des salariés.

Les premiers visent à optimiser les process et la productivité, tandis que les seconds s'interrogent sur la reconnaissance, l'autonomie et le sens de leur travail face à ces changements.

⁵⁰ <https://travail-emploi.gouv.fr/actualites/l-actualite-du-ministere/article/le-deploiement-de-l-ia-dans-les-organisations-et-son-utilisation-dans-les>

Ce « conflit de rationalité » peut mener à des situations difficiles pour les personnes qui travaillent, s'il n'est pas résolu par un compromis entre les parties prenantes. A l'inverse, un compromis réussi peut conduire à des configurations dites « capacitantes », c'est-à-dire une IA qui vient compléter ou augmenter les compétences humaines.

Pour ce faire, le LaborIA recommande :

- 1/ partir du travail réel pour penser le rôle et la place des IA ;
- 2/ garantir la co-conception des systèmes intégrant de l'IA et organiser le dialogue en continu ;
- 3/ mettre l'IA au service de la sécurisation des travailleuses et travailleurs ;
- 4/ rendre les systèmes d'IA « explicables », pour permettre aux décideurs et aux utilisateurs de comprendre leur fonctionnement et de faire confiance aux résultats créés ;
- 5/ apprendre chemin faisant. Accepter une part d'imprévisibilité dans les bouleversements produits par l'IA.



*Auditionné dans le cadre de cette saisine, **Jean ROBINO** (directeur innovation et IA du groupe **The Links**) a souligné qu'il est fondamental d'implémenter l'IA dans le processus métier. Pour amener de la valeur, l'IA générative ne doit pas être isolée mais intégrée dans les processus métiers. La valeur de l'IA générative repose sur l'équation entre l'expertise métier et l'expertise technique. La vraie force de l'IA est dans cette hybridation.*



Appréhender les conséquences de l'IA sur les organisations de travail

Parce qu'ils permettent d'automatiser certaines tâches de manière accrue, les outils d'IA générative jouent un rôle majeur dans les mutations du travail.

Dès 2018, dans un rapport consacré à « Intelligence artificielle et travail », France Stratégie soulignait que ce qui va jouer sur les mutations du travail, ce n'est pas tant l'existence de l'IA ou ses progrès, que la manière dont elle sera déployée dans les organisations et les gains de productivité attendus.

Dans ce rapport, qui reste d'actualité, France stratégie mettait en exergue qu'en matière de technologie et de travail en général, il n'y a pas de fatalisme, mais des choix et des orientations stratégiques portés par les dirigeants d'organisations, publiques comme privées, dans un contexte spécifique (économique, sociale, technologique, démographique...).

Pour France Stratégie, c'est la combinaison de tous ces facteurs qui déterminera en grande partie les effets et les usages de l'IA sur le travail, que ce soit au niveau des pratiques, du contenu, des conditions ou encore des relations entre collègues, clients ou usagers.

CE QUE VA CHANGER L'IA



LES COMPÉTENCES DES TRAVAILLEURS

- Spécialisation accrue
- Développement et valorisation des compétences transversales
- Développement des emplois liés à la gestion et l'accompagnement des clients (accueil et orientation, conseils...)

- Déqualification des métiers à forte proportion de tâches routinières et répétitives
- Automatisation de certains emplois, qualifiés ou non qualifiés



L'ORGANISATION ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL

- Gestion plus performante des systèmes d'information intégrés
- Travail en équipe et autonomie accrus
- Meilleure coordination des acteurs et partage d'informations
- Valorisation des compétences transversales : relationnel, créativité, prise de risque, travail en équipe...
- Baisse de la pénibilité au travail

- Surcharge mentale liée à la prise en charge des tâches complexes (résolution de problèmes)
- Intensification du travail
- Perte de marges de manœuvre
- Moins de communication
- Moins de transferts de compétences

Source : France Stratégie, rapport « IA et travail » (mars 2018).

Yann FERGUSON (sociologue à l'INRIA) estime que « **si on ne veut pas perdre les avantages du collectif de travail traditionnel, il ne faut pas laisser les usages de l'IA - jusqu'à maintenant plutôt clandestins et « bricolés » - se répandre au travail sans retour d'expériences collectifs.** Il s'agit d'identifier ensemble la valeur que l'IA peut apporter et les points de vigilance. Il est, par ailleurs, primordial de maintenir des interactions de qualité au sein du collectif de travail, de favoriser des échanges inspirants et enrichissants »⁵¹.

⁵¹ <https://www.anact.fr/yann-ferguson-il-y-un-risque-de-mettre-en-place-des-solutions-fonctionnelles-au-detriment-du>



Auditionné, **Aymeric DE MAUSSION** (chef de projet mutations numériques à **Solutions&Co**) a souligné que l'IA est avant tout un sujet RH, « l'humain est névralgique bien plus que la technique ». L'IA ne concerne pas seulement les DSI. L'appropriation passe par de l'échange, du contact humain. Il faut de la démonstration. Il est nécessaire de commencer par la sensibilisation auprès des RH, puis sensibiliser les autres secteurs de l'entreprise.

Patrick LE CALLET, (laboratoire **LS2N**, Nantes Université) souligne ce point : l'IA est une question de RH, avec notamment la question de l'acceptabilité. Les RH sont un capital de l'entreprise. Or, l'IA peut donner l'impression que le collaborateur est obsolète : l'entreprise doit gérer ce sentiment qui peut émerger. C'est une question à prendre en compte dans l'entreprise.



Lors de son audition, **Nicolas BOUCAUD**, co-fondateur de **Rendi Renda**, a également insisté sur les risques de fractures au sein des collectifs de travail (problématiques d'employabilité pour les salariés, d'attractivité pour l'entreprise) d'où un besoin de vulgarisation et d'accompagnement des entreprises de toute nature, tout en sensibilisant à un usage raisonné de l'IA, c'est-à-dire un usage pensé en termes de tâches, bien cadré.

Dans l'étude portant sur « Les évolutions du rapport au travail » (décembre 2023), le CESER soulignait que **les mutations des organisations de travail se font sous l'effet de nombreux facteurs au premier rang desquels les évolutions technologiques.**

L'IA fait aujourd'hui apparaître de nouvelles formes de robots dits « intelligents » ainsi que de nouveaux outils numériques. Elle impacte dès à présent de nombreux métiers du tertiaire. Quant aux plateformes de placement, elles amènent une « **désintermédiation** » qui se traduit par la réduction ou la suppression des intermédiaires dans les circuits de transaction. Les tâches se font directement entre l'utilisateur et la plateforme. Elles ne reposent plus sur l'intermédiation d'un opérateur.

Dans un environnement concurrentiel marqué par la recherche de gains de productivité, les organisations cherchent à s'approprier ces techniques innovantes le plus rapidement possible, parfois au détriment des incidences humaines, sociales et sociétales de leur assimilation. **Car, ces technologies qui modifient les dimensions collectives, cognitives et organisationnelles du travail, ont des impacts sur l'activité professionnelle.**

Ces impacts peuvent notamment se mesurer par le degré de liberté laissé aux individus pour gérer leur activité.

■ Dans certains cas, les nouvelles technologies peuvent amener une limitation de l'initiative individuelle en accentuant les niveaux de contrôle et de régulation sur son activité. Ces systèmes peuvent alors être considérés comme « prescriptifs » et entraîner une « **algorithmisation du travail** », c'est-à-dire une forte codification des procédures, des actes de travail et des séquences d'opération⁵².

■ Dans d'autres cas, les technologies préservent les possibilités d'action de l'individu. Dans cette vision, il n'y a pas de déterminisme technologique : **une nouvelle technologie n'impose pas en soi un seul type d'organisation ou de modèle du travail, mais en rend possible diverses formes.** C'est donc bien l'usage et non pas les caractéristiques intrinsèques de la technologie qui va en déterminer les effets.

⁵² Marc-Éric Bobillier-Chaumon, Évolutions techniques et mutations du travail : émergence de nouveaux modèles d'activité, dans *Le travail humain* 2003/2 (Vol. 66), pages 161 à 192.



Le rôle des dirigeants et de l'encadrement

LaborIA Explorer⁵³ s'est intéressé aux interactions humain-machine et aux enjeux d'appropriation de l'IA dans le monde du travail. Dans une étude publiée en mai 2024⁵⁴ il souligne que l'arrivée de l'IA reconfigure les rôles professionnels, les compétences requises et le management.

Les observations du LaborIA Explorer font notamment apparaître des questionnements autour du **rôle de manager intermédiaire**⁵⁵ ou encore du risque de polarisation du travail. Il apparaît que la diffusion et l'appropriation de l'IA générative dans les TPE-PME-ETI suppose une adhésion des **dirigeants** et de **l'encadrement intermédiaire**. De manière réciproque, l'organisation du travail influence l'adoption et l'utilisation de l'IA. Des structures hiérarchiques et centralisées vont intégrer l'IA générative différemment des environnements plus autonomes.



Anticiper l'évolution des métiers & des qualifications professionnelles

Les impacts des outils d'IA portent sur la quantité et sur la qualité de l'emploi. En aout 2023, une étude de l'OIT⁵⁶ s'est précisément intéressé aux **impacts de l'IA générative sur la quantité et la qualité des emplois**. Une approche pour l'évaluer consiste à analyser les métiers par tâches, permettant de déterminer le potentiel d'automatisation de chacune de celles-ci. C'est la méthodologie utilisée par l'OIT qui donne à chacune des tâches réalisées au sein de l'économie une probabilité de remplacement par l'IA.

L'étude distingue deux cas :

- Si une part importante des tâches qui constituent une profession peuvent être effectuées par l'IA, cette profession a un potentiel de *remplacement par l'IA*.
- Si une profession est composée de quelques tâches automatisables, mais d'une majorité de tâches difficiles à automatiser, elle a un potentiel *d'amélioration par l'IA* : l'automatisation de certaines tâches permet de libérer du temps pour d'autres.

⁵³ Créé par le ministère du Travail, de la Santé et des Solidarités et Inria en 2021, le LaborIA est un programme de recherche-action centré sur l'analyse des impacts de l'IA sur le travail, l'emploi et les compétences.

⁵⁴ LaborIA (2024) « Etude des impacts de l'IA sur le travail. Synthèse générale du rapport d'enquête du LaborIA Explorer » (<https://www.laboria.ai/rapport-denquete-usages-et-impacts-de-ia-sur-le-travail/>)

⁵⁵ L'APEC Pays de la Loire souligne que le taux d'encadrement en Pays de la Loire est aujourd'hui équivalent à celui des autres régions.

⁵⁶ <https://www.ilo.org/fr/resource/news/lintelligence-artificielle-generative-devrait-completer-plutot-que-detruire>

Cette étude de l'OIT révèle que l'IA générative est plus susceptible de compléter que de détruire les emplois en automatisant certaines tâches plutôt qu'en remplaçant entièrement un rôle. Elle conclut en effet que, dans l'ensemble du monde et y compris dans les pays développés, le nombre d'emplois ayant un potentiel *d'amélioration par l'IA* (13,4 %) est bien plus élevé que celui ayant un potentiel *de remplacement par l'IA* (5,1 %).

Autrement dit, les outils d'IA conduiraient davantage à la transformation de nombreux emplois qu'à la disparition massive d'emplois. La grande majorité des métiers devrait évoluer, avec des tâches en plus, et des tâches en moins. Dans certains cas, l'automatisation permise par l'IA générative pourrait supprimer certains emplois et accélérer l'obsolescence de certaines compétences. Au niveau sectoriel ou à titre individuel, cette évolution représentera un défi de formation et de reconversion.

Cette étude de l'OIT relève d'importantes **inégalités de genre** puisque 3,5 % des emplois principalement tenus par des femmes ont un potentiel de remplacement, contre 1,6 % des emplois principalement tenus par des hommes. Cela s'explique notamment par le fait que certaines professions très féminisées comportent une part importante de tâches qui peuvent être effectuées par l'IA : par exemple les professions de service à la clientèle, ou comprenant des tâches administratives et de communication. **L'IA vient ainsi révéler des inégalités structurelles dans l'exercice des métiers.**

Une récente note⁵⁷ adapte la méthodologie de l'OIT au cas de la France afin de dresser un **panorama des effets attendus de l'IA sur les 222 professions recensées par la nomenclature FAP (FAMILLES Professionnelles)** du ministère du travail.

- L'axe vertical du graphique ci-après représente l'exposition d'une profession à l'IA en général : plus un métier est haut sur ce graphique, plus il est globalement exposé à l'IA.
- L'axe horizontal représente la part des tâches jugées difficiles à automatiser : plus une profession est située à droite sur ce graphique, plus une part importante des tâches ne semblent pas facilement remplaçables par l'IA. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de personnes effectuant cette profession.

Les métiers localisés au haut à gauche sont les plus vulnérables à l'IA (ex : comptable, télévendeur, secrétaire...) : à la fois fortement exposés et avec peu de tâches très difficiles à remplacer par l'IA.

⁵⁷ A. Bergeaud (2024), « Exposition à l'intelligence artificielle générative et emploi : une application à la classification socio-professionnelle française », *Document de travail* (http://longtermproductivity.com/perso/exposure_ia.pdf)

Ceux en haut à droite combinent une forte exposition à l'IA mais une part importante des tâches peu susceptibles d'être remplacées (ex : architecte, juriste, interprète, journaliste...).

Les métiers se trouvant dans la partie inférieure du graphique, en particulier dans le quadrant inférieur droit, semblent globalement à l'écart de l'impact de l'intelligence artificielle (ex : cuisinier, concierge, aide-ménagère...).

Effet attendu de l'IA sur les métiers en France



Source : Bergeaud (2024)

Lecture : Plus les métiers sont situés sur le haut du graphique, plus ils sont exposés à l'IA. Plus les métiers sont situés sur la droite du graphique, moins la part de leurs tâches susceptibles d'être remplacées est importante.

Cette approche par l'exposition des tâches à l'IA a le mérite de proposer un état des lieux des effets attendus de l'IA générative sur les professions.

Pour la Commission nationale de l'intelligence artificielle, elle recèle toutefois plusieurs limites. D'une part, c'est une approche statique : les études s'appuient sur les tâches existantes et ne tiennent donc pas compte des tâches qui pourraient être créées à la suite du développement de l'IA. D'autre part, cette approche repose sur une estimation de la probabilité de remplacement par l'IA des différentes tâches.

S'agissant des impacts de l'IA sur les métiers dans la fonction publique, une étude a été menée par des élèves de l'INET⁵⁸ à partir des données de la ville de Lyon. Cette étude souligne que 45 % des postes répertoriés dans la collectivité seraient concernés par l'introduction de l'IA. L'étude précise que **si peu de métiers semblent susceptibles de disparaître, il convient d'anticiper la mutation des postes les plus affectés. D'après cette étude, les filières administratives et culturelles sont nettement plus impactées que les filières techniques, sociales et médicosociales.**



Le point de vue d'un sociologue

Pour des raisons de calendrier et de disponibilités, il n'a pas été possible d'auditionner un sociologue. Pour autant certains dont Yann Ferguson⁵⁹ ont été interviewés à maintes reprises récemment. Voici un aperçu des points abordés lors d'une interview donnée en juin 2024⁶⁰.



Transformation du travail : L'IA modifie la nature même des métiers, plus qu'elle ne remplace les travailleurs. Elle introduit de nouvelles dynamiques et intensités, par exemple en rendant le travail plus agile ou en modifiant les tâches traditionnelles (comme la traduction, désormais en partie automatisée). La question se pose de savoir si ces changements améliorent ou dégradent les conditions de travail.



Fiabilité des études sur l'impact de l'IA : Les études prédictives sont basées sur des référentiels technologiques, mais ces projections sont incertaines. Elles partent du principe que les innovations en laboratoire se transposent directement dans la société, ce qui n'est pas toujours le cas en raison du décalage entre la technologie et son adoption sociale. De plus, les méthodologies reposent sur des descriptions incomplètes des compétences humaines, en raison du « paradoxe de Polanyi » : les travailleurs ne peuvent pas toujours exprimer ou décrire ce qu'ils savent faire.

⁵⁸ <https://inet.cnfpt.fr/nos-actualites/fil-dactu/quel-impact-lia-sur-metiers-dans-collectivites>

⁵⁹ Yann Ferguson est sociologue, directeur scientifique du laboratoire LaborIA à l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (Inria). Ses recherches portent sur les relations entre les travailleurs et l'intelligence artificielle.

⁶⁰ "Travailler avec l'IA va transformer notre besoin de reconnaissance", Entretien avec le sociologue Yann Ferguson, propos recueillis par Apolline GUILLOT, 24/06/2024 (Mis à jour le 27/08/2024), article sur le site PHILONOMIST

- ☛ **Fragilisation des experts** : L'IA a tendance à niveler les compétences, en permettant aux débutants d'atteindre un niveau proche de celui des experts, grâce à des outils comme ChatGPT. Cela pose des questions sur la place et la reconnaissance de l'expertise, car les experts, tout en étant sollicités pour concevoir ces systèmes, perdent leur avantage comparatif et sont fragilisés.
- ☛ **Évolution des trajectoires professionnelles** : L'IA remet en question les parcours professionnels traditionnels, notamment en rendant accessible une expertise qui autrefois nécessitait des années d'expérience. Cela peut déstabiliser les hiérarchies et la progression de carrière, en transformant la relation entre les différents niveaux de qualification.
- ☛ **La valeur des tâches « simples »** : Les tâches considérées comme « à faible valeur ajoutée » remplissent des fonctions importantes, comme structurer la courbe d'apprentissage ou offrir un équilibre aux travailleurs entre les tâches complexes et routinières. Leur suppression pourrait rendre le travail plus difficile en supprimant des étapes préparatoires cruciales.
- ☛ **Reconnaissance au travail** : Le recours à l'IA transforme la manière dont les travailleurs sont reconnus pour leurs efforts. L'exemple d'un directeur impressionné par un travail rapide réalisé avec l'aide de ChatGPT, mais qui se sent ensuite mystifié en découvrant l'usage de l'IA, illustre comment ces outils peuvent influencer la perception et la reconnaissance des compétences humaines.
- ☛ **Sens et identité au travail** : L'IA pose des questions fondamentales sur le sens que l'on donne au travail et la place qu'il occupe dans la construction de l'identité professionnelle. Si l'IA rend certaines tâches trop faciles ou enlève la responsabilité directe des travailleurs, cela peut transformer la manière dont les individus se perçoivent dans leur rôle et le sens qu'ils attribuent à leurs actions.

5.6 Enjeu F : La résorption des disparités territoriales dans une logique de justice sociale et de vitalité démocratique

Principaux enjeux associés

- *Egalité d'accès aux infrastructures numériques et à la connectivité*
- *Répartition des investissements et des compétences data & IA sur le territoire*
- *Impacts des outils d'IA sur les différents groupes sociaux*

Le développement rapide des technologies d'IA, en particulier de l'IA générative, peut accentuer les disparités entre territoires, créant des fractures qui, si elles ne sont pas anticipées et corrigées, risquent d'amplifier les inégalités socio-économiques et d'accès aux services.



Egalité d'accès aux infrastructures numériques et à la connectivité

Le déploiement de l'IA repose sur des infrastructures numériques robustes, comme le haut débit et la fibre optique. En Pays de la Loire, les zones urbaines bénéficient généralement d'une connectivité avancée, mais les zones rurales ou moins denses, en particulier en périphérie et dans les petites communes, sont souvent moins bien équipées.

Ces inégalités d'accès peuvent limiter la capacité des organisations et des particuliers situés dans des zones moins bien desservies à utiliser efficacement les technologies d'IA, renforçant le fossé numérique entre les zones urbaines et rurales.



Répartition des investissements et des compétences data & IA sur le territoire

Le développement de l'IA génère une forte demande de compétences spécialisées, tant techniques (développement, analyse de données, ingénierie) que d'accompagnement (juridique, éthique, gestion de projet). Les territoires métropolitains (notamment Nantes) concentrent davantage de centres de

formation et de recherche spécialisés en IA, alors que les territoires ruraux et semi-ruraux n'ont souvent pas les mêmes ressources. Cette concentration crée un déséquilibre dans l'accès aux opportunités de formation et d'emploi liées à l'IA. Les écarts de compétences se traduisent par un accès inégal aux emplois du secteur de l'IA, creusant davantage les disparités économiques et professionnelles entre les territoires.

De même, les investissements en IA, qu'ils soient publics ou privés, sont souvent concentrés dans les pôles urbains ou les zones économiques attractives, comme Nantes, au détriment des zones périphériques ou rurales. Cette concentration peut entraîner un déséquilibre dans les opportunités d'innovation et de développement économique entre les territoires, privant les zones moins urbanisées des retombées positives de l'IA.



*Lors de son audition, **Emmanuelle ROUX, IGN**, a souligné les inégalités territoriales existantes entre le territoire nantais plutôt bien armé en termes de compétences des chercheurs, des actions de sensibilisation, en comparaison avec un territoire comme la Vendée où il n'y a toujours pas d'école autour du numérique. Cette centralisation nantaise peut être interrogée.*



Impacts des outils d'IA sur les différents groupes sociaux

L'intégration de l'IA dans les services publics, comme la santé ou l'éducation, peut apporter des bénéfices potentiels mais peut aussi accentuer les fractures si l'accès à ces services se fait principalement par des moyens numériques⁶¹.

Dans les territoires où les populations sont plus âgées ou moins familiarisées avec les technologies, l'adoption de l'IA dans les services publics peut être vécue comme une barrière supplémentaire, accentuant l'exclusion sociale et limitant l'accessibilité des services pour certaines populations.

⁶¹ Voir à ce sujet le rapport du CESER « Agir contre l'illectronisme en Pays de la Loire » (novembre 2021).

De même, les perceptions de l'IA et son acceptabilité varient selon les contextes sociaux et culturels et, dans certains territoires, les populations peuvent percevoir les nouvelles technologies comme abstraites ou éloignées de leurs réalités quotidiennes.

Enfin, le recours à des outils d'IA pour rendre des décisions administratives individuelles vient questionner **l'accès aux droits**. Selon la Défenseure des droits, les décisions prises sur la base de résultats livrés par des algorithmes ou systèmes d'IA peuvent en effet amener des risques pour les droits des usagers.

La Défenseure des droits s'inquiète particulièrement de l'opacité de certains algorithmes utilisés dans les décisions administratives, ce qui complique leur contestation par les usagers. Elle insiste sur le droit à une explication claire des décisions basées sur des traitements automatisés et sur la **nécessité d'une intervention humaine significative** pour prévenir des décisions injustes ou biaisées. De plus, elle appelle à renforcer la transparence et à garantir l'égalité devant ces systèmes, notamment face au risque de discrimination algorithmique dans des domaines tels que l'éducation ou la protection sociale⁶².



Impacts des outils d'IA sur la démocratie

L'IA, parce qu'elle concerne à la fois l'analyse de l'information et la prise de décision, est susceptible d'interférer fortement avec la démocratie. Réduire les inégalités, favoriser une appropriation consciente des enjeux de l'IA, conserver une capacité d'esprit critique et dialogue, auprès de tous, est donc un enjeu démocratique.

⁶² Rapport de la Défenseure des droits - Algorithmes, systèmes d'IA et services publics : quels droits pour les usagers ? Points de vigilance et recommandations (2024)



Exemple : les concertations territoriales de l'IA

La commission numérique commune aux Interconnectés, France urbaine et Intercommunalités de France se mobilise depuis sa création sur les enjeux politiques du numérique, en particulier sur le « numérique responsable » prenant en compte les impacts sociaux, environnementaux et éthiques du numérique.

L'accélération récente des usages de l'intelligence artificielle l'a conduite à engager un travail collectif entre collectivités mais aussi auprès de la société civile dans son ensemble. Dans la continuité du plan d'action « Intelligences Associées des territoires » lancé en juillet 2023, cette commission numérique a impulsé une concertation concernant les modalités d'utilisation de ces outils auprès des acteurs sur les territoires.

L'IA n'est pas un simple enjeu technique mais bien une question politique. Dès lors, ces concertations territoriales de l'IA visent à définir, au plus près des usagers et des territoires, un cadre éthique et juridique, mais aussi démocratique de ses usages.

Source : Les Interconnectés



*Lors de son audition, l'universitaire nantais **Patrick LE CALLET**, laboratoire **LS2N** (Nantes Université), a insisté sur les enjeux éducatifs et ce que l'IA fait aux plus jeunes. Face à l'IA, ces derniers peuvent être tentés de se dire : « puisque l'IA réfléchit et apprend à ma place, à quoi cela sert-il que j'apprenne ? »*

Ce qui se joue, c'est la ringardisation des enseignants : pourtant leur atout, c'est l'esprit critique et le discernement. Il faut prendre toutes ces nouvelles données en compte : on ne peut pas faire comme si l'IA générative n'existait pas. Il faut se pencher sur la question de l'impact de l'IA sur les jeunes.

5.7 Enjeu G : Une IA au service de la transition écologique

L'IA pose un double défi écologique : comment réduire l'empreinte énergétique des technologies numériques tout en exploitant l'IA pour soutenir la transition écologique ? Selon un rapport de l'International Energy Agency, d'ici à 2040, les besoins en stockage de données liés à l'IA pourraient dépasser les ressources disponibles de la planète. La consommation de matière, de foncier et d'énergie, ainsi que les émissions de gaz à effet de serre, liés au développement de l'IA, sont à anticiper, réduire et intégrer dans le respect de nos objectifs régionaux, nationaux et internationaux.

Les Pays de la Loire peuvent devenir des pionniers en intégrant des préoccupations écologiques dans les projets d'IA. L'IA peut en outre être un outil au service de la transition écologique : suivi des écosystèmes et des pollutions, valorisation des déchets, optimisation de la consommation des ressources, prédictions des risques environnementaux. La région Pays de la Loire peut se positionner sur le développement de solutions nous permettant de mieux préserver l'environnement et d'amplifier la transition écologique.

L'enjeu est tout à la fois d'accompagner l'objectif du concept d'« **IA for Green** » (**l'IA au service de l'écologie**) consistant à mobiliser les technologies d'IA pour favoriser la transition écologique et soutenir des initiatives durables. Il porte également sur le concept de « **Green for IA** » (**Une IA plus verte**) qui vise à rendre les technologies d'intelligence artificielle elles-mêmes plus respectueuses de l'environnement.

Ces deux concepts sont complémentaires. D'un côté, « **IA for Green** » aide les secteurs à réduire leur empreinte écologique grâce aux outils intelligents, tandis que « **Green for IA** » s'assure que ces mêmes outils sont développés de manière durable. L'objectif ultime est de créer un cercle vertueux où l'IA et l'environnement se renforcent mutuellement⁶³.

⁶³ Voir également les démarches sur l'IA, portées par ECOLAB, le laboratoire d'innovation au service de la transition écologique, du Commissariat général au développement durable, <https://greentechinnovation.fr/les-acteurs-de-lia/> ainsi que le rapport du CIGREF « AI for Green & Green AI » ([2024_04_10-Rapport-Green-AI-et-AI-for-Green.pdf](#)).

5.8 Enjeu H : La vulnérabilité face au risque cybersécurité

Dans le contexte de développement de l'IA, l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) identifie trois principaux enjeux autour de la cybersécurité :

1. La cybersécurité de l'IA : *il s'agit de protéger les IA elles-mêmes contre les cyberattaques, comme le vol de données sensibles ou le détournement des modèles d'IA pour d'autres usages.*

2. La cybersécurité par l'IA : *utilisation de l'IA pour améliorer les capacités de défense, notamment dans la détection d'anomalies ou de cybermenaces.*

3. La cybersécurité face à l'IA : *prévenir les attaques menées à l'aide de l'IA, comme le deepfake et le phishing automatisé.*

Les menaces particulièrement associées à l'IA générative sont notamment :

👉 **Le risque d'empoisonnement des données :** manipulation des données d'entraînement d'un modèle pour altérer son comportement, conduisant à des biais ou à de fausses informations (hallucinations) dans les résultats.

👉 **Le vol de modèles propriétaires :** atteinte au secret industriel, surtout dans des cas où le modèle d'IA est partagé entre plusieurs organisations.

👉 **Les fuites de données :** risque de compromission de données confidentielles lors de l'utilisation d'IA générative, notamment si les informations sont transmises à des IA hébergées dans des infrastructures non sécurisées.

L'IA générative peut également contribuer à la désinformation. Les modèles peuvent en effet être utilisés pour créer et diffuser massivement des « *fake news* », ce qui présente des défis considérables en termes de gouvernance et d'éthique. Dans ce contexte, les recommandations de l'ANSSI pour l'utilisation de l'IA générative se résument en plusieurs points :

- ➡ **Sensibilisation des utilisateurs** : former les individus pour qu'ils comprennent les risques de cybersécurité liés à l'utilisation de l'IA, notamment pour les informations sensibles.
- ➡ **Encadrement de l'utilisation de l'IA** : mise en place de chartes et de politiques de sécurité spécifiques pour l'utilisation de l'IA, qui délimitent les cas d'usages acceptables.
- ➡ **Évaluation préalable des risques** : réalisation d'audits de sécurité et de protection des données avant de déployer une solution d'IA, afin d'éviter les fuites de données sensibles ou le piratage des modèles.

L'ANSSI recommande également d'utiliser les modèles d'IA dans un cadre où l'humain conserve une responsabilité directe, particulièrement pour les applications critiques ou stratégiques. Elle insiste sur le besoin d'intégrer un facteur humain dans la prise de décision finale pour éviter une déresponsabilisation complète et pour garantir la traçabilité et la transparence des processus.



*Auditionné par le CESER, **Régis DUBRULLE** (délégué régional Pays de la Loire de l'ANSSI) et **Hugo MANIA** (coordonnateur projets IA au sein de l'ANSSI) ont souligné le besoin de relais régionaux pour assurer la diffusion et l'implémentation de mesures de cybersécurité : une structure comme un campus cybersécurité (qui fait défaut en région Pays de la Loire) serait un atout précieux pour la région.*

5.9 Enjeu I : La contribution régionale à un usage raisonné et utile de l'IA

Principaux enjeux associés

- *Guider les usages de l'IA en Pays de la Loire*
- *Mobiliser l'écosystème pour que l'IA soit au service des utilisateurs*
- *Sensibiliser et acculturer pour une IA au service de l'humain*
- *Mettre l'IA au service de la transition écologique*

L'essor de l'IA, représente un levier majeur pour le développement économique et les territoires de la région. En Pays de la Loire, ce mouvement peut s'inscrire dans une dynamique de développement technologique et dans une culture du numérique solidement ancrée. Le CESER considère qu'il est nécessaire de réunir plusieurs prérequis pour faire de l'IA un outil de progrès pour les individus, les entreprises, les administrations publiques et les associations.

Pour le CESER, l'enjeu majeur est de positionner la région comme une référence pour un usage raisonné et utile de l'IA, en orientant les acteurs vers une appropriation mesurée et bénéfique des outils d'IA.



Pour guider les usages de l'IA en Pays de la Loire : une boussole régionale ?

Par « *boussole régionale de l'IA* », le CESER entend la mise en place d'**un cadre de référence**, constitué de principes, de recommandations et d'outils d'accompagnement et se questionnera sur une possible mise en place. Cette boussole permettrait d'encourager une approche éthique, transparente et inclusive de l'IA par la Région et les acteurs, en alignant les pratiques technologiques avec des valeurs éthiques et de respect des ressources :

- **Respect des données personnelles et prévention cybersécurité**, en lien avec les réglementations nationales et européennes, notamment IA Act et les futures normes à venir ;
- **Neutralité et transparence**, pour garantir un usage maîtrisé et explicite des technologies d'IA ;
- **Impact environnemental réduit** grâce à une IA sobre en énergie, afin de limiter son empreinte écologique.

La Région Pays de la Loire pourrait avoir un rôle à jouer pour promouvoir cette possible « *boussole régionale* » auprès des organisations, des laboratoires de recherche, et de son écosystème de financement et d'accompagnement. **Elle pourrait assurer un chef de filât sur le sujet compte tenu que l'IA générative est étroitement liée aux compétences régionales**, notamment en matière de développement économique dans le cadre du Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) 2022-2028 et s'agissant de la Stratégie régionale d'innovation pour une spécialisation intelligente (SRI-SI) actualisée pour la période 2021-2027.



Mobiliser l'écosystème pour que l'IA soit au service des utilisateurs

L'objectif de cette « *boussole régionale* » pourrait être d'encourager les organisations à intégrer l'IA de manière judicieuse, en tenant compte des spécificités des **processus métier** et pour des **tâches précises** pour lesquelles l'IA peut apporter une réelle valeur ajoutée par rapport à une solution sans IA. Pour le CESER, l'enjeu est d'inviter les organisations à **développer une IA centrée sur l'utilisateur final** (que ce soit en situation de travail, en tant qu'utilisateur ou client), qui respecte les compétences et les pratiques métiers.



Sensibilisation et acculturation : une IA au service de l'humain

Afin de favoriser une **appropriation le plus large possible sur l'IA**, les actions de sensibilisation et de formation sont primordiales. Celles-ci doivent s'adresser à la fois aux dirigeants, aux salariés et au grand public pour leur permettre de mieux comprendre les potentiels et les limites de l'IA.

L'approche pédagogique, centrée sur l'humain, doit consister à penser l'**hybridation entre l'intelligence humaine et l'IA**, afin que chaque acteur puisse rester maître dans l'usage de ces outils.

Bien trop souvent, la sensibilisation et l'acculturation se cantonne au développement de l'art du "prompt", c'est-à-dire à la capacité à formuler des requêtes optimales, pour tirer pleinement parti des solutions d'IA. Mettre l'IA au bénéfice de l'humain ne doit pas se résumer à cette seule dimension. L'enjeu est éducatif : il convient d'outiller les individus afin qu'ils comprennent la manière dont fonctionnent les modèles d'IA, leurs atouts et leurs biais, les enjeux éthiques et environnementaux qu'ils peuvent soulever.



Construction participative de la boussole régionale

Donner une dimension participative à la construction d'une boussole régionale pourrait contribuer à favoriser l'appropriation de l'IA. Cette dimension participative peut notamment être recherchée via l'implication des conseils de développement et/ou par l'organisation d'un processus dédié, élargi au plus grand nombre.



6 - Synthèse des contributions thématiques des commissions

Les contributions des différentes commissions (Cf. annexe) concernant les impacts et enjeux de l'IA montrent des points de convergence importants autour des enjeux, sociaux, économiques, environnementaux, éthiques et organisationnels.

Voici les éléments saillants et communs dégagés de ces contributions :

Opportunités offertes par l'IA générative



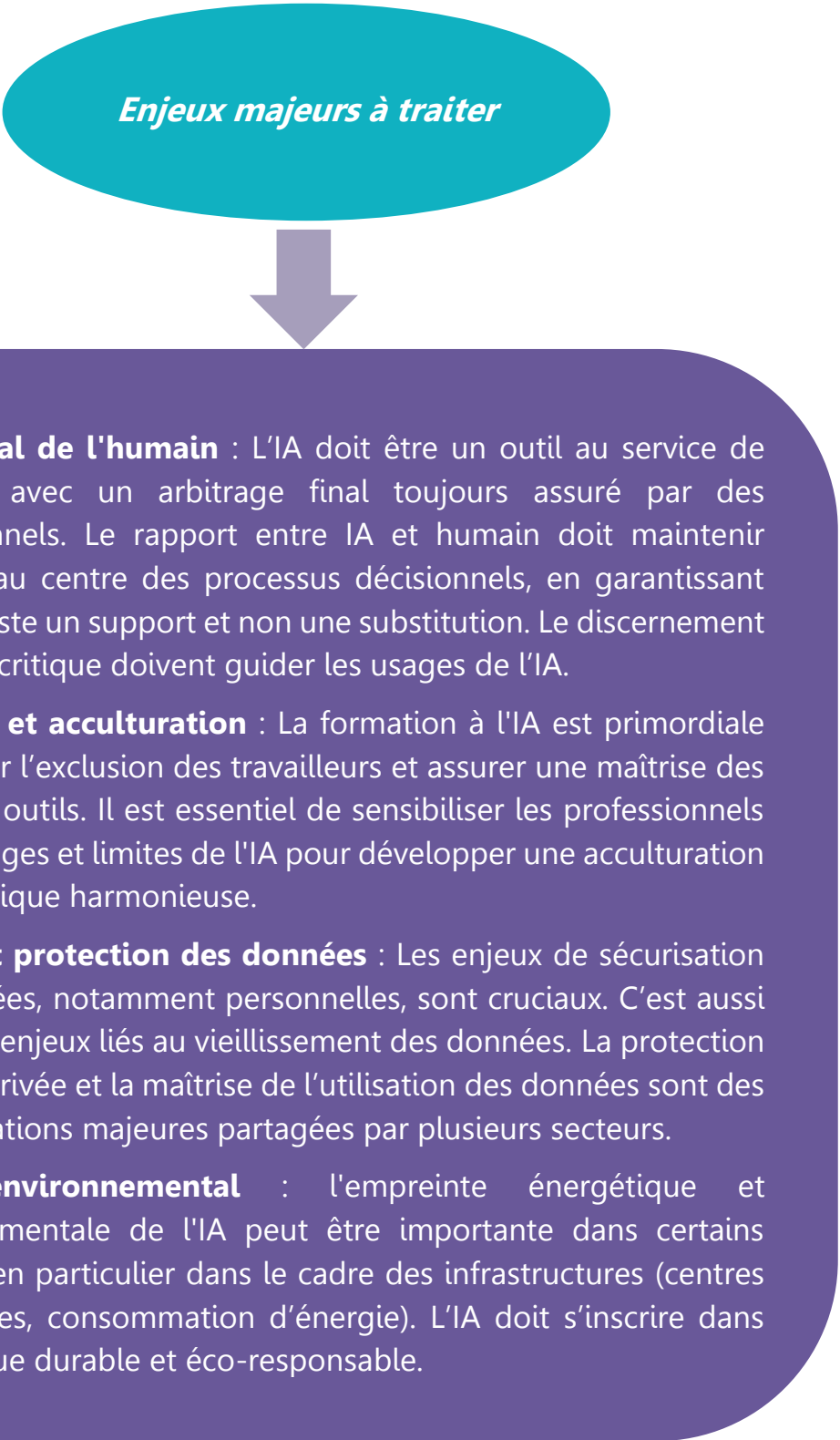
- **Amélioration de l'efficacité** : L'IA peut améliorer la productivité en automatisant des tâches répétitives, en facilitant la gestion de données complexes et en optimisant les processus de prise de décision. Cela peut se traduire par des gains de temps et une réallocation du travail humain vers des activités à plus forte valeur ajoutée.
- **Personnalisation des services** : Que ce soit dans la santé, l'éducation, ou les services sociaux, l'IA peut permettre une personnalisation accrue des services, avec des réponses adaptées en temps réel aux besoins spécifiques des bénéficiaires, clients et usagers.
- **Innovation dans les métiers et formations** : L'IA peut ouvrir des opportunités pour la création de nouveaux métiers (data scientists, spécialistes en IA, etc.), et une transformation des formations pour accompagner cette transition.

***Risques et menaces
identifiés***

A teal oval at the top contains the text 'Risques et menaces identifiés'. A large grey arrow points downwards from this oval to a purple rounded rectangle. Inside the purple rectangle is a bulleted list of four risks and threats.

- **Perte d'humanisation** : La dépendance excessive à l'IA pourrait entraîner une déshumanisation des relations, particulièrement dans des secteurs comme la santé, l'éducation et les services sociaux. La réduction des interactions humaines directes peut compromettre la relation client et/ou la relation à l'utilisateur.
- **Renforcement des inégalités** : Les risques d'accentuation des inégalités sociales et numériques sont fréquemment évoqués. L'accès inégal aux technologies IA, dû à la fracture numérique ou à l'illectronisme, pourrait creuser l'écart entre les populations les plus vulnérables et les autres.
- **Problèmes éthiques** : Les biais des algorithmes (notamment sexistes, culturels et ethniques) constituent une menace importante, tout comme les questions de responsabilité en cas d'erreur de l'IA et les possibilités de classement des individus (« scoring »).
- **Déqualification et polarisation des métiers** : L'automatisation de certaines tâches pourrait risquer de supprimer des métiers intermédiaires, provoquant une polarisation accrue entre des postes hautement qualifiés et d'autres peu qualifiés.

Enjeux majeurs à traiter



```
graph TD; A([Enjeux majeurs à traiter]) --> B[• Rôle central de l'humain : L'IA doit être un outil au service de l'humain, avec un arbitrage final toujours assuré par des professionnels. Le rapport entre IA et humain doit maintenir l'humain au centre des processus décisionnels, en garantissant que l'IA reste un support et non une substitution. Le discernement et l'esprit critique doivent guider les usages de l'IA.  
• Formation et acculturation : La formation à l'IA est primordiale pour éviter l'exclusion des travailleurs et assurer une maîtrise des nouveaux outils. Il est essentiel de sensibiliser les professionnels sur les usages et limites de l'IA pour développer une acculturation technologique harmonieuse.  
• Sécurité et protection des données : Les enjeux de sécurisation des données, notamment personnelles, sont cruciaux. C'est aussi le cas des enjeux liés au vieillissement des données. La protection de la vie privée et la maîtrise de l'utilisation des données sont des préoccupations majeures partagées par plusieurs secteurs.  
• Impact environnemental : l'empreinte énergétique et environnementale de l'IA peut être importante dans certains secteurs, en particulier dans le cadre des infrastructures (centres de données, consommation d'énergie). L'IA doit s'inscrire dans une logique durable et éco-responsable.
```

- **Rôle central de l'humain** : L'IA doit être un outil au service de l'humain, avec un arbitrage final toujours assuré par des professionnels. Le rapport entre IA et humain doit maintenir l'humain au centre des processus décisionnels, en garantissant que l'IA reste un support et non une substitution. Le discernement et l'esprit critique doivent guider les usages de l'IA.
- **Formation et acculturation** : La formation à l'IA est primordiale pour éviter l'exclusion des travailleurs et assurer une maîtrise des nouveaux outils. Il est essentiel de sensibiliser les professionnels sur les usages et limites de l'IA pour développer une acculturation technologique harmonieuse.
- **Sécurité et protection des données** : Les enjeux de sécurisation des données, notamment personnelles, sont cruciaux. C'est aussi le cas des enjeux liés au vieillissement des données. La protection de la vie privée et la maîtrise de l'utilisation des données sont des préoccupations majeures partagées par plusieurs secteurs.
- **Impact environnemental** : l'empreinte énergétique et environnementale de l'IA peut être importante dans certains secteurs, en particulier dans le cadre des infrastructures (centres de données, consommation d'énergie). L'IA doit s'inscrire dans une logique durable et éco-responsable.

Autres points de vigilance



- **Évolution rapide de l'IA** : L'évolution rapide des technologies IA, sans préparation adéquate, risque d'accentuer des fractures sociales et territoriales. Il est nécessaire de veiller à une appropriation équitable des outils IA par tous les acteurs territoriaux en prenant en compte la rapidité des changements des outils d'IA.
- **Capacités d'investissement** : Les technologies d'IA représentent des coûts conséquents pour certaines organisations, en raison de l'infrastructure, des compétences requises et des coûts de développement. Les organisations capables de mobiliser des ressources financières importantes dans ces technologies se positionnent en avance dans un marché où l'IA peut devenir un atout concurrentiel essentiel.
- **Transformation des secteurs** : La santé, l'éducation, les services sociaux, le transport et l'environnement sont des domaines où l'IA a un impact significatif. Les organisations doivent anticiper ces transformations pour ne pas subir une désorganisation face à l'IA.

Aussi, l'ensemble des contributions des commissions souligne que l'IA présente des opportunités, mais aussi des défis importants, notamment sur le plan humain, éthique et organisationnel. Une gouvernance rigoureuse et une formation continue des acteurs sont nécessaires pour maximiser les bénéfices de cette technologie tout en minimisant les risques.



7 - Enjeux à approfondir en phase II

La phase II de cette étude permettra d'émettre des préconisations concrètes, opérationnelles et déployables à l'échelle de la région Pays de la Loire. A ce stade, et au vu des informations rassemblées au cours de la phase I, cette seconde phase pourrait permettre d'approfondir notamment les thématiques suivantes⁶⁴:

- Recherche et innovation
- Jeunesse et éducation (y compris des jeunes femmes)
- Appui à l'appropriation de l'IA par les collectivités territoriales
- Implication des fédérations professionnelles
- IA dans les secteurs de la santé, du tourisme, de la formation de l'agriculture et de l'industrie et le tertiaire
- Usage de l'IA et cybersécurité
- Déploiement d'un cadre d'accompagnement pour un usage raisonné de l'IA
- L'IA au service de la transition écologique et de l'équilibre des territoires
- La participation citoyenne pour favoriser l'appropriation de l'IA
- Orientation / formation : place des femmes dans le numérique / IA.
- ...

La seconde phase fera l'objet d'une note de cadrage afin de problématiser ces différentes thématiques et d'éventuellement les prioriser.

⁶⁴ La numérotation n'indique pas de priorité.



8 - Conclusion

L'enjeu n'est pas tant de déterminer si nous devons avoir plus ou moins d'IA, mais de comprendre ce que ces technologies impliquent, et de définir une approche pour que leur adoption constitue réellement un progrès individuel et collectif. Il est crucial de décider collectivement des conditions d'application de l'IA pour s'assurer qu'elle serve l'intérêt général, tout en fixant des limites claires pour préserver les progrès sociaux, et les valeurs d'inclusion, d'équité et de durabilité auxquels nous sommes tant attachés en Pays de la Loire.

L'appropriation de l'IA ne doit pas être perçue comme un sujet strictement technique, mais avant tout comme un enjeu humain, éducatif et organisationnel. La réussite de cette transition repose sur les individus : les dirigeants, managers, enseignants et formateurs, salariés dont les compétences, la culture numérique, et la capacité à se saisir de ces nouvelles technologies détermineront la portée des bénéfices attendus.

En ce sens, le sujet est d'abord une question d'**éducation** et de gestion des **ressources humaines**. Les organisations devront accompagner les individus pour assurer une transition inclusive et progressive, leur permettant de prendre part activement à ce changement et de faire face aux transformations. La formation initiale et continue, l'accompagnement au changement, et le développement de nouvelles compétences numériques seront des leviers décisifs pour intégrer l'IA en harmonie avec les aspirations et les capacités de chacun.

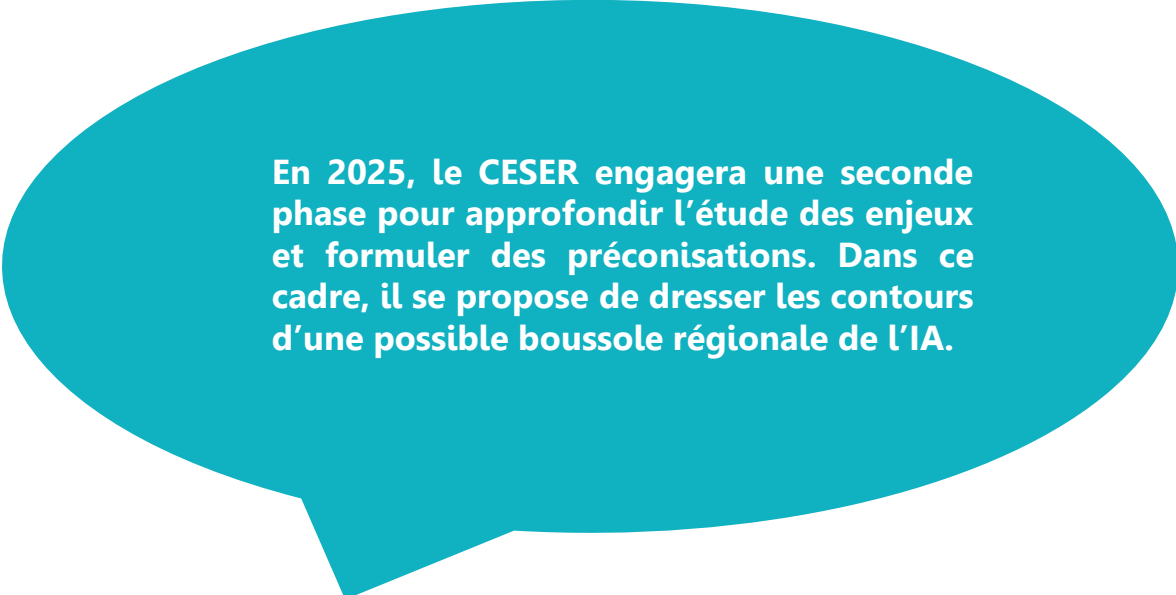
Un cadre d'appropriation raisonnée de l'IA s'avère essentiel pour que cette technologie, qui monte en puissance, ne devienne pas une fin en soi, mais bien un moyen au service de la société. L'usage de l'IA doit rester aligné avec des priorités régionales, en renforçant la compétitivité économique tout en garantissant la qualité de vie des citoyens, ainsi que la protection de leurs données et de leur emploi, et la préservation des équilibres environnementaux, locaux et planétaires. Le CESER souligne l'importance d'une approche pragmatique, qui privilégie l'IA là où elle peut offrir des gains potentiels, sans occulter les risques associés à une adoption démesurée ou déséquilibrée.

La diversité des acteurs impliqués en Pays de la Loire, des PME aux collectivités, en passant par les associations et les organismes de recherche, renforce les potentialités de l'IA lorsqu'elle est appliquée en fonction des spécificités et des

besoins locaux. En ce sens, les collaborations constituent un terreau fertile pour une diffusion équitable et responsable de l'IA. Cette dynamique collective est essentielle pour éviter la fracture numérique et garantir que chacun, entreprises comme individus, puisse en bénéficier.

Un accompagnement renforcé auprès des entreprises, des jeunes et des citoyens pour comprendre, maîtriser et utiliser les outils d'IA s'avère fondamental. Le CESER insiste sur le rôle clé des formations en IA et en acculturation numérique, qui sont des leviers pour accroître l'agilité et la compétitivité régionales, tout en facilitant une transition numérique inclusive.

Enfin, à l'heure où l'IA générative s'impose comme un levier de transformation économique et sociale, la région Pays de la Loire peut jouer un rôle pionnier en matière de gouvernance éthique de cette technologie. Une boussole régionale, fondée sur les principes de transparence, de sobriété numérique, et de bien commun, pourrait guider les applications d'IA vers des finalités qui respectent l'humain. C'est dans cette vision équilibrée et volontaire que réside l'avenir d'une IA qui se veut utile et responsable, au service des Ligériens et en faveur d'un développement durable et inclusif du territoire.



En 2025, le CESER engagera une seconde phase pour approfondir l'étude des enjeux et formuler des préconisations. Dans ce cadre, il se propose de dresser les contours d'une possible boussole régionale de l'IA.

Table des sigles

ANSSI : Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information.

CNIL : Commission nationale de l'information et des libertés

CSTI : Culture Scientifique Technique et Industrielle

DIVA : Digital Innovation Value Accelerator

DSI : Direction des systèmes d'information.

EDIH : European Digital Innovation Hub

ESN : Entreprise de services du numérique

GLICID : Groupement ligérien pour le calcul intensif distribué

IA : Intelligence Artificielle

LLM : Large Language model

ML : Machine learning

OEN : Organisme européen de normalisations

ONN : Organismes nationaux de normalisation

RGPD : Règlement Général sur la Protection des Données

SDREII : Schéma régional de développement économique, d'innovation et d'internationalisation

SLM : Small Language model

SRI-SI : Stratégie régionale d'innovation pour une spécialisation intelligente

TLN : Traitement en langage naturel

Rapports institutionnels récents

- Commission de l'intelligence artificielle générative : « [IA : notre ambition pour la France](#) » (mars 2024).
- Assemblée nationale : rapport d'information « [Les défis de l'IA générative en matière de protection des données personnelles et d'utilisation du contenu généré](#) » (février 2024).
- Autorité de la concurrence : avis relatif au « [Fonctionnement concurrentiel du secteur de l'IA générative](#) » (juin 2024).
- ANSII : recommandations de « [Sécurité pour un système d'IA générative](#) » (février 2024).
- CEPD : Premières orientations européennes pour un usage éthique de l'IA générative, [Contrôleur européen de la protection des données](#) (3 juin 2024),
- OIT : [Generative AI and Jobs: A global analysis of potential effects on job quantity and quality](#) (21 août 2023)
- LaborIA : « [Etude des impacts de l'IA sur le travail](#) » (mai 2024).
- Data et IA : [les nouvelles règles du jeu en Europe](#), Les interconnectés, France Urbaine & Intercommunalités de France, 2024
- Conseil d'Etat, « [Intelligence artificielle et action publique : construire la confiance, servir la performance](#) », août 2022
- Rapport de la Défenseure des droits « [Algorithmes, systèmes d'IA et services publics : quels droits pour les usagers ? Points de vigilance et recommandations](#) » (novembre 2024).

Publications diverses

- [Les 4 règles d'or de la régulation numérique](#), Sébastien Soriano, 1er février 2024.
- [Mythes et réalités de l'IA générative](#), Nicolas TEISSEYRE, Marie Lê DE NARP et Florent MELLET, Roland Berger (9 novembre 2023)
- Contrôler les IA, Bilel BENBOUZID et Dominique CARDON, Réseaux, 2022/2, (N° 232-233), pages 9 à 26, Editions La Découverte.
- Observatoire Data Publica, « [Baromètre de l'Observatoire Data Publica 2024 \(3^{ème} édition\)](#) » (novembre 2024).

Axe économiques

- [A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond](#), McKinsey Global Institute (Mai 2024)
- [Les enjeux macroéconomiques de l'intelligence artificielle](#), Erik Brynjolfsson, GABRIEL UNGER (décembre 2023) (article proposé par le site du FMI)
- [Scénarios pour un avenir sous le signe de l'IA\(G\)](#), Anton KORINEK, décembre 2023 (article proposé par le site du FMI)
- [6 fiches sur les technologies émergentes en Pays de la Loire](#), [Solutions & Co](#), 6 juillet 2023

Axe social

- Travailler avec les IA génératives : centaures ou cyborgs ? Suzy CANIVINC et Marie-Laure CAHIER, chaire Futurs de l'industrie et du travail, [Repères N°22](#) (juillet 2024)
- Un outil de cartographie des métiers concernés par l'intelligence artificielle dans les collectivités, [étude INET](#) 2023-2024, rédigée par Cyril DEMOURES (avril 2024)
- Le murmure des machines : comment l'IA générative façonne notre avenir professionnel, Julien NGUYEN, chaire Futurs de l'industrie et du travail, [Repères N°19](#) (novembre 2023)
- CNAM, « [L'IA dans les entreprises : CNAM, que révèlent les accords négociés ?](#) », Nathalie GREENAM, Silvia NAPOLITANO, Justin PILLOSIO, Cnam, CEET, octobre 2024.
- Enquête : [les agents prennent la vague de l'intelligence artificielle](#), [Acteurs publics](#), (mai – août 2024)
- Enquête IA : [entre optimisme et incertitude, les salariés français demandent à être formés](#), cabinet Robert Half, mai 2024
- [Impact de l'IA générative sur l'emploi en France](#), Laurent BENAROUSSE et Alain CHAGNAUD, Roland Berger (16 novembre 2023)

Axe environnemental

- CESE, « [Impacts de l'intelligence artificielle : risques et opportunités pour l'environnement](#) », septembre 2024
- « [Les plans des géants technologiques pour devenir carbone neutre mis à mal par l'IA](#) », Célia SERAMOUR, l'Usine digitale, 17 mai 2024
- [Le \(vrai\) coût climatique de l'IA](#), article Benoît RAPHAEL, Thomas MAHIER et Flint GPT, 13 octobre 2024
- Commissariat Général du Développement Durable (CGDD) en partenariat avec l'AFNOR, [référentiel général pour l'IA frugale : s'attaquer à l'impact environnemental de l'IA et défendre la diffusion de l'IA frugale](#) (juin 2024).

Axe Ethique et gouvernance

- [« Intelligence artificielle : le cadre juridique européen de l'IA en 7 questions »](#), sur le site Vie Publique (4 juin 2024)
- [Règlement \(UE\) 2024/1689 du Parlement européen et du Conseil du 13 juin 2024](#) établissant des règles harmonisées concernant l'intelligence artificielle
- Définition des normes, notamment en matière d'IA, [article](#) de Hadrien POUGET

Remerciements

Afin de répondre à cette saisine – phase 1, le CESER a auditionné près d’une vingtaine de structures et près d’une trentaine de personnes entre la mi-septembre et la mi-octobre 2024, notamment sous la forme de plateaux d’auditions portant sur les enjeux « économiques », « sociaux & sociétaux », « environnementaux », « éthiques & gouvernance ».

Le CESER adresse ses remerciements à l’ensemble des personnes auditionnées. Leur disponibilité, leur pertinence et leur expertise ont amplement contribué à construire la réponse à cette saisine régionale.

Phrase d’acculturation : auditions d’autres CESER et du CESE

CESE

- **Fabienne TOTAT**, conseillère CESE, corapporteuse de l’auto-saisine du CESE sur « Impacts de l’IA : risques et opportunités pour l’environnement »

CESER Auvergne Rhône-Alpes

- **Philippe CHARVERON**, 1^{er} Vice-Président du CESER Auvergne-Rhône-Alpes
- **Michel-Louis PROST**, Vice-Président délégué – Président de la section prospective du CESER Auvergne-Rhône-Alpes
- **Laurent DE PESSEMIER**, chargé d’études au CESER Auvergne-Rhône-Alpes

CESER Normandie

- **Didier LUSTEN** (vice-président du CESER)
- **Elisabeth TOULISSE** (directrice adjointe du CESER).

Plateau d’audition « enjeux économiques »

Séquence « Acteurs de l’écosystème d’accompagnement » :

- **Jean-François BALDUCCHI**, Délégué Général Atlanpole, et **Simon BOISSERPE**, Conseiller Innovation & Numérique, Responsable régional EDIH DIVA à Atlanpole
- **Christian TRAVIER**, Directeur de Laval Mayenne Technopole
- **Sergio CAPITAO**, Directeur général ID4Mobility et **Antoine SURGOT**, Directeur industrie et Croissance à ID4Mobility

- Séquence « Entreprises utilisatrices des outils d'IA en Pays de la Loire » :
- **Nicolas BOUCAUD**, co-fondateur Rendi-Renda (85)
- **Jean ROBINO**, directeur innovation et IA du groupe The Links (44 et 75)

Plateau d'audition « enjeux sociaux & sociétaux »

- **Patrick GAGNAIRE**, directeur d'exploitation, entreprise « JFL métal service » (72)
- **Patrick LE CALLET** du Laboratoire des sciences du numérique de Nantes (LS2N) sur le projet IA et Acceptabilité (IA&A) qui traite la problématique de l'acceptabilité des technologies d'IA.
- **Hervé SALIOU**, Directeur Général du Pôle Images & Réseaux.
- **Alexandre CLAPPIER**, **Sylvain BIDIER**, co-fondateurs de Teriagen (72)

Plateau d'audition « enjeux environnementaux »

- **Stéphane AMIARD**, Directeur du Service Inter-Etablissements Numérique (SIEN) en Pays de la Loire sur le projet régional de Datacentre mutualisé pour l'Enseignement Supérieur et la Recherche.
- **Yann CAPDEVILLE**, Directeur de recherche au CNRS, Directeur du Groupement Ligérien pour le Calcul Intensif Distribué (GLCID).
- **Céline CARRIOU**, en charge de la gestion des données et de la prospective eau assainissement à Nantes Métropole.
- **Claire SACHEAUD**, administratrice générale de la donnée à Nantes Métropole.
- **Claire SAIGNOL**, Secrétaire générale de GEN AI Impact.
- **Emmanuelle ROUX**, Conseillère du Directeur général de l'IGN.

Plateau d'audition « enjeux éthiques & gouvernance »

- **Safia D'ZIRI**, Directrice des solutions numériques au Département de Loire-Atlantique
- **Franz JARRY**, Délégué général ADN Ouest.
- **Jean-Charles RONGERE**, DG – Marketing & Relations Clients à CROSS DATA.

Autres auditions

Solutions&Co

- **Stéphane MEURIC** (directeur général)
- **Christophe GUILLAUME** (responsable du département innovations & mutations économiques).

- **Aymeric DE MAUSSION**, chef de projet mutations numériques

Valeuriad

- **Martin LEFRANC**, Responsable développement offres de conseil en IA
- **Nicolas GREFFARD**, Directeur technique

Région Pays de la Loire

- **Patrick LANGRAND**, Directeur Transformation numérique (DTN)
- **Jean-Luc JAGLIN**, Directeur de Projets à la DGA Défi Transformations
- **Olivier GUILLON**, Chef de pôle Qualité de la donnée et Conduite du changement à la DTN
- **Christophe NICOLLE**, chef de service Pilotage et Analyses des données à la DTN

ANSSI

- **Régis DUBRULLE**, Délégué régional Pays de la Loire de l'ANSSI
- **Hugo MANIA**, Coordonnateur projets IA au sein de l'ANSSI

Annexe n°1 : Lettre de saisine

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE

La Présidente

CAB/CM/MJ/LT/PG 2024-04-25

Nantes, le

02 MAI 2024

ARRIVÉ LE

03 MAI 2024

Chère

Madame la Présidente,

L'intelligence artificielle prend de nos jours un essor considérable, qui concerne des pans entiers de nos existences aussi bien sur le plan individuel que collectif. Cette révolution numérique emporte des bouleversements manifestes dans l'économie, la santé, l'éducation et tant d'autres dimensions encore. Et, comme toute révolution technologique, l'arrivée de l'intelligence artificielle représente autant d'opportunités si elle est anticipée que de potentiels risques si elle est subie.

Il me semblerait utile que le CESER puisse éclairer le Conseil régional sur les impacts réels et concrets de l'intelligence artificielle sur notre économie et nos territoires, et puisse dresser un état des lieux de nos forces et de nos faiblesses en la matière, notamment sur le plan académique et de la recherche, afin que nous puissions collectivement tirer les meilleurs bénéfices de ces transformations en marche.

Vous remerciant par avance pour votre contribution, je vous prie de croire, Madame la présidente, à l'expression de mes salutations distinguées.

Christelle MORANCAIS

Madame Marie-Thérèse BONNEAU
Présidente
CESER Pays de la Loire
1 rue de la Loire
44000 Nantes

Hôtel de la Région - 1, rue de la Loire - 44966 Nantes cedex 9 - tél : 02 28 20 50 00

Annexe n°2 : Contributions des commissions thématiques du CESER

Le pilotage de la réponse à cette saisine régionale sur l'intelligence artificielle a été assuré par la commission « Economie – Emploi – Recherche – Innovation » avec les contributions de l'ensemble des commissions thématiques du CESER, compte tenu de la transversalité du sujet.

Chaque commission a alimenté la réponse à la saisine au regard de son périmètre d'intervention et de sa propre connaissance des acteurs. Au regard du temps contraint et des travaux déjà engagés, ces contributions se sont construites sur la base des réflexions des membres de chaque commission et non sur des auditions.

Commission « santé-social »



Périmètre « santé – social »

Questions : <i>Dans le champ thématique de votre commission, selon vous...</i>	Contribution de la commission santé social
Impact de l'IA observés ou pressentis	
- Sur les individus en situation de travail ?	<u>Prérequis</u> - Évolution, apparition, disparition des métiers - Formation aux logiciels métiers intégrant l'IA <u>Impacts positifs</u> - Efficacité, réaffectation/répartition voire diminution du temps de travail à plus forte valeur ajoutée humaine, renforcement du cœur de métier - Appui pour certaines tâches (aide à la rédaction, résumé de texte, trouver des idées, s'informer...) - Facilitation des analyses complexes, simulations prévisionnelles/prédictives, établissement de scénarios à partir de données - Alléger ou réduire la gestion administrative pour libérer du temps administratif pour augmenter le temps d'accompagnement humain des usagers / patients

	- Automatisation : alléger des tâches répétitives et/ou de faible intensité // <i>MAIS risque d'intensification et complexification (ne reste plus que ces tâches complexes/difficiles => pas de « tâches répit »)</i> - Gains de « productivité » (<i>interrogation toutefois sur les gains réels de productivité, par exemple considérant les risques d'erreur de l'IA et le nécessaire contrôle humain</i>) - Réactivité, réduction des délais de réponse et des temps décisionnels (synthèses et présentation des données plus rapide au service l'aide à la décision) - Appui sur l'IA : suggestion des réponses par IA (ex : liste des services/droits éligibles sur une situation donnée) - Suivi des dossiers des usagers / patients / des projets <u>Impacts négatifs</u> - Métiers actuels du numérique majoritairement masculins (<i>INSEE, Caractéristiques des personnes en emploi exerçant une profession du numérique selon le sexe - Données annuelles 2023, Chiffres-clés, 09/04/2024</i>) : risques d'accentuation des inégalités, requalification des métiers, stéréotypes, biais... identiques en matière d'IA. <i>Voir aussi les recommandations du Laboratoire de l'égalité (2023).</i> - Selon les usages de l'IA, risque d'éloignement entre professionnels et usagers, risque d'accroissement des tensions - Déqualification VS expertise des professionnels : différence entre ceux qui vont savoir interroger l'IA et les autres (risque d'exclusion, d'obsolescence des compétences) ; sans une mise à jour rapide des compétences, certains professionnels risquent d'être marginalisés par l'arrivée des technologies basées sur l'IA ; polarisation des métiers (disparition des métiers « intermédiaires », ne restent que les très qualifiés et les peu ou pas qualifiés). - Formatage des process, outils, manière de concevoir l'action et les réponses à apporter - Dépendance envers l'IA qui peut proposer tout « clé en main », perte d'expertise, perte d'autonomie (processus de décision, légitimé), perte de sens, perte de sens critique et de savoir-faire critique
- Sur les organisations privées (tous statuts) et publiques ?	- Gain de temps, accès facilité (?) - Aide à la prise de décision (présentation et analyse des éléments servant de base à cette prise de décision) - Organisation du travail, optimisation des ressources - Impact sur les organisations de travail et le management (moindre usage par les femmes par rapport aux hommes) - Réflexion à mener sur l'organisation et le temps, la création de contenu, au service du collectif
- Sur les usagers et patients ?	<u>Impacts positifs</u> - Raccourcir les délais de réponse aux usagers - Réponses personnalisées possibles en temps réel - Informations aux usagers - Complémentarité à l'accompagnement humain (mais ne doit pas s'y substituer) - Rappels automatisés de démarches à effectuer pour ne pas voir des aides suspendues (mise à jour demande situation, déclaration mensuelle...)

	- Pré remplissage des dossiers administratifs - Autonomie des usagers - Communication facilitée, alternative, augmentée, simplification de l'interface <u>Impacts négatifs</u> - Risque de renforcement des discriminations, inégalités sociales, inégalités FH (avec effet de cumul) - Inégalités d'accès, risque d'exclusion accru (illettrisme, fracture numérique, savoir utiliser la bonne formulation des demandes pour obtenir une réponse...) - Erreur d'orientation des usagers ou orientation prescriptive - Réponses automatiques standardisées, impersonnelles - Risque de renforcement du contrôle des usagers - Selon les usages de l'IA, risque d'éloignement entre professionnels et usagers, risque d'accroissement des tensions - Vulnérabilité accrue aux escroqueries utilisant l'IA (ex : hameçonnage, faux courriers d'institution visant à récupérer des données personnelles) - Dépendance envers les agents conversationnels mimant les comportements humains, risque de substitution de la présence humaine (ex : robot de compagnie avec qui interagir) => isolement social - Absence d'affect de l'IA - Perte de contrôle sur les usagers (portabilité des droits, solidarité à la source...) : l'utilisateur doit pouvoir vérifier que les droits/prestations auquel il est éligible lui sont bien ouverts / versées
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- Intégration des outils d'IA dans les logiciels métiers - Sécurisation numérique - Accompagnement / formation à la maîtrise des outils - Repérage des outils IA exploitables - Coût d'accès à l'IA, ingénierie de mise en place - Aide à la gestion des stocks (denrées, médicaments...) et anticipation de demandes/fournitures appuyée par une IA prédictive
Analyse dans le secteur d'activité SANTÉ-SOCIAL	
Opportunités	Traitement des données au service la décision humaine : - Analyse de données multiples et complexes avec restitution synthétique dans un temps très court (voire quasi immédiat), propositions de solutions (soumises à décision humaine), augmentation du spectre des possibles, identification des angles morts => amélioration de la capacité de décision humaine Prévention : - Repérage des non-recours (dans l'objectif de faciliter les recours pour les personnes éligibles à l'ouverture de droits ; cf. causes du non-recours), des profils nécessitant un accompagnement humain renforcé (statistiques et modèle prédictif, rôle d'alerte)

	- Réponses personnalisées - Prévention des fraudes (ex : usurpation d'identité) - Élaboration de scénarios sur la base de données complexes, intégrant des « signaux faibles » IA comme outil : - Évolution très rapides, performance des IA, nouvelles fonctionnalités - Un outil à mettre au service de l'intérêt général
Menaces	Décalage avec les besoins réels : - Si les outils d'IA ne prennent pas en compte certaines spécificités locales, ils peuvent générer des politiques publiques déconnectées des réalités démographiques et sociétales des territoires. Risque de renforcement des inégalités FH, des stéréotypes - Contenus toxiques, potentiel de diffusion virale Dans les usages de l'IA et ses conséquences : <i>Pour beaucoup de menaces et risques : surtout une accentuation de menaces qui existent déjà</i> - Risque de piratage/diffusion de données sensibles et/ou confidentielles, cyberattaques visant à récupérer des données ou bloquer les services (nécessité de renforcer la protection des établissements pouvant être la cible d'attaques cyber et coût de cette protection notamment pour les petites structures) - Pouvoir d'influence de l'IA, modèle de pensée fermé, habitudes d'usages (réflexes), nouveaux angles morts - Contrôle social (climat de suspicion), surveillance numérique généralisée, en temps réel, contrôle social via des profilages algorithmiques - Risque d'intrusion dans la vie / données privées - Déshumanisation du traitement des situations des personnes, perte d'authenticité - Accroissement des inégalités, éloignement des publics précaires, vulnérables : difficultés à interagir avec des technologies IA, créant une exclusion supplémentaire - Évolutions très rapides des IA, absence de maîtrise des outils, logiciel qui n'a plus de maintenance ou est arrêté - Non maîtrise du coût d'accès aux logiciels (ex : abonnement), dépendance envers les GAFAM - Biais culturels des concepteurs d'IA (majoritairement des hommes blancs occidentaux et de culture anglosaxonne), apprentissage biaisé de l'IA (en raison de la base de données, des questions posées...) et renforcement des biais discriminatoires (genrés, ethniques...) - Suppressions d'emploi (par l'automatisation des tâches/métiers) - Captation, détournement des aides / allocations (usurpation d'identité bancaire), en en privant les bénéficiaires

Principaux Enjeux	Données : - Fiabilité de la donnée alimentant les IA, évolution des données (obsolescence / mise à jour), traçabilité de la donnée, des sources, transparence - Modèles de propriété de données exploitables, réglementation - Sécurisation des données (dont stockage, accès réglementé) - Protection des données pour garantir la confidentialité des usagers et patients - Consentement dans la fourniture de données - Droit d'accès, de rectification, suppression de données à garantir - Qualité de la donnée (et de la question posée à l'IA) pour une qualité de la réponse Discernement et niveau de décision : - Conscience du rôle de chacun dans la prise de décision (dont les usagers) - Rôle prépondérant de l'humain à garantir dans les décisions finales - L'IA doit rester un outil au service de l'humain Cohésion sociale, accès des services sur le territoire - Maintien du rôle de l'humain dans les décisions et l'accompagnement (personnalisé) des publics - IA comme support, complément (pas en substitution) - Accès à l'IA à faciliter et accompagner pour tout le monde - Métiers de l'humain basés sur une relation entre des humains - Défis des politiques publiques : appui sur des données précises et transparentes pour mieux répondre aux défis (démographiques, climatiques...) de la région Enjeux éthiques : - Fixer des règles d'utilisation, définir ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas - Contrôle de l'usage de l'IA - Information claire des utilisateurs directs et indirects - Maîtrise de l'outil - Modèle servant au développement d'autres modèles - Algorithmes utilisés dans les secteurs public et privé à concevoir et réguler pour éviter les biais discriminatoires, en particulier en matière de genre - Positionnement des politiques publiques - Loi européenne sur l'intelligence artificielle - Production et diffusion des contenus : favoriser la pluridisciplinarité des professionnels participants aux contenus (éviter les biais de genre, culturels...) Égalité FH : - Objectif que plus de femmes travaillent dans la « Tech » et le numérique pour éviter les biais sexistes de contenus Vulgarisation, accompagnement, formation : - Afin que tout le monde soit en capacité de comprendre le fonctionnement de l'IA et de s'en servir (ex : comment interagir, notamment l'usage du langage) - Poser les bonnes questions pour obtenir des réponses adaptées et fiables
-------------------	---

	Formations et métiers du sanitaire et social : - Diffusion de l'information et accès aux métiers (lever les obstacles et freins dans le cadre de l'orientation) - Orientation des filles et garçons par rapport aux métiers de demain dans le secteur sanitaire et social (innovation, rémunération, opportunités...) - Opportunité de l'IA pour faire évoluer les représentations
--	---



Périmètre « social »

Questions : <i>Dans le champ thématique de votre commission, selon vous...</i>	Contribution de la commission Santé-Social
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	<u>Expérimentations :</u> - CAF : modèle d'IA générative développé par la start-up étatsunienne Anthropic AI - France Travail : l'accompagnement des demandeurs d'emploi et des entreprises, via ChatFT <u>Autres utilisateurs potentiels :</u> - Tous les acteurs de l'accompagnement social - Organismes HLM
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	- Atlanpole, Hub d'Innovation territorial et pluridisciplinaire du bassin universitaire de Nantes - Sopra Steria, entreprise de services numériques - Startup sociale DIGITALY, qui accompagne les entreprises et organisations dans leurs enjeux RH et Innovation autour de la mixité et de la transformation numérique
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	- Logement social : Creha Ouest (gestion des demandes de logements HLM), éditeurs de logiciels de gestion locative : Les Pays de la Loire comptent 125 000 demandeurs actifs aujourd'hui. Le CREHAOUEST entend intégrer un outil d'IA dans les mois qui viennent pour aider le travail des équipes professionnelles (orientation vers les bons logements, prévention des fraudes...). Les Pays de la Loire sont la 1ère région à avoir développé un outil de gestion de la demande en logement, devenu depuis peu, un observatoire territorial.
Impact de l'IA observés ou pressentis	
- sur les organisations privées (tous statuts) et publiques ?	- Accompagner plus de personnes
- sur les usagers ?	- Logement social : - o Facilitation des démarches administratives. - o Propositions personnalisées de logement.

	- o Ingénierie financière personnalisée (loyer/capacité d'emprunt). - o Augmentation du risque de fraudes sophistiquées et plus massives (usagers qui peuvent générer de faux documents d'identité, par ex.)
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- Quels atouts pour les organisations professionnelles dans le social ? quels freins et leviers pour un accès à toutes et tous ? - Quel impact sur les publics précaires ? (Risque d'une société à 2 vitesses)
Analyse dans le secteur d'activité SOCIAL	
Opportunités	Secteur d'activité du logement social (dimension entrepreneuriale) : - Aide aux demandeurs d'un logement (pré-renseignement de documents, orientation vers l'offre) - Pré-sélection des futurs locataires - Conversations électroniques (chatbot, lecture et réponse automatiques...) - Visites virtuelles de logements - Connaissance et compréhension des locataires en place (public vulnérable, aides spécifiques, risque d'impayés, opportunités de mutations, de ventes, politique de peuplement...) - Prévention des fraudes par rapport aux faux documents - Aide à la décision (ex : quotation) dans la recherche d'objectivation (mais arbitrage/décision reste humaine)
Menaces	Accompagnement social : - Déresponsabilisation (à tous niveaux) - Perte des compétences (par manque d'utilisation des compétences et délégation de la décision à l'IA) et des métiers plus proches du public (risque d'automatisation, perte de lien) => enjeu pour les formations sociales Utilisation du profilage systématique des usagers
Principaux Enjeux	L'humain doit rester au centre : - Éthique / technicité - Aide à la décision par logiciels, mais pondération et arbitrages par humains - Lien social et relation entre les individus, gagner du temps sur des tâches pour avoir plus de temps d'accompagnement humain Réaffectation des tâches et formation à l'éthique dans les métiers de l'accompagnement social : - Transformation des métiers de l'accompagnement social - Aide à la prévention de situations sociales (détection de signaux faibles)

	Délégation excessive de la décision à l'IA : - Risque de perte d'autonomie décisionnelle - Risque de perte des compétences de l'humain
--	--



Périmètre « santé »

Questions : <i>Dans le champ thématique de votre commission, selon vous...</i>	Contribution de la commission Santé-Social
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	- Hôpitaux et cliniques - Établissements médico-sociaux - Professionnels de santé (dont en exercice libéral), équipes pluridisciplinaires en intervention coordonnée (thérapeutique, médicosociale...) - Agences et organisations de santé publique - Structures de formation en santé - Associations et structures sociales - Entreprises et start-ups dans la santé
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	- Acteurs : - o Automatisation de la prise de note et de la gestion du dossier médical (Doctolib) - o Rédaction automatique de documents de santé (ex : lettre de liaison) (Docaposte) - o Aide au diagnostic (Sonio) - Territoires : - o Pays de la Loire : le programme DIVA (Digital Innovation Value Accelerator). L'objectif est de permettre aux professionnels de la région de gagner en efficacité grâce à l'utilisation de leurs données - https://www.edih-diva.eu/ - o Île-de-France (Paris) : PR[AI]RIE à l'Université PSL et des institutions comme Sorbonne Université avec le programme PostGenAI. - o Grenoble : MIAI Cluster (Université Grenoble Alpes). - o Rennes : Le cluster SequoIA, financé dans le cadre du programme France 2030, est centré sur les applications d'IA générative pour l'industrie et les services publics (enseignementsup-recherche.gouv.fr). - Développements IA : - o Hugging Face : cette startup propose des bibliothèques utilisées pour des applications allant des chatbots aux assistants virtuels (Silicon). - o Mistral AI : co-fondée par des chercheurs français, cette jeune entreprise vise à rivaliser avec les géants de l'IA générative en développant des modèles de langage ouverts (Silicon).

	- Initiatives nationales et stratégiques : - o Le plan France 2030 : financements à destination de clusters IA et de projets de recherche dans des secteurs variés dont la santé. <i>Ex : Lifen, startup spécialisée dans la santé numérique, a investi 15 millions d'euros pour structurer les données de santé grâce à l'intelligence artificielle. Ce financement, soutenu par France 2030, vise à développer Lifen DataLab, une solution qui permet de transformer des données cliniques non structurées en bases de données analytiques de haute qualité. Cela facilitera la recherche clinique, notamment en médecine de précision, et accélérera l'innovation thérapeutique. Lifen collabore déjà avec des acteurs majeurs comme l'Institut Gustave Roussy (https://www.frenchweb.fr/</i>
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	- Plateforme Careside de La Poste : allie services numériques et humains au sein d'un même outil, en proposant une expérience simplifiée aux patients et aux professionnels de santé dans la gestion de leurs parcours médicaux. Elle adopte une approche ouverte qui favorise l'interopérabilité avec les systèmes d'informations et les services déjà en place, dans l'objectif d'interagir avec l'ensemble des acteurs de la ville, des établissements hospitaliers, médico-sociaux et sociaux et aussi des intervenants au domicile des patients. - Jumeau numérique "État de santé d'un territoire" mené par le Groupe VYV et le Health Data Hub pour la Normandie : modéliser l'état de santé d'un territoire en combinant données de santé et environnementales. Il analyse les corrélations entre les pollens et les prescriptions de médicaments pour les allergies respiratoires. Grâce à l'IA, il crée des cartes interactives pour visualiser les risques liés aux allergies, afin d'anticiper les problèmes de santé publique et d'améliorer l'aménagement du territoire. Ce projet promet de meilleures alertes et une meilleure prévention des allergies (https://www.health-data-hub.fr/partenariats/jumeau-numerique-etat-de-sante-dun-territoire)
Impact de l'IA observés ou pressentis	
- sur les individus en situation de travail ?	- Poser un diagnostic : expertise humaine / diagnostic par IA (selon les cas, l'une est plus pointue que l'autre) - Dilemme de la délégation de décision

Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- Amélioration de l'accès aux soins : ▪ Réduction des inégalités territoriales ▪ Amélioration des conditions de travail des personnels - Contrôle et traitement des données utilisées (souveraineté des organisations, structures...)
Analyse dans le secteur d'activité SANTÉ	
Opportunités	<i>NB : Amplification / amélioration par l'IA de <u>ce qui existe déjà</u> (continuité de l'évolution technique et ses usages).</i> Personnalisation des soins : - Diagnostic médical amélioré - Amélioration de la gestion des données et des liaisons / coordination entre les professionnels de santé d'un territoire par le partage des données patients (ex : fiches de liaisons d'un résident en Ehpad se rendant aux urgences) - Soins personnalisés des patients / résidents de structures sanitaires ou médicosociales en fonction de leur historique médical et de leurs besoins spécifiques - Optimisation des parcours de soins - Prévention ciblée et personnalisée - Structurer les données médicales et faciliter la prise en charge humaine Gains d'efficacité pour les professionnels et pouvoirs publics : - Automatisation des tâches administratives - Optimisation des ressources - Prédicibilité des événements - Maintenance prédictive pour la gestion des équipements de santé et du matériel - Optimisation des plannings (ex : exemple en EHPAD, services d'aide à domicile) et surveillance des situations à risque (ex : chutes, maladies chroniques) Accès aux soins : - Télémédecine (téléconsultation, télésoins, téléexpertise, et télésurveillance) pouvant concourir à un meilleur accès aux soins, notamment pour les zones rurales de la région, souvent éloignées des grands centres hospitaliers - Meilleure distribution des soins optimisant la gestion des ressources (médecins, matériel, soins spécialisés) - Meilleur accès aux droits en facilitant l'accès à des services dans les territoires sous-desservis Amélioration des parcours de formation sanitaire : - Personnaliser les parcours de formation, en adaptant les contenus en fonction des besoins des étudiants et des professionnels en formation continue - Génération de cas cliniques par IA dans le cadre des formations (entraînement pour les futurs professionnels) Prévisions : - Anticiper les évolutions démographiques et mieux adapter les politiques publiques en matière de santé, logement, et emploi aux besoins de la population, notamment face aux populations vieillissantes. - Anticiper la survenue et les évolutions d'une épidémie/pathologie à l'échelle d'un territoire (sur la base

	d'indicateurs préalables), pics d'allergies, répercussions de pics de pollution...
Menaces	Inégalités numériques : - La fracture numérique dans certaines zones rurales et pour certaines populations pourrait accentuer les inégalités d'accès aux soins Déshumanisation des soins : - La dépendance excessive aux outils d'IA pourrait réduire les interactions humaines entre médecins et patients, créant un manque de lien humain et empathique pourtant essentiel dans le processus de soins Responsabilité : - Qui est responsable en cas d'erreur de prise en charge médicale sur diagnostic (assisté par) IA ?
Principaux Enjeux	Rôle humain crucial : - Diagnostic sous contrôle humain indispensable - Outils d'IA dans les services médico-sociaux devant compléter le travail humain sans déshumaniser les interactions sociales et les soins Prévention en santé : - Autonomie des personnes dans la prévention personnalisée, éducation thérapeutique du patient - Aide à la fiabilisation du dépistage - Santé environnementale (appui sur des bases de données ex : croisement prévisions météorologiques, données de pollution territoriales...) Suivi en santé : - Amélioration des soins et optimisation des tâches de travail pour les professionnels (outils d'alerte gagnant en confort pour les patients et facilitation pour les professionnels) - Développement des objets connectés (données traitées par une IA avec génération d'alerte, suivi, aide à l'organisation...) <i>Voir également le « <u>Rapport 24-03. Systèmes d'IA générative en santé : enjeux et perspectives</u> » de l'Académie nationale de médecine (mars 2024)</i>

Principaux enjeux « santé social »

Préalable

La commission « santé social » rappelle que :

- L'IA peut être une opportunité dans la mesure où elle est une aide et un accompagnement, tout comme une menace dans un risque de substitution ou d'emprise.
- Traiter de la question de l'IA revient à traiter également de l'outil utilisé.

Enfin, l'IA doit s'entendre dans une dimension humaine et sociale, et non seulement économique.

Enjeux de la fiche « éléments communs santé et social »



Enjeu Éthique

L'enjeu porte sur le contrôle de l'usage des algorithmes utilisés dans les secteurs public et privé. Ils sont à concevoir et réguler pour éviter les biais discriminatoires, en particulier en matière de genre. L'information claire des utilisateurs et le consentement des contributeurs directs et indirects est indispensable.



Enjeu : Propriété, gestion et réutilisation de données

La provenance des données doit être diversifiée et sourcée. Sur le plan juridique, la protection des données personnelles, via les réglementations française et européenne, doit être le souci numéro 1 pour garantir la protection de la vie privée des usagers et des patients.



Enjeu : Cohésion sociale

Le respect de la personne passe par une information transparente sur la nature de « l'interlocuteur répondant ». L'IA doit être clairement identifiée et intervenir en support et non en substitution.

Enjeux de la fiche « santé »



Enjeu : le diagnostic médical sous contrôle humain est indispensable

Les outils de l'IA dans les services sanitaires et médico-sociaux doivent faciliter le travail des professionnels tout en renforçant la qualité humaine des soins et des interactions sociales.



Enjeu : la prévention en santé

Le traitement par les outils de l'IA en santé environnementale doit permettre la mise en place de scénarios prospectifs concernant les territoires et les personnes, pour prévoir et développer des actions de prévention.

Dans le cadre du dépistage, l'analyse par l'IA doit être une aide à l'interprétation et au diagnostic.



Enjeu : le suivi en santé

L'intégration des outils de l'IA devrait permettre à la fois une amélioration des soins, de la sécurité, du confort pour les patients, et l'optimisation des tâches pour les professionnels (cf. développement d'objets connectés).

Enjeux de la fiche « social »



Enjeu : l'accompagnement humain doit rester au centre

Il s'agit avant tout de garantir et de renforcer l'éthique du métier face au risque d'une technicité déresponsabilisante. L'IA doit rester une aide à la décision, avec une pondération et des arbitrages humains. En ce sens, elle permet de gagner du temps sur certaines tâches pour en dégager sur l'irremplaçable relation humaine.



Enjeu : la transformation des métiers de l'accompagnement social

La réaffectation des tâches évoquée ci-dessus implique un renforcement de la formation à l'éthique et à sa mise en œuvre dans les métiers de l'accompagnement social.

L'utilisation éthique des bases de données par l'IA doit permettre la détection de signaux faibles et ainsi enclencher la prévention de situations sociales à un stade précoce.



Enjeu : la délégation de la décision à l'IA

Une délégation excessive de la décision à l'IA comporte un risque élevé de perte d'autonomie décisionnelle et de compétences de l'humain.

Commission « Economie – Emploi - Recherche –Innovation »

Questions : <i>Dans le champ thématique de votre commission, selon vous...</i>	Contribution de la commission Economie – Emploi - Recherche - Innovation
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	L'usage de l'IA concerne à la fois les acteurs économiques et le grand public. En Pays de la Loire, l'utilisation consciente de l'IA, notamment de l'IA générative, dans les différents secteurs économiques est à la fois émergente, très disparate et peu documentée. Toutes les organisations des différents secteurs économiques sont potentiellement concernées.
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	Les grandes agglomérations des Pays de la Loire paraissent davantage à la pointe de l'appropriation de l'IA, notamment parce que les collectivités de taille importante se sont saisies de ce sujet, et parce que ces territoires accueillent des réseaux d'acteurs, des événements, et bénéficient d'infrastructures propices (notamment de réseaux). En outre, certaines agglomérations accueillent des activités de recherche en lien avec l'IA.
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	Les territoires qui connaissent une dynamique autour du numérique sont aussi ceux où l'IA diffuse le plus. La dynamique French Tech, et ses 6 pôles en Pays de la Loire, apparaît ainsi propice à la diffusion de l'IA. Il en va de même pour les secteurs économiques : les secteurs les plus utilisateurs du numérique sont aussi ceux dans lesquels l'IA se déploie le plus naturellement. Ainsi, de manière globale, le secteur des services paraît bénéficier a priori d'une dynamique plus forte autour de l'IA, que le secteur industriel ou productif, mais cela reste à objectiver ; un acteur auditionné identifie la santé et l'industrie comme deux secteurs particulièrement concernés par l'IA, et différents exemples d'usage de l'IA portent sur l'agriculture.
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	L'impact le plus visible est l'appropriation de l'IA par l'écosystème du numérique. Cette appropriation est facilitée par les réseaux créés depuis plusieurs années autour du numérique.
Impact de l'IA observés ou pressentis	
- sur les individus en situation de travail ?	- pressenti : effet important sur l'organisation du travail, la redéfinition des fiches de poste, voire la disparition et la création d'emplois. Effet également sur le bien-être au travail : l'IA peut réduire la pénibilité, ou au contraire l'augmenter (concentration du travail sur les tâches à forte intensité intellectuelle). - observé : plus ou moins de liberté laissée aux individus dans l'expérimentation de l'IA, suivant les organisations

- sur les organisations privées (tous statuts) et publiques ?	- observé : structuration de la gestion des données, et de la capacité à préserver sa souveraineté dans l'usage de ses propres données - observé : élaboration de cadre de référence (charte, doctrine, boussole) pour l'usage de l'IA - observé : débordement des directions numériques par des expérimentations par les services métiers, non encadrées. - observé : mise en place de temps de sensibilisation, de formation - pressenti : des distorsions d'appropriation de l'IA suivant les secteurs et les entreprises suivant leur capacité d'investissement
- sur les usagers et les clients ?	- le risque de dégradation du service apporté ou de perte de confiance dans le service apporté, notamment concernant les services de relation à l'utilisateur et au client, s'il manque la nécessaire transparence quant au recours de l'IA dans ces services. - Meilleure réactivité, meilleure prise en compte des spécificités du client - Perte du lien humain, et de la capacité à répondre aux cas spécifiques « hors statistiques ».
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- La prise en compte de l'humain dans le déploiement de l'IA - La capacité collective d'appropriation de l'IA, avec les enjeux d'égalité d'accès, sociale et territoriale, et l'accompagnement nécessaire, des salariés, des dirigeants, de l'ensemble de la population - L'intérêt de l'IA pour faciliter l'accès aux services et contribuer à la compétitivité des entreprises - La perte du libre-arbitre de l'utilisateur - La souveraineté des données - Le cadre juridique, éthique et de gouvernance de l'IA
Analyse dans le développement économique	
Opportunités	- Le développement de l'IA à l'échelle mondiale dans les années à venir, avec une diversité de secteurs économiques concernés : La diversité des secteurs économiques des Pays de la Loire peut conduire au développement d'une diversité de services et outils d'accompagnement et d'utilisation de l'IA - Certains secteurs peuvent mériter une attention et un développement particulier en Pays de la Loire : la santé, la recherche, l'industrie, la transition écologique - Les avancées des collectivités, et les valeurs régionales partagées, pour construire un cadre d'usage raisonné de l'IA
Menaces	- La disparité d'appropriation entre les secteurs économiques, et entre les territoires, en lien avec l'accès (et l'appropriation) du numérique - Les risques liés à l'usage (et au vol) des données - Les risques liés à un faible discernement quant à l'usage de l'IA (approche statistique et probabiliste) - L'usage non conscient de l'IA - La non-souveraineté sur les étapes amont de la chaîne de valeur de l'IA, qui fragilise notre maîtrise des données utilisées et des modèles développés - Les impacts environnementaux, notamment les besoins énergétiques et en ressources

Principaux Enjeux	- La résorption des fractures territoriales dans une logique de justice sociale - L'appropriation de l'IA par le plus grand nombre, pour éviter le décrochage technique et démocratique - L'évolution très rapide, spécifique et mondiale - L'accompagnement des secteurs économiques en matière de développement de l'IA - L'adaptation et l'organisation du travail - La contribution régionale à usage raisonné et utile de l'IA : vers la boussole régionale de l'IA
-------------------	---

Commission « Infrastructures – Mobilités – Infrastructures de l'information et de la communication – Energies »

Questions : <i>Dans le champ thématique de votre commission, selon vous...</i>	Contribution de la commission Infrastructures – Mobilités – Infrastructures de l'information et de la communication - Energies
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	Transports – mobilités : - La Région (développement d'une plateforme de distribution rassemblant toutes les offres) - Les AOM (Région, agglomérations...) - Les transporteurs (SNCF, transporteurs cars, compagnies aériennes...) - Les différentes structures développant les plateformes ou actrices du MAAS (Mobility As A Service), qu'elles soient commerciales (SNCF Connect, Google maps. Plateformes de covoiturage...), ou non commerciales (OpenStreet Maps...), - Le GPM - Les entreprises clientes du fret ferroviaire, routier, aéroportuaire - Les constructeurs (automobile (Renault...), aériens (Airbus...), navals, les sous-traitants - Les activités de services (Taxis, location de voitures, location de vélos...) - Tourisme (Agences de voyages, sites de réservations...) Énergie : - Fournisseurs d'énergie : EDF, Engie, Total Énergie, Enercoop... - Gestionnaires de réseaux : Enedis, RTE - Les entreprises du secteur de l'énergie (ex : Lhyfe) Infrastructures numériques : - Orange, - Free, SFR, Bouygues Télécoms... - Les syndicats mixtes
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA ?	Acteurs : - Les grands groupes (la SNCF, Airbus, EDF, Naval Group, les Chantiers de l'Atlantique...) - Les startups - Les chambres consulaires

	- Les activités de services - Les organisations patronales - Le GPM, - Les pôles de compétitivité, - Angers French Tech, - Les acteurs académiques...
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	L'estuaire de la Loire, le pôle métropolitain, Laval...
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	Exemple de la plateforme de déplacement en cours de développement par la Région.
Impact de l'IA observés ou pressentis	
- Sur les individus en situation de travail ?	- Gain de temps, productivité, aide possible à la décision, - Risque de manques de compétences pour développer et bien utiliser l'IA, - Risque de compression de personnels / Risque de perte de sens au travail, intensification, risque de déshumanisation, - Création de nouveaux emplois, - Important d'avoir une approche de l'IA par tâche. - Nécessité d'organiser un dialogue social, - Nécessité d'organiser des formations, - IA = facteur d'inclusion et d'exclusion (illectronisme), - Polarisation accrue entre des emplois peu qualifiés et des emplois extrêmement qualifiés, - Contrôle accru, conflits de valeurs, - Cf étude travail du CESER.
- Sur les organisations privées (tous statuts) et publiques ?	Idem + : - La désintermédiation, - Intégrer le fait que les entreprises ne seront pas toutes impactées de la même manière par l'IA.
- Sur les usagers et les clients ?	- Service plus rapide, interconnexion des données (exemple : facilitation de l'intermodalité, plusieurs modes de transport pour un même déplacement) - Faciliter la relation avec les usagers et les clients, via la mise en place d'assistants exploitant les documents internes, consolidant les données clients éparses (consommation, échanges, factures...), générant des réponses personnalisées... - Faciliter l'ingénierie et la maintenance des exploitations, le pilotage de l'effacement énergétique, les réseaux intelligents...
Questions et attentes	
- Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- Question de l'impact énergétique de l'IA, comment limiter ces conséquences en matière de consommation d'énergie et de changement climatique ? Comment assurer une production d'énergie répondant aux besoins de l'IA ? - Comment réutiliser la chaleur fatale (inévitables) des centres de calcul ? - Comment garantir l'accès à tous et toutes des bénéfices de l'IA ? - Quelles garanties sur l'intégrité des données et le respect des données personnelles ? Comment assurer l'explicabilité (fournir les éléments de preuve sur les propositions faites par l'IA) et le contrôle de l'IA pour éviter les dérives comme les biais, - Comment garantir l'intégrité des réseaux Internet fixe et mobile afin que l'ensemble du territoire puisse avoir accès aux services

	connectés - Comment gérer l'acceptabilité de la création de réseaux de communication plus denses en données (ex : Antennes relais) - Comment favoriser l'appropriation de l'IA par les acteurs du territoire ? Quelle place de la Région dans ce processus ?
Analyse dans le secteur d'activité de la C3	
Opportunités	- Offrir un service plus fiable et plus rapide, de nouvelles opportunités pour faciliter les trajets multimodaux, limiter les consommations d'énergie, - Garantir l'intégrité des réseaux en matière d'énergie et de transport en facilitant la surveillance et la réactivité, - Faciliter la sobriété énergétique, - Faciliter les technologies respectueuses de l'environnement, - Optimiser les services en surveillant les fréquentations des transports, - Faciliter la circulation routière par l'information en temps réel, - Favoriser les systèmes de conduite autonomes ??? (Transport de personnes et de marchandises) => est-ce une opportunité ou une menace ? - Favoriser la maîtrise des risques (AI Act)
Menaces	- Acceptabilité des réseaux internet (fibre et arbres, antennes relais...) - Coûts de mise en place et d'entretien des réseaux : risques sur l'égalité d'accès dans les territoires - Dépendance aux réseaux informatiques, problèmes en cas de panne, ou de piratage (cf. CARENE au printemps 2024), - Inégalité d'acquisitions des compétences nécessaires pour utiliser l'IA (illectronisme), - Menaces sur les conditions de travail et l'emploi, - Menaces sur l'intégrité des données, - Complexité dans les normes et standards, - Consommation et dépendance énergétiques + impacts environnementaux (Disponibilité et conditions d'extraction des terres rares, obsolescence des matériels informatiques, impact foncier des centres de calculs...) / conséquences sur le changement climatique de la hausse des émissions, - Risques de détourner la circulation routière sur des axes secondaires (Waze), - Risque de manque de préparation des acteurs et question du financement.
Principaux Enjeux	- Consommation d'énergie et impact climatique, - Accès à tous les usagers (citoyens, entreprises) : question des infrastructures numériques et des compétences pour utiliser et développer l'IA, - Partage des données (ex : déplacement) et confidentialité des informations personnelles, - Conséquences sur l'emploi et les conditions de travail - Sécurité dans les transports. - Avoir des réseaux numériques adaptés à la demande.



A - Les contributions de la C4 qui concernent l'IA en générale :

I Impacts de l'IA observés ou pressentis

 sur les individus en situation de travail

- Facilitation du travail : Gain de temps sur certaines tâches, analyses complexes, simulations prévisionnelles/ prédictives, établissement de scénarios à partir de données, une aide possible à la décision, développement de compétences d'analyse ;
- Interrogation sur les gains réels de productivité ;
- Transformation voire disparition de certains métiers ;
- Disparition de certaines tâches conduisant à l'intensification globale du travail ;
- Accroissement de la polarisation des emplois, risque d'obsolescence accélérée des qualifications ;
- Risque sur l'évaluation des salariés, contrôle accru ;
- Risques sur la maîtrise de l'outil.

 sur les organisations privées (tous statuts) et publiques

- Augmentation de la productivité, capacités de calcul de scénarios ;
- Risque de fraudes (ex. HLM demandes de logements, faux dossiers difficilement détectables) ;
- Nécessité de maîtriser et sécuriser la donnée ;
- De nouvelles offres d'aide à la décision, d'ingénierie territoriale.

 sur les usagers et les clients

- Facilitation des démarches administratives ;
- Sur le logement : propositions personnalisées de logement, ingénierie financière personnalisée (loyer/capacité d'emprunt) ;
- Participation des citoyens favorisée dans la collecte de données ;
- Équilibre Humain / IA ;
- Question du pouvoir des usagers et clients face à l'usage de l'IA par les entreprises et administrations ;

- Question des responsabilités en cas d'incident ou d'accident, d'utilisation frauduleuse des données, augmentation du risque de fraudes ;
- Absence de contact humain ;
- Risques de biais notamment culturels dans les données fournies à l'IA.

II Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?

- Intégration des outils d'IA dans les logiciels métiers ;
- Sécurisation numérique ;
- Apprentissage de l'IA : bon usage/utilisation de l'IA (éducation, formation plus que sensibilisation), « ne pas utiliser l'IA là où une requête Internet suffit ».

III Analyse

Opportunités

- Lutte contre la fraude (faux documents ...) ;
- Sécurisation des processus complexes ;
- Développement de nouvelles compétences / nouveaux métiers ;
- Application du règlement européen sur l'intelligence artificielle ;
- Diminution du temps de travail, disparition de tâches peu épanouissantes, facilitation du travail, contribution à l'émancipation au travail.

Menaces

- Perte d'authenticité et d'intégrité des données, perte de contrôle sur les données, fraudes ;
- Destruction d'emplois ;
- Difficultés dans les utilisations ;
- Complexité dans les normes et les standards ;
- Disponibilité des financements ;
- Risque d'erreurs et de biais (facteur humain) : qualité et robustesse des données ; y compris femme-homme, origine et source des données (homme blanc de plus de 40 ans ;-)) ;
- Risque d'accroissement des inégalités (y compris femme-homme).

■ Principaux enjeux

Sécurisation et partage des données, déontologie et éthique

- Nécessité de maîtriser et sécuriser la donnée : l'IA générative est utilisée largement dans un domaine public, avec des données nombreuses et de qualité variable (illustration dans le domaine du changement climatique). Comment on crée une structure qui permette d'organiser et de sécuriser la donnée à l'échelle des Pays de la Loire et ne faire travailler l'IA générative que sur la base de ces données ?
- Maîtriser l'équilibre entre le périmètre IA et le périmètre humain : que l'humain garde la main, l'IA doit rester un outil ;
- L'accès à tous : Comprendre comment vont se manifester les fractures sociales, territoriales
- Prévoir des infrastructures numériques adaptées à la demande, tout en en assurant l'acceptabilité ;
- Partage des gains de productivité ;
- Amélioration des usages ;
- Coopération des acteurs ;
- Quelle place de la science dans la régulation des données qui seront utilisées sur le territoire ?



B - Les contributions de la C4 qui concernent la Commission 4 de façon spécifique :

Questions	Transition écologique	Aménagement du territoire
Écosystème d'acteurs		
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	Maîtres d'ouvrage publics et privés (ensemble des acteurs qui aménagent l'espace) : • Organismes HLM • Bureaux d'études, architectes, urbanistes, cabinets conseils, • Acteurs des bassins versants, • Économie circulaire (entreprises et ESS) • Transports, mobilité, • Acteurs du bâtiment, entreprises de la construction et de la maintenance • Collectivités territoriales • Observatoires • Citoyens, notamment dans le cadre de concertations	
	• Agriculteurs, développeurs de matériel agricole, firmes d'agrofouritures, • Les structures types associations de l'ESS qui œuvrent à la transition, ex. matières grises	• Aménageurs (projections enjeux trait de côte, ...) • Cartographes

Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA ?	Nantes Métropole : <i>Ekonom IA projet en construction axé sur la consommation d'eau</i> Préservation de la biodiversité et adaptation changement climatique : <i>Kanop développe une solution visant à mesurer, par satellite, l'impact climatique des projets forestiers, à l'échelle de l'arbre ;</i> Le programme de cartographie nationale prédictive des habitats naturels, CarHab	<i>Francky Trichet, président du réseau de territoires innovants les Interconnectés et vice-président délégué au numérique de Nantes Métropole.</i> GeoVendée et Vendée numérique, lauréat d'un APP de l'Etat sur l'IA frugale pour la construction d'un socle d'infrastructures numériques mutualisé, composé de quatre briques : un réseau très bas débit, un puits de données, une plateforme d'interopérabilité et un jumeau numérique pour quatorze cas d'usage dont le réseau d'eau, l'éclairage public, la consommation énergétique des bâtiments communaux, la flexibilité électrique ou la gestion des déchets. Plus globalement dans le domaine du Géonumérique : la région PDL concentre 7% des sociétés produisant des solutions, des données et des services géonumériques et 5% des effectifs Résovilles et Civiteo Programme expérimentant des techniques de data science au service des quartiers prioritaires de la politique de la ville
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	Agriculture : agriculture de précision, la robotique, la sélection animal et végétal, la météorologie,	Transports et mobilité
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	<u>En agriculture</u> : réduction des intrants, adaptation de la fertilisation azotée, individualisation de l'alimentation animale pour plus d'efficacité économique et environnementale avec moins de gaspillage, désherbage ciblé, développement d'outils (traite robotisée) ; sélection animale et végétale Prévisions météo : adaptation des cultures par rapport au gel tardif Simulations pratiques agricoles à grande échelle : impact qualité de l'eau, érosion, ... L'usage de la gestion de données n'est pas nouveau en agriculture. Le développement de l'intelligence artificielle vient renforcer l'usage des applications existantes et ouvrir de nouvelles opportunités. Quelques exemples :	Scénariser l'aménagement d'un quartier, ou l'aménagement intérieur. Utilisation pour la réalisation de diagnostics territoriaux permettant de croiser les données sociales, économiques, écologiques. Cartographie des espaces IGN IA et deep learning – exemple de l'outil COSIA cartes de Couvertures du sol directement obtenues par Intelligence Artificielle https://cosia.ign.fr/info L'aménagement du territoire constitue un secteur traditionnel d'usage de l'information géonumérique/ Geodata. Projections sur les enjeux du trait de côte. <u>Fonctionnalité paysagère ou écologique</u> Simulation paysagère, de parcours de déplacement, sur les moyens de transport

	Groupama assure le risque perte de récolte en agriculture, il développe un modèle qui croise les cartes pédoclimatiques, les aléas climatiques, les cultures possibles sur le territoire. Cela permet d'accompagner l'agriculteur dans ses choix stratégiques (cultures, rotations, marges). Sans doute cela permettra aussi à Groupama de décider s'il assure ou non l'agriculteur... Cooperl, coopérative agricole en production porcine dont le siège social est en Bretagne, utilise l'intelligence artificielle pour développer des outils permettant d'améliorer l'efficacité alimentaire des porcs et limiter l'impact environnementale de la production. NAIO technologie, développe des robots (désherbage mécanique, semi...) en production maraîchère et en viticulture. L'objectif est de limiter les intrants, de réduire la pénibilité du travail et de faire face au manque de main-d'œuvre. <u>Economie circulaire et nouvelles ressources :</u> Production de nouvelles ressources avec la valorisation matières des déchets : • Développement des filières de recyclage • Connaissance des gisements disponibles pour la réutilisation, et l'intégration des matières recyclées dans la fabrication des produits. <u>Economie circulaire et consommation :</u> • Lutte contre le gaspillage (illustration sur l'énergie à Angers Métropole) <u>Sur l'eau :</u> Capacités de calcul sur les bassins versants <u>Tous domaines de la transition écologique confondus :</u> Hausse de la consommation d'énergie - Impacts constatés : lieux de production d'énergie qui se multiplient, productions de batteries etc ... à améliorer demain grâce à l'IA (smart grid) Hausse de la consommation d'eau <u>Évaluation des risques environnementaux et climatiques</u> (inondations, incendies, érosion des côtes, ...),	
--	---	--

Questions et attentes		
	Transition écologique	Aménagement du territoire
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	Trouver le bon équilibre entre utilisation de l'IA pour faire gagner du temps aux structures mais aussi limiter son impact social et environnemental négatif : Une IA sobre Quelles collaborations entre les tous les acteurs des territoires ? Un observatoire régional pourrait être créé avec des données de la puissance publique et d'autres acteurs : intérêt en termes de disponibilité et de lisibilité de la donnée, de croisement des données. Proposition d'auditionner Jacques Priol de la société Civitéo. Lien avec l'observatoire TEO (transition écologique et aménagement du territoire) ? Un développement équilibré du territoire en requestionnant la place de la commande publique par rapport au développement de l'IA	
	Prendre en compte et diminuer l'impact de l'IA sur l'environnement en lien avec le développement durable. Favoriser l'éco-conception des outils d'IA, limiter les impacts environnementaux des centres de données d'énergie	L'utilisation de l'IA peut être bénéfique aux aménageurs à condition que la donnée soit organisée et disponible. Favoriser l'éco-conception des outils d'IA, limiter les impacts environnementaux des centres de données sur la consommation d'espace
Analyse	Transition écologique	Aménagement du territoire
Opportunités	Augmentation de <u>la participation citoyenne</u> (dans la collecte et l'apport de données : les citoyens participent à la connaissance du territoire OpenStreetMap) ; Outil supplémentaire d'<u>aide à la décision</u> : une connaissance plus fine des territoires <u>Bâtiments</u> : maintenance prédictive /préventive des équipements /logements, gestion des énergies (logements et territoires) Organisation des <u>mobilités/ transports</u>	
	<u>Adaptation au changement climatique</u> (par exemple réutilisation chaleur fatale, création de solutions nouvelles en écologie ...)	Développement de <u>nouvelles compétences / nouveaux métiers</u> en aménagement du territoire Gain de temps sur la technique, possibilité pour l'aménageur de consacrer plus de temps au dialogue pour mieux comprendre les besoins et accompagner le changement <u>Architecture</u> plus intégrée dans les paysages, plus écologique <u>Urbanisme</u> : gestion/optimisation des espaces L'IA facteur clé du développement de la filière géonumérique.
Menaces	Perte d'égalité entre les territoires / aggravation des fractures territoriales → Rôle stratège de la Région ... Forte consommation énergétique Impacts environnementaux : consommation en énergie et en eau	
	Production de chaleur fatale Fortes tensions sur les métaux/terres rares pour les composants électroniques	Consommation d'espace des centres de calcul

Principaux Enjeux	L'empreinte environnementale : Limiter la consommation (énergie, eau, intrants ...) - dans le sens positif (permettre de) et négatif (risque de à limiter), - contribuer au développement de la production de ressources locales. Contribuer à la transition écologique en permettant d'adopter de nouvelles pratiques.	Limiter la consommation d'espace Perte d'égalité entre les territoires / aggravation des fractures territoriales → Rôle stratégique de la Région ...
-------------------	---	--



C - Les 3 enjeux majeurs que la C4 aimerait voir traités plus avant dans la phase 2 de l'étude IA :

- IA & Agriculture dans le cadre de la Transition écologique : le lien à l'eau et aux sols, les solutions obtenues grâce aux calculs de l'IA, sans oublier que l'IA n'est pas la solution absolue et que les solutions fondées sur la nature sont tout aussi importantes.
- Empreinte environnementale de l'IA dans les deux sens :
 - ✓ impact négatif de l'IA sur eau, énergie, espaces, métaux/terres rares, avec une surconsommation qui a largement commencé ;
 - ✓ impact positif pour faire avancer la transition écologique en créant des solutions d'économie des ressources.
- Fractures territoriales et impacts pour les territoires : organisation, maîtrise et sécurisation de la donnée ; Capacités de l'IA à croiser les données pour les diagnostics territoriaux (social, économique, écologique) ;

Plus globalement les vigilances sur l'IA et la nécessité de maîtriser, voire ralentir son utilisation dès maintenant.

Commission « Education – Formations – Métiers de demain »



Périmètre « éducation »

Questions	Contribution de la commission Education – Formations – Métiers de demain
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs	<i>Elèves, enseignants, chefs d'établissements</i> <i>Personnels non-enseignants</i> <i>Rectorat</i>

de l'IA générative dans votre domaine ?	<i>Parents</i>
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	<i>Nantes Université / Angers (MIA) Ecole de design</i>
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	<i>Pôle de compétitivité (Atlanpole)</i>
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	Positifs : curiosité, créativité, diversification, productivité et gain de temps, impact sur le comportement des jeunes Négatifs : triche/plagiat, perte de créativité et de capacité d'analyse, impact sur le comportement des jeunes, possible source d'opposition entre enseignants
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	<i>En termes d'éducation, l'IA pose les questions :</i> - <i>Des légitimités respectives de l'humain et de l'IA, de la place de l'enseignant, du droit à l'erreur</i> - <i>Du mode d'apprentissage de cette nouvelle technologie, initiale et en continu au fur et à mesure de son développement</i> - <i>De l'évolution de la manière d'évaluer les élèves, qui devra nécessairement prendre en compte l'esprit critique face à l'IA</i> <i>Il sera opportun de veiller à :</i> - <i>Partir des usages pour en faire quelque chose d'adapté à la réalité du territoire</i> - <i>Ne pas en faire un levier supplémentaire d'exclusion (illectronisme)</i>
Analyse dans le secteur de l'éducation	
Opportunités	- Efficacité : gain de temps, outil d'organisation et d'accès à l'information - Relations humaines : outil d'aide personnalisée aux élèves en difficulté, outil de prise d'autonomie pour les élèves, et par ailleurs le temps gagné par les enseignants pourra être réinvesti sur des tâches à plus haute valeur ajoutée - Pédagogie : apprentissage d'un nouveau mode de raisonnement, évolution des pratiques pédagogiques (facilite la création de contenus adaptés, notamment aux jeunes en difficulté d'acquisition ou allophones), utilisation pour l'orientation
Menaces	- Pédagogie : risque de perte de confiance des apprenants envers les enseignants, perte de la dimension humaine de l'éducation - Processus d'apprentissage : risque de perte de savoir-faire de base, de la mémoire, de la capacité à raisonner - Esprit critique : exposition accrue aux « fake news » et biais, risque de manipulation et de perte de repères, de nivellement de la pensée - Impact sociétal de l'école : risque d'individualisation vis-à-vis du groupe, risque de diviser davantage encore la société, risque de discrimination et d'augmentations des inégalités (de genre, sociales), risque d'uniformisation, risque d'éloignement voire d'exclusion accrue de certains parents - Aspect pratique / logistique : difficulté à identifier les sources, vitesse à laquelle l'outil se développe (par rapport à l'adaptation des utilisateurs), différence des budgets alloués, protection des données des élèves

Principaux Enjeux	- Enjeux sociétaux : préparer les jeunes au monde de demain, préserver l'esprit critique et la capacité à apprendre, enjeux d'inclusion (faire société), augmentation du niveau général - Enjeux pédagogiques et éducatifs : place de l'humain, nouveaux équilibres entre le collectif et l'individuel (place de l'intelligence collective), formation et accompagnement des enseignants au bon usage de l'IA, évaluation réelle du savoir des apprenants, réduction des inégalités scolaires (classement PISA)
-------------------	--



Périmètre « Formations »

Questions	Contribution de la commission Education – Formations – Métiers de demain
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	<i>Apprenants, stagiaires</i> <i>Formateurs/enseignants, formateurs de formateurs, tuteurs</i> <i>Administratifs, financeurs</i>
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	<i>WHIR : construction de CV à partir des expériences, mais dans un chatbot conversationnel (utilisé par la Maison de l'emploi)</i>
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	<i>Start ups accompagnatrices des enseignants en IA</i>
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	- <i>Changement de comportement chez les jeunes (les formés accompagnés de leur IA pouvant remettre en cause le formateur et l'intérêt même d'avoir un formateur)</i> - <i>Individualisation accrue de la formation</i> - <i>Protection des données des élèves et des enseignants (exemple de la correction automatique des copies)</i> - <i>L'IA facilite l'utilisation du numérique et la résolution de problèmes complexes.</i>
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- <i>L'IA va-t-elle être un accélérateur des pratiques numériques ou va-t-elle induire un changement ?</i> - <i>Quelles incidences de l'IA sur l'intelligence collective ? L'IA peut aussi aider à créer des débats collectifs, constituer un appui par exemple dans les formations de co-développement</i> - <i>La formation concerne-t-elle seulement l'outil ou aussi l'accompagnement à l'outil ?</i>
Analyse dans le secteur de la formation	
Opportunités	- Du point de vue des apprenants : gain de temps, développement de l'autonomie, accompagnement individuel facilité, fiabilisation des diagnostics de compétences pour repérer les besoins de formation - Du point de vue des formateurs : gain de temps sur la construction du cours -> temps dégagé pour des activités plus actives, développant les compétences psycho-sociales - En termes de pédagogie : personnalisation des parcours de formation, meilleure adaptabilité à l'évolution des métiers, à l'évolution des apprenants ; ouverture de l'accès à la formation à toutes et tous ; opportunités de simulation (par exemple

	<i>accidents du travail), de mise en situation ; développement de nouvelles formations ; mise en valeur et conservation des savoir-faire ; augmentation de la technicité et du lien entreprises / formation</i>
Menaces	- Pour la qualité des formations : biais et hallucinations ; risque d'appauvrissement de la filière formation, d'uniformisation des solutions proposées ; risque de plagiat ; risque de l'autoformation à temps plein à distance - Pour la pédagogie et la relation humaine : risque d'isolement en parcours de formation ; perte de relations humaines ; incapacité à évaluer les connaissances ; limite de la capacité d'innovation
Principaux Enjeux	- Enjeux pour les formateurs : formation des formateurs à l'IA et simplification de l'acculturation à l'outil (1^{re} marche) face à l'accélération des technologies ; évolution du métier de formateur avec un impact possible sur la productivité - Enjeux pédagogiques : maintien du rôle de l'humain et du lien social, évolution des pratiques pédagogiques, nouveaux équilibres entre le collectif et l'individuel (place de l'intelligence collective) - Enjeux sociétaux : impact sur les politiques de certification des formations ; équilibre femmes-hommes (risque de biais) ; inclusion (risque d'illectronisme)



Périmètre « Métiers de demain »

Questions	Contribution de la commission Education –Formations – Métiers de demain
Ecosystème d'acteurs	
Qui sont les acteurs potentiellement utilisateurs de l'IA générative dans votre domaine ?	<i>Domaine de la santé : assistance aux médecins (limiter les erreurs potentielles), relecture de images</i> <i>Domaine administratif : évolution des tâches (comptabilité, secrétariat)</i> <i>Domaine de la finance : prise de décision</i> <i>Domaine de la communication et de la culture</i> <i>Domaine des ressources humaines : recrutement / besoins des entreprises, évaluation des salariés</i> <i>Domaine de la vente et prospection sur internet avec l'IA, relation client, services publics, banques assurances, recherche, bâtiment (conception), agriculture</i>
Quels sont d'après vous les acteurs ou territoires à la pointe de l'IA générative ?	<i>Ville de Laval (réalité virtuelle)</i> <i>IA advise premier chatbot</i> <i>Hall 6 (Nantes) Pôle universitaire</i>
Identifiez-vous des secteurs pionniers ?	<i>Start ups pour la santé (Station S 1000)</i> <i>Numérisation de documents (Luminess en Mayenne leader mondial)</i>
Quels sont les premiers impacts observés dans l'écosystème de votre domaine ?	<i>Les impacts ne sont pas systématiques, ils dépendent de la manière dont on met en place l'IA (c'est un outil). L'IA permet aussi de libérer du temps pour des tâches à plus haute valeur ajoutée.</i> - <i>Impacts sur les organisations : gestion des cas difficiles</i> - <i>Usage de l'IA générative sur la production d'écrits (encore difficile à déceler)</i> - <i>Perte d'autonomie possible en termes de travail (à force de faire des tâches à la machine)</i>

	- Intensification du travail - Risque de déshumanisation - Management intermédiaire - Aide au diagnostic médical : choix du traitement - Rapport au temps : si on réduit le travail aux 5% du « temps de génie des travailleurs » cela peut entraîner des risques psychosociaux (on a besoin de tâches plus « simples » dans sa journée) - Impacts sur les métiers exercés par les femmes (administratif notamment)
Questions et attentes	
Quelles questions/attentes majeures ont, d'après vous, les acteurs des Pays de la Loire, relevant de votre commission ?	- L'IA doit être au service de l'humain. - Identifier les compétences nécessaires à l'IA et la mise en place de formations adaptées à l'outil. - Comme toute nouvelle technologie, risque d'exclusion (illectronisme). L'accompagnement des acteurs est indispensable.
Analyse pour les métiers de demain	
Opportunités	- Evolution / mutations des métiers - Apparition de nouveaux métiers : prompteurs, création et maintenance, data scientist - Décloisonnement des métiers et des savoir-faire
Menaces	- Disparition de certains métiers - Appauvrissement de certains métiers versus création de métiers à plus grande valeur ajoutée - Transformer des savoir-faire en opérateurs : impact sur les métiers intermédiaires - Perte de certaines compétences, savoir-faire basiques - Risque que les métiers manuels soient exclus de l'IA
Principaux Enjeux	- Impacts métiers : suppressions, évolutions, créations, polarisation - Organisation du travail : santé / sécurité au travail, cohésion intergénérationnelle dans les organisations de travail, évolution des organisations intégrant l'IA dans chaque mission, qualité et réactivité des services - Formation et acculturation des entreprises (question du délai du retour sur investissement)

Préalable

La commission s'intéresse à plusieurs sujets de politiques publiques : culture, patrimoine, sport, tourisme et vie associative. Ils ont en commun d'avoir une forte composante sociétale liée au lien social et à l'enjeu de faire société. Ils sont riches de structures à la fois de secteurs lucratifs et non (ou peu) lucratifs regroupant salariés et bénévoles. Les acteurs sont aussi fortement attachés à la relation humaine. L'approche de l'IA, en particulier l'IA générative, au sein de la commission se fait à l'aune de ces particularités.

Les préoccupations qui ressortent peuvent être classées en deux grandes familles :

- Des sentiments très généraux correspondants à une vision encore floue qui résulte d'une présence, diffuse mais réelle, ressentie de l'IA dans tous les aspects de notre vie à la fois de citoyen et de consommateur. Domine le sentiment d'impuissance à en maîtriser et contrôler les effets présents et à venir sur notre quotidien et nos modes de pensées.
- Des enjeux et des craintes liées aux situations de travail et aux relations avec les populations bénéficiaires des services rendus par les structures. Domine le questionnement sur sa mise en place et l'intérêt de son utilisation. L'interrogation sur les impacts sur le travail et la relation aux autres est aussi très présente. Cela explique que peu d'exemples précis ont pu être identifiés sauf sous forme d'expérimentations limitées plus ou moins abouties.

Questionnements liés à la commission :



De manière transversale :

- Besoin d'acculturation et de formation des personnes. L'IA est un outil complexe à appréhender et, dans un contexte professionnel, d'une mise en œuvre et d'une utilisation moins simple que prévue. L'accompagnement par des professionnels de haut niveau est indispensable.
- Bénéfices réels au niveau humain et économique de l'utilisation de l'IA. Si les perspectives offertes par l'IA ouvrent un réel accès à des champs nouveaux d'applications et de connaissances, quelle en est la réelle plus-value dans une pratique professionnelle au sein d'une structure donnée ?
- Biais possibles et validité des réponses apportées par l'IA, en particulier générative. Cela pose la question de la constitution des bases de données qui vont nourrir l'IA, de la gouvernance des données et de leur propriété.
- L'utilisation de l'IA est incontournable. Il faut s'emparer de cet outil, mais les acteurs n'ont souvent ni la taille, ni les compétences nécessaires. Or, trop peu de politiques de mise en place de l'IA existent tant au niveau des institutions que des secteurs liés au monde associatif.
- Impact sur le développement durable. Les consommations électriques anticipées et l'impact environnemental des data centers sont questionnés malgré la promesse d'une IA « frugale ». Les statuts et conditions de travail des salariés du « clic » nécessaires à l'entraînement de l'IA restent un aspect souvent occulté. Mais l'IA dans certaines de ses applications peut avoir un impact positif sur l'environnement

Plus spécifiquement par secteurs :



Culture et patrimoine

La création

- De nombreuses pistes sont explorées, souvent en lien avec des chercheurs, pour utiliser l'IA dans la création d'œuvres que ce soit dans la musique, les arts plastiques, la BD, la littérature ou l'audiovisuel. Des

outils spécifiques sont en construction. Ils prennent en compte le fait que les résultats ne peuvent être obtenus que par un travail itératif de la part du créateur. Toutefois, il persiste de fortes interrogations sur les dérives possibles pour des raisons d'économie. La perte d'originalité et de créativité est une question en débat et dépendra de la manière dont les créateurs s'empareront de l'IA.

La propriété intellectuelle

- La rémunération des œuvres et leur utilisation pour entraîner l'IA est un réel sujet de préoccupation. Une demande de régulation et de réglementation est très présente.
- La législation européenne existe mais elle est peu satisfaisante, en particulier avec l'option de « opt-out » (possibilité d'interdire l'utilisation des œuvres par l'auteur). Il est demandé de le transformer en « opt-in » (obligation de demander l'autorisation avant d'intégrer une œuvre dans les datas). Si une œuvre est intégrée dans une base de données, il est quasi impossible de l'effacer (« droit à l'oubli »).

L'impact sur les métiers

- Les métiers vont devoir se redéfinir avec de nouvelles compétences, tant techniques qu'artistiques. La formation est actuellement inadaptée et doit être développée. Les craintes sur l'emploi sont pour l'instant difficile à estimer. Pour les traducteurs, par exemple, qui se sentent menacés, il s'avère que les corrections obligatoires du résultat de l'IA prennent autant de temps que la traduction classique.
- Expérience spectateur : L'IA ouvre des champs nouveaux, dans la ligne d'une tendance déjà présente d'utilisation du numérique, pour l'expérience spectateur (visites virtuelles, expositions ou concerts « immersifs »,... Mais, outre le coût élevé et la technicité nécessaire, la question demeure de la primauté de la forme sur le fond.



Sport

Gestion de la performance

- L'IA est déjà omniprésente dans le sport de haut niveau, tant pour la gestion des entraînements que pour l'analyse des performances. Le CREPS de Nantes s'est spécialisé dans ces nouvelles technologies et monte actuellement en compétence.
- Impact sur la vie des clubs, en particulier les plus petits.

- Sauf pour les plus gros ou pour des sports mobilisant des budgets importants, la grande majorité des clubs n'ont ni les moyens ni les compétences pour mettre en place l'IA dans leur fonctionnement. On pourrait imaginer que des outils simples et adaptés soient développés au niveau national pour être mis à disposition des clubs avec l'accompagnement adéquat.



Tourisme

Communication. Personnalisation des offres

- Il existe un enjeu fort dans une communication personnalisable pour mieux répondre aux envies de la clientèle. Le déploiement reste limité par manque de moyens humains et financiers sauf pour les leaders du marché.
- Gestion logistique
- L'IA peut aider une importante optimisation de tous les aspects logistiques (transports, gestion des stocks, maintenance, ...) et une aide dans le recrutement et la gestion des saisonniers. Les expérimentations sont pour l'instant limitées.



Vie associative

Gestion

- Il devrait être possible, grâce à l'IA, à terme de décharger les associations de tâches de gestion (comptabilité, dossiers de financement, ...).

Communication

- L'IA pourrait faciliter la mise en place d'outils de communication simples : site internet, newsletter, graphisme. L'impact restera faible avec des outils standards.

Illectronisme

- L'IA, comme tout le numérique, va se confronter aux questions d'illectronisme, tant pour une part des adhérents que pour certains publics. Il convient de bien analyser le contexte qui verrait une mise en œuvre de l'IA.

Bénévolat

- La crainte est de déposséder les bénévoles de tâches qui pourraient paraître fastidieuses, mais sont souvent la raison de l'implication des bénévoles. On peut aussi craindre une perte du lien humain qui sont un des fondements du mouvement associatif.

Conclusion :

L'ensemble des acteurs sont ou seront confrontés à l'utilisation de l'IA, mais semblent généralement dans une posture d'attente ou d'expérimentations limitées. Une éventuelle mise en œuvre ne pourra se faire qu'avec une formation et un accompagnement parfaitement adapté. Les moyens financiers seront un frein compte tenu de la faible taille des beaucoup de structures de nos secteurs. Le développement mutualisé peut être une solution à imaginer. Tous notent une absence de politiques publiques qui leur permettent de se projeter dans l'avenir. Il est nécessaire qu'une régulation et une réglementation fortes soit mise en place.

Annexe n°3 : Apports de certains groupes d'appui

Groupe d'appui « Plan-Schémas »

Préambule :

Cet apport du rapporteur général et du groupe d'appui repose sur les différentes contributions (fiches de lecture) fournies par les membres du Groupe d'appui, et ne peut donc revendiquer un caractère exhaustif. Compte-tenu des délais contraints, certaines thématiques n'ont pas été abordées.

Introduction :

L'intelligence artificielle (IA) a connu une évolution spectaculaire depuis ses débuts dans les années 1950. Aujourd'hui, l'IA générative ouvre de nouvelles perspectives qui promettent de transformer des secteurs clés, aussi divers que la santé, l'agriculture, l'éducation ou encore l'industrie. Les Pays de la Loire peuvent pleinement en tirer parti. Elle ouvre aussi de nouvelles interrogations et porte certains risques qu'il convient de prévenir.

Toutefois, l'enjeu n'est pas tant de déterminer si nous devons avoir plus ou moins d'IA, mais de définir ce que ces technologies impliquent, pour qu'elles constituent réellement un progrès. Il est crucial de décider collectivement des domaines d'application de l'IA pour s'assurer qu'elle serve l'intérêt général, tout en fixant des limites claires pour préserver les progrès sociaux, et les valeurs d'inclusion, d'équité et de durabilité auquel nous sommes tant attachés en Pays de la Loire.

Évolution du travail : L'IA pourrait automatiser de nombreuses tâches répétitives, provoquant d'importantes perturbations sur le marché du travail. Selon un rapport de l'OCDE, environ 14 % des emplois en France seraient directement menacés par cette automatisation, notamment dans les secteurs des services à la personne, de l'agriculture, de la santé et de certaines fonctions administratives. Selon l'OIT les femmes seraient plus touchées que les hommes par les transformations des emplois.

Il est important d'éviter l'écueil de la productivité, qui suppose que tout ce qui exige du temps peut être automatisé. De nombreuses tâches nécessitent des prises de décision nuancées et une compréhension contextuelle que l'IA ne pourra pas reproduire. L'IA pourrait également induire une intensification du travail en supprimant des tâches moins productives au profit des seules tâches à forte valeur ajoutée.

Enfin, il convient de rappeler que l'IA se développe grâce à des travailleurs du clic précaires, principalement situés à l'étranger.

Nouvelles filières : Malgré les suppressions d'emplois potentielles, l'IA pourrait également créer des opportunités professionnelles dans des domaines tels que la gestion des données et la cybersécurité. Un rapport de McKinsey & Company souligne que des millions d'emplois seront générés dans les secteurs liés à l'IA. L'IA pourrait aussi profiter à d'autres filières comme par exemple l'économie circulaire pour la valorisation des déchets et leur orientation vers les bonnes filières de recyclage.

Pour relever ces défis, il est crucial d'investir dans la formation et le développement des compétences et des qualifications. Avec son dynamisme économique tourné vers le numérique, la région des Pays de la Loire possède un atout clé pour développer des programmes de formation et préparer les travailleurs (ou futurs travailleurs) à cette transition.

Evolution des usages : Un des points fondamentaux de l'IA, si l'on veut que la Société des hommes puisse encore se développer avec harmonie, est qu'il va être indispensable de mettre en place les règles d'usages pour se prémunir d'actions néfastes qui échapperaient totalement à une quelconque organisation sociale, politique, économique, environnementale. Il est par exemple nécessaire d'empêcher toute action issue directement de l'IA, qui ne soit pas contrôlée par un ou un groupe d'individus.

Modèle économique : Malgré les investissements colossaux qu'elle suscite, l'intelligence artificielle demeure un pari économique incertain. À ce jour, ceux

qui profitent le plus de cette nouvelle manne ne sont pas tant les spécialistes des modèles algorithmiques que les acteurs des infrastructures matérielles et des applications concrètes qui en découlent. L'essor de l'IA repose en grande partie sur des technologies matérielles spécialisées, telles que les puces, serveurs et autres équipements nécessaires pour traiter des volumes massifs de données à une vitesse inégalée.

Inégalités économiques : L'accès inégal aux technologies d'IA pourrait exacerber les disparités économiques entre les territoires. Certaines zones rurales des Pays de la Loire souffrent d'une connectivité Internet limitée, freinant l'adoption de l'IA. Des études montrent que des investissements dans les infrastructures numériques sont nécessaires pour remédier à cette situation et réduire les inégalités économiques. La polarisation des emplois pourrait être accrue, selon leur niveau de qualification.

Recherche & développement : La collaboration entre acteurs publics, privés et académiques est essentielle pour maximiser l'impact de l'IA. Des initiatives favorisant la coopération entre start-ups, PME et grandes entreprises peuvent faciliter l'émergence de projets innovants, renforçant ainsi la position de la région à l'échelle nationale et européenne.

II-Enjeux Sociaux/éthiques

Biais liés aux données : Les systèmes d'IA peuvent reproduire ou aggraver les inégalités existantes lorsqu'ils sont mal conçus ou basés sur des données biaisées, erronées ou datées. Par exemple, des études ont montré que des algorithmes utilisés dans le domaine de la santé peuvent présenter des biais raciaux ou de genre, conduisant à des diagnostics erronés. Garantir une représentation équitable dans les données utilisées pour entraîner les systèmes d'IA est donc essentiel.

Impact sur l'accès aux services : L'automatisation par l'IA peut avoir des conséquences sur l'accès aux services essentiels. Bien que les solutions d'IA puissent améliorer l'efficacité des diagnostics dans le secteur de la santé, elles risquent d'exclure les populations moins familières avec ces technologies. Il est donc impératif de développer des solutions accessibles et de former les professionnels de santé à l'utilisation éthique de ces outils.

Éducation et discernement : Les populations (et notamment les plus jeunes) doivent être accompagnés face aux enjeux associés à l'intelligence artificielle. Les hallucinations que génèrent l'IA, souvent dues à des réponses fondées sur des statistiques et des associations de mots, soulignent l'importance pour les utilisateurs de faire preuve de discernement lorsqu'ils consomment ces contenus. Par ailleurs, l'IA a le potentiel de créer des mythes qui altèrent notre

compréhension de la réalité, notamment grâce à des outils accessibles permettant de réaliser des deepfakes visuels et des voix clonées, ce qui peut semer la confusion et la méfiance.

Fracture technologique : un autre défi majeur réside dans la fracture numérique et les inégalités d'accès à l'éducation sur les technologies de l'IA. Les jeunes issus de milieux défavorisés sont particulièrement vulnérables, car ils risquent de se retrouver en retard sur le plan technologique, exacerbant ainsi les inégalités sociales déjà existantes.

III-Enjeux Écologiques

Penser une IA "plus verte" : L'IA pose un double défi écologique : comment réduire l'empreinte énergétique des technologies numériques tout en exploitant l'IA pour soutenir la transition écologique ? Selon un rapport de l'International Energy Agency, d'ici à 2040, les besoins en stockage de données liés à l'IA pourraient dépasser les ressources disponibles de la planète. Les Pays de la Loire peuvent devenir des pionniers en intégrant des préoccupations écologiques dans les projets d'IA.

La recherche sur des technologies moins énergivores est cruciale. Les universités de la région devraient intensifier leurs efforts dans ce domaine. Des études sur l'optimisation des processus d'IA pour réduire leur consommation d'énergie et des efforts pour développer des infrastructures énergétiques durables sont également nécessaires. Par ailleurs, des entreprises américaines investissent dans le développement de nouvelles centrales nucléaires pour anticiper leur approvisionnement énergétique. Il faut aussi s'interroger sur les impacts environnementaux des infrastructures de l'IA sur le territoire (consommation d'espace, d'eau, chaleur dégagée...). Il faut donc cibler les usages de l'IA là où elle est réellement pertinente pour en faire un usage sobre et raisonné.

Lutter contre les effets du changement climatique : l'IA pourrait également avoir un intérêt dans des domaines comme la prévention et l'anticipation de phénomènes climatiques extrêmes. En ce sens, l'Institut National de Recherche en Sciences et Technologies du Numérique de Paris a déjà débuté des travaux sur la manière dont l'IA pourrait améliorer la compréhension scientifique du système climatique.

Conclusion :

La gestion des données sera au cœur de la pertinence et de l'efficacité de l'intelligence artificielle. Pour garantir que l'IA serve véritablement l'intérêt général, il est impératif d'établir un cadre solide pour la collecte et l'utilisation des données. Cela nécessite non seulement une coordination à l'échelle des territoires, mais aussi la mise en place d'un système de données en open source, structuré et validé par la puissance publique.

L'ouverture des données permettra non seulement d'assurer leur transparence et leur accessibilité à tous les acteurs mais aussi d'encourager l'innovation et la collaboration. Des données de qualité, correctement structurées et disponibles à tous, sont essentielles pour développer des applications d'IA qui répondent aux besoins des populations, et aux enjeux du territoire.

Le Conseil Régional des Pays de la Loire a un rôle clé à jouer dans cette dynamique, en s'assurant que les infrastructures de données soient en place et que des standards élevés de qualité et de validation soient respectés.

Groupe d'appui « Interrégionalité – Europe – International »

L'intelligence artificielle et les fonds européens

L'approche de l'UE en matière d'intelligence artificielle cherche à stimuler la recherche et la capacité industrielle tout en garantissant la sécurité et les droits fondamentaux. Cette approche s'inscrit dans le programme d'action européen pour la « décennie numérique » qui vise à accélérer la numérisation des économies des Etats membres.

En 2021, la Commission présente le pack IA qui comprend :

- Une proposition de cadre réglementaire sur l'IA.

La promotion d'une approche européenne de l'IA.

Une révision du plan coordonné sur l'IA.

En janvier 2024, la Commission a lancé un nouvel ensemble de mesures visant à soutenir les startups et les PME européennes dans le développement de l'IA. Un financement supplémentaire de 4 milliards au travers des programmes Horizon Europe et Digital Europe a été annoncé.



Les fonds européens régionaux mobilisés pour favoriser les usages de l'IA

Le **FEDER** a pour objectif d'accompagner la transition numérique des PME et de renforcer les territoires intelligents (RSO 1.2 Tirer des avantages de la numérisation). Cet objectif se traduit donc par :

Un soutien à un guichet unique proposant une aide aux entreprises pour être plus compétitives en utilisant les technologies de l'IA.

Un renforcement de l'e-administration favorisé par le développement de services innovants grâce au recours à l'IA.

Les fonds **Interreg** peuvent permettre de soutenir des projets régionaux sur l'utilisation de l'IA. Par exemple, un projet Interreg au niveau du Rhin visait à utiliser l'IA pour favoriser la consommation énergétique plus raisonnée.



Les fonds européens en soutien à la recherche et à l'innovation

Composé de plus de 15 milliards d'euros pour la période 2021-2027, le Cluster 4 Numérique, Industrie et Espace des fonds **Horizon Europe** finance la recherche et l'innovation dans l'IA en Europe. Des nouveaux financements sont annoncés de manière plus régulière depuis l'adoption de l'IA Act en mars 2024.

En avril 2024, une nouvelle série d'appels a été lancée dans le cadre des financements Horizon Europe qui soutiennent la recherche sur l'IA. Le programme de financement Horizon 2023-2024 s'est vu doté de 112 millions d'euros supplémentaires dont 50 millions d'euros dédiés à la progression des modèles européens de l'IA et 15 millions investis dans l'amélioration de l'intelligibilité et la fiabilité des systèmes.

Le programme **Digital Europe** financera à hauteur de 2,1 milliards d'euros entre 2021 et 2027 l'intelligence artificielle dans le but de :

Mettre en place un espace de données européen et en faciliter un accès sécurisé grâce à des infrastructures de cloud et de stockage de confiance.

Investir dans le développement de l'usage de l'IA dans les entreprises et les administrations publiques.

Renforcer et supporter les tests existant sur l'IA et les expérimentations dans le domaine de la santé et de la mobilité au sein des Etats membres.

Les deux programmes doivent permettre un financement d'1 milliard d'euros par an en soutien aux chercheurs et aux innovateurs numériques.

Une nouvelle initiative a été annoncée en janvier 2024 par la Commission. La « **GenAI4E** » prévoit d'encourager l'adoption de l'IA générative dans 14 secteurs industriels stratégiques et dans le secteur public.



Le cadre juridique européen sur l'IA : construire une IA digne de confiance

Le règlement européen sur l'IA : « l'IA Act »

Voté en mars 2024, ce premier acte mondial de cadrage de l'IA ne sera appliqué qu'à partir de 2026. Ce règlement donne aux développeurs et aux utilisateurs de l'IA la clarté dont ils ont besoin. Il intervient uniquement dans les cas que les législations nationales et européennes existantes ne couvrent pas.

Ce règlement a la vocation de s'internationaliser et d'inspirer les autres pays afin de créer un cadre global de régulation de l'IA en accord avec les standards européens. Le texte met en place :

Une classification des IA selon leurs risques : risque minimal, risque élevé, risque inacceptable et risque spécifique de transparence. Par exemple, les IA utilisant des systèmes de notation sociale sont considérées comme inacceptables et sont donc interdites.

Un modèle de règles à appliquer aux IA d'usage général, notamment sur la protection des données personnelles.

Un droit des consommateurs à déposer plainte et à obtenir des explications sur les décisions générées par l'IA.

Un système de sanctions est adossé à ces dispositifs en cas de non-respect des règles relatives aux pratiques prohibées. Par ailleurs, le Comité européen de l'intelligence artificielle a été créé. Il est chargé de surveiller la bonne mise en place du règlement sur l'IA.

Autres initiatives juridiques

Une directive sur la responsabilité civile du fait des produits a été adoptée en 2023. Elle permet d'adapter les règles de responsabilité à l'ère du numérique et de l'IA.

La Commission a enfin proposé une révision de la législation sectorielle en matière de sécurité comme le règlement sur les machines et la directive sur la sécurité générale des produits.

Groupe d'appui « Evaluation »

En vue de la phase 2, le groupe d'appui « évaluation » attire l'attention sur :

L'organisation publique et politique : De quelle manière les outils d'IA (dont ceux à caractère génératif) impactent-ils la gouvernance, la construction et la mise en oeuvre des politiques publiques - et leur évaluation ?

L'articulation avec les enjeux démocratiques et de citoyenneté a été identifiée, en veillant à la bonne prise en compte du suivi-évaluation de l'étude et en s'appuyant, à l'instar des autres travaux, sur la fiche pratique Suivi-évaluation & études.

U2P

L'U2P remercie Isabelle et Gael pour cette contribution répondant à une saisine régionale.

Nous partageons les enjeux évoqués ainsi que ceux à approfondir en phase 2.

L'intelligence artificielle générative représente une révolution technologique majeure, offrant aux petites entreprises de proximité des opportunités précieuses pour renforcer leur compétitivité et leur efficacité.

Pour tirer pleinement parti des opportunités offertes par l'IA générative, les petites entreprises de proximité, souhaitant créer de la valeur, doivent suivre quelques étapes fondamentales :

Identifier l'éco-système local d'expertise qui pourra accompagner le chef d'entreprise dans les différentes étapes d'appropriation (découverte, sensibilisation, diagnostic, financement, formation...)

Comprendre son fonctionnement grâce notamment à des démonstrations de cas d'usage adaptés

Définir les grandes fonctions de l'entreprise et les besoins métiers précis

Explorer les solutions disponibles et apprendre à les exploiter efficacement

S'appuyer sur le dialogue social pour faciliter l'appropriation de ces nouvelles technologies par les équipes dans l'entreprise

Prendre les précautions nécessaires face aux nouveaux risques qu'impliquent ces outils

tels que la déshumanisation ou des coûts mal maîtrisés.

Bien adaptée et bien utilisée, l'IA peut permettre aux entreprises de proximité de concilier tradition et innovation, tout en restant au plus près de leurs clients et en veillant à la montée en compétences de leurs salariés.

Pour maximiser les bénéfices de l'IA tout en limitant les risques, les entreprises doivent adopter une approche stratégique :

Définir (fixer) des objectifs clairs : L'IA doit répondre à leurs besoins spécifiques, qu'il s'agisse de gagner du temps, d'augmenter les ventes ou d'améliorer le service client.

Commencer petit : Il est conseillé de tester l'IA sur un projet limité avant de l'intégrer à grande échelle.

Se former et s'informer : Comprendre les outils disponibles et leurs implications est essentiel pour une appropriation réussie.

Nous partageons les enjeux décrits dans ce rapport, en particulier

Le déploiement d'une offre régionale d'accompagnement territorialisée qui est primordial ainsi que L'appropriation de l'IA par tous pour éviter le décrochage technologique des entreprises quelle que soit leur taille.

La résorption des disparités territoriales en accompagnant les territoires dans une logique de justice sociale et de vitalité démocratique.

En votant ce rapport, l'U2P réaffirme son attachement à une appropriation inclusive et réfléchie de l'IA générative. Nous saluons le déploiement d'une politique régionale ambitieuse et appelons à poursuivre le dialogue pour que cette transition numérique devienne un levier de dynamisme pour toutes les entreprises de proximité et les territoires de la région.

The logo of the CGT (Confédération Générale du Travail) is displayed within a teal-colored oval. The letters "CGT" are white and centered within the oval.

Pour la CGT, avant même d'être un sujet économique et d'innovation, l'IA est avant tout un sujet pour l'ensemble de la société, au vu des impacts possibles de cette technologie sur la démocratie, l'environnement, le social et la géopolitique, si des garde fous ne sont pas posés.

C'est la raison pour laquelle nous aurions préféré que le travail du CESER soit porté par un groupe de travail regroupant des membres de toutes les commissions plutôt que par la C2 chargée de l'économie.

Les forces et les risques recensés par l'étude restent de fait trop centrés sur l'économie, et on peut avoir l'impression qu'il s'agit de parfois de pousser au déploiement de l'IA pour l'IA. Nous notons donc positivement dans l'étude, la phase : « Il faut également avoir une problématique c'est-à-dire s'interroger sur la mise en place des outils d'IA pour servir quels objectifs », et l'enjeu d'un usage raisonné de l'IA.

Nous partageons l'enjeu souligné par le CESER d'appropriation de l'IA par tous, pour éviter le décrochage technologique, tout comme celui du besoin d'éducation et de formation. Savoir utiliser l'IA, connaître ses biais, ses hallucinations inhérentes à la technologie, prendre conscience des risques d'une absence de contrôle des résultats, est essentiel, tant pour les travailleurs que pour le public, et le rapport le rappelle à juste titre. A titre d'exemple, l'IA

peut générer des solutions toutes faites pour les bénéficiaires des services publics, mais sans accompagnement ni empathie ni adaptation à leurs besoins réels, là où des salariés doivent pouvoir prendre le temps de l'échange et de la recherche des décisions adaptées à chacun.

Le CESER souligne l'enjeu des conditions de travail. Le risque est grand que l'IA ne conduise à des suppressions d'emplois au nom des gains de productivité escomptés, ce qui ne permettra pas le nécessaire contrôle par les salariés des résultats – pourtant structurellement potentiellement erronés – qu'elle génère. Nous soulignons qu'aujourd'hui, les gains de l'IA restent souvent au stade de la promesse. Les suppressions d'emplois risquent de plus d'accentuer la disparition des services publics dans les territoires.

L'IA en enlevant les tâches les plus simples, risque de conduire à l'intensification du travail, comme l'ont souligné dans leurs contributions plusieurs des commissions du CESER. Elle peut conduire à une perte de sens du travail, à une polarisation du salariat avec des travailleurs déclassés et d'autres surqualifiés.

Nous sommes très méfiants sur les chartes IA. S'agit-il de garantir des droits aux salariés et aux populations, notamment le droit de maintenir la place de l'humain dans les processus décisionnels, ou le droit à la déconnexion, ou s'agit-il de plus contrôler les salariés pour mieux les sanctionner en cas de manquement ? Et aussi, quel rôle la Région doit-elle jouer dans ces chartes ? Celles des Pays de la Loire seraient-elles différentes de celles de la nouvelle Aquitaine ou du Grand Est ?

Nous partageons la nécessité de la prise de conscience des enjeux environnementaux, les entreprises doivent s'interroger sur leur pratique et utiliser l'IA à bon escient. Malgré les promesses d'IA pour l'environnement, l'effet de l'IA sur le climat est globalement négatif.

Enfin, pour la CGT, au-delà des outils tels que la boussole IA (terme qui revient 15 fois dans l'étude), qui ne protège pas les citoyens, il faut une réglementation, un cadre juridique et une régulation qui sont de la responsabilité du législateur. De manière générale, nous considérons que l'IA reste plus un sujet CESE que CESER, et restons malgré la qualité globale du travail réalisé, dubitatifs sur l'intérêt du caractère régional de la saisine.

Nous remercions les rapporteurs et le chargé d'étude pour le travail et leur qualité d'écoute, nous voterons cette première phase de nos travaux, tout en soulignant que nous attendons de la seconde phase qu'elle cible bien les enjeux d'éthique et de démocratie, de conditions de travail ou de services publics et pas uniquement ceux de la réduction des coûts du travail ou de la compétitivité des entreprises.

CMAR

Nous saluons et félicitons les rapporteurs pour ce travail éclairant et instructif sur l'IA, qui confère à l'Intelligence Artificielle, une idée inéluctable dans l'avenir mais l'est-elle vraiment ? et cela s'impose à chacun de nous.

Nous devons tirer la sonnette d'alarme, car la moindre décision affecte financièrement nos structures. C'est pourquoi nous prôtons un accès aux informations, aux formations à tous les niveaux, initiales et continues.

Les chefs d'entreprises accepteront d'autant plus cette évolution si elle se transforme en gains à tous les niveaux, aussi bien administratifs que productifs.

Notre inquiétude concerne également la protection des données, les moyens déjà existants sont-ils pérennes et resteront-ils régionaux ? Ce que nous souhaitons pleinement.

En tout état de cause nous allons nous préparer, comme toujours, à ce nouveau domaine de compétence avec force et courage car pour nous l'IA c'est :

L'Intelligence Artisanale

Les gestes ancestraux, les savoirs faire, la transmission, notre capacité à travailler ensemble, pour le bien commun, bâtir et reconstruire, cette ingénierie sera-t-elle magnifier grâce à l'IA ?

Merci encore de ce rapport branché et humain, les membres de la CMAR voteront favorablement.

UDES

L'intelligence artificielle, et en particulier l'IA générative, représente une révolution technologique majeure qui transforme déjà nos sociétés et nos territoires, avec des opportunités mais aussi des risques significatifs. Le rapport présenté aujourd'hui par le CESER met en lumière ces enjeux dans le contexte des Pays de la Loire, et je tiens à saluer la qualité de ce travail d'analyse.

En tant que représentant de l'ESS, je souhaite aborder trois points essentiels :

1. Une IA centrée sur l'humain et la justice sociale

Le déploiement de l'IA doit avant tout être au service de l'humain. L'ESS, par son modèle économique et social, peut jouer un rôle clé pour s'assurer que cette technologie ne creuse pas les inégalités mais au contraire contribue à les réduire.

Cependant, comme le souligne le rapport, les disparités territoriales et sociales face à l'appropriation de l'IA sont déjà visibles. Si certaines grandes entreprises et collectivités investissent dans ces outils, beaucoup d'organisations, notamment dans l'ESS, manquent de moyens pour adopter ces technologies. Les associations et structures non lucratives, par exemple, peinent à financer des solutions d'IA, ce qui les prive d'une modernisation pourtant essentielle pour renforcer leur impact social.

Nous appelons à des politiques publiques renforcées, avec des dispositifs d'accompagnement et de financement ciblés pour permettre à l'ESS de s'approprier ces outils.

2. Former, sensibiliser et accompagner tous les acteurs

Le rapport souligne avec raison la nécessité de former et de sensibiliser largement aux enjeux de l'IA. Dans l'ESS, où la gestion des données reste souvent rudimentaire, un effort massif de montée en compétences est indispensable.

Cela passe par :

Des formations accessibles aux petites structures sur les bases de l'IA et ses usages concrets.

Des espaces de test et d'acculturation, pour permettre aux associations, coopératives et autres structures ESS de découvrir les outils d'IA adaptés à leurs besoins.

Je rappelle que l'ESS représente 15,7 % de l'emploi privé dans les Pays de la Loire et emploie 162 000 personnes. Si nous voulons que cette transition soit inclusive, ces acteurs doivent être accompagnés pour intégrer l'IA dans leurs pratiques au service de leurs missions sociales.

3. Une IA responsable et éthique

Enfin, le développement de l'IA soulève des questions éthiques fondamentales. Comment éviter les biais dans les données ? Comment garantir que ces outils respectent les droits des usagers ?

L'ESS peut être un vecteur d'innovation sociale pour répondre à ces défis. Les structures de l'ESS, par leur gouvernance participative et leur mission d'intérêt général, sont des laboratoires d'expérimentation pour une IA éthique et transparente.

Je salue la volonté exprimée dans le rapport de structurer une stratégie régionale autour d'une IA responsable. À cet égard, l'ESS doit être intégrée dès le départ dans la gouvernance et les dispositifs régionaux comme DIVA ou les pôles d'innovation.

Conclusion

En conclusion, l'intelligence artificielle est un levier puissant pour transformer notre région, mais elle doit être mise au service d'un développement équitable et durable. L'ESS, par ses valeurs et son ancrage local, est un allié indispensable pour construire une IA qui ne laisse personne de côté.

Nous appelons à un dialogue renforcé entre les acteurs économiques, publics et associatifs pour co-construire une stratégie IA en Pays de la Loire, capable de concilier innovation, justice sociale et respect des droits humains.

Je vous remercie.

**Organisations FNE, GRAINE, LPO
et URCPIE et Antoine CHARLOT
(personnalité qualifiée)**

Merci aux deux co-rapporteurs Isabelle et Gaël, à la présidente de la C2, Géraldine et à vous tous et toutes pour ce rapport clair et documenté.

Nous souhaitons par cette intervention insister sur 3 sujets.

D'abord dire combien le besoin énergétique est à considérer au plus tôt, à chaque étape. L'IA en est gourmande. Dans un contexte de sobriété et de décarbonation en cours, ces besoins ne sont pas neutres et les impacts potentiels sur les milieux peuvent l'être aussi.

Ensuite aborder les questions de stockage des données et notre indépendance ou autonomie afin de nous sécuriser au sein du territoire.

Enfin redire et insister sur le fait que nos générations ont été formées, ont acquis les compétences pour conserver un esprit critique sur les propositions de ces outils d'IA, leurs données, leur raisonnements, n'hésitant pas à automatiser avec les outils les plus adaptés. Qu'en sera-t-il des nouvelles générations pour qui l'IA aura fait de nombreuses propositions et chemins de facilité, n'ayant pas toujours préalablement acquis les compétences nécessaires au recul et à la critique.

Nous suivrons la suite du travail avec ces vigilances :

Oui, Isabelle, il faut se questionner sur ce fait : comment faire société avec l'IA ?

Nous espérons qu'à l'échelle du territoire de la région une planification des outils et de l'énergie nécessaire, leur financement et développement seront pensés collectivement pour répondre aux enjeux sans créer de pressions supplémentaires.

Pour le groupe environnement, FNE, GRAINE, LPO, CPIE et Antoine CHARLOT, nous voterons ce rapport.

MEDEF

Au nom du MEDEF Pays de la Loire, nous tenons tout d'abord à saluer ce rapport qui éclaire les enjeux et les opportunités liés à l'intelligence artificielle dans notre région. L'IA représente une transformation majeure pour nos entreprises. Elle offre des leviers exceptionnels d'innovation et de compétitivité, que ce soit pour optimiser les processus de production, personnaliser les services ou encore renforcer la durabilité. Notre région, avec ses pôles de recherche, ses entreprises innovantes et ses initiatives comme DIVA, possède de solides atouts pour tirer parti de cette révolution technologique.

Cependant, des défis restent à relever. Les données montrent que seulement 30 % des entreprises ligériennes ont engagé une démarche concrète d'intégration de l'IA. Ce constat appelle à un effort collectif. Formation, acculturation et accompagnement sont essentiels pour démocratiser l'accès à ces outils et en maximiser les bénéfices, notamment pour les PME. Les entreprises, surtout les PME, nécessitent aussi un accompagnement pour développer des compétences internes en IA, notamment via des diagnostics, des formations, et des actions d'acculturation. L'intégration de l'IA dans les entreprises requiert souvent une réorganisation interne et un ajustement des compétences pour tirer parti des nouveaux outils technologiques.

Dans cette dynamique, le MEDEF, en collaboration avec Numeum, a lancé le Tour de France de l'IA, une initiative visant à sensibiliser les entreprises aux opportunités offertes par l'intelligence artificielle. Cette tournée, qui a débuté le 30 octobre à La Réunion et s'achèvera le 4 février, s'est arrêté le 13 décembre dernier au Laval Virtual Center. Les entreprises ont ainsi eu l'opportunité de découvrir des cas d'utilisation concrets, d'échanger avec des experts et d'assister à des ateliers pratiques pour faciliter l'adoption de l'IA dans leurs activités. L'objectif de ce Tour de France est aussi d'enrichir par l'expression des entreprises des territoires, la contribution du MEDEF au prochain AI Action Summit qui se déroulera à Paris les 10 et 11 février 2025. Plus cette contribution sera nourrie de cas concrets, de retours d'expériences et de témoignages, plus elle sera légitime parce qu'ancrée dans le réel et non fantasmée ou idéalisée. Elle pourra aussi contribuer à la phase 2 des travaux du CESER en réponse à la saisine de la Région.

Le MEDEF s'engage avec cet exemple à jouer un rôle de catalyseur dans cette dynamique. Nous devons encourager la collaboration entre entreprises,

chercheurs et pouvoirs publics pour structurer un écosystème solide, capable de soutenir une IA responsable, inclusive et créatrice de valeur.

L'intelligence artificielle n'est pas qu'une technologie : c'est un enjeu stratégique pour nos entreprises, leurs salariés et pour notre territoire. C'est aussi un enjeu humain ! Ensemble, faisons en sorte qu'elle soit un moteur de progrès pour l'économie, l'emploi et la cohésion sociale en Pays de la Loire.

Encore bravo pour ce rapport !



S'il est un sujet auquel s'applique l'expression « bien comprendre pour mieux agir », c'est bien celui de l'intelligence artificielle et de surcroît l'intelligence artificielle générative.

Depuis l'arrivée de ChatGPT, il y a seulement 2 ans, l'IA prend une place de plus en plus importante dans les médias, les débats, les conversations... sans pour autant représenter quelque chose de tout à fait clair dans la tête du plus grand nombre. Cette réalité comporte en elle-même un risque majeur, celui de voir une technologie s'imposer à tous, sans que ceux-ci aient conscience des impacts et influences qu'elle peut avoir et n'en aient la moindre maîtrise.

La saisine de la présidente du conseil régional est arrivée à point nommé et la décision du CESER de commencer par une phase de compréhension du phénomène et de définition des enjeux était pertinente.

Le travail colossal de diagnostic réalisé par l'ensemble du CESER et notamment par Isabelle, Gaël et Julian a permis de mieux comprendre le fonctionnement du système, d'appréhender les opportunités et risques qu'un tel développement technologique peut générer et donc de dégager les enjeux.

Tout ce travail orienté sur les usages de l'IA et sur la place de l'humain dans cette révolution, ce dont la CFDT se réjouit, permet maintenant de mieux identifier ce sur quoi, au niveau d'une région, il est possible d'agir. Ce sera l'ambition de la phase 2.

Dans cette perspective, la CFDT pointe 3 priorités et un écueil à éviter :

1) L'impact de l'arrivée de l'IA, notamment générative, dans le travail. Au-delà du cadrage de l'utilisation des outils dans les organisations, leur recours pour effectuer des tâches devra s'accompagner d'un dialogue social et professionnel pour que les premiers concernés, c'est à dire les travailleurs, soient étroitement associés. C'est la condition de l'acceptabilité de l'outil et aussi et surtout de la cohésion de la communauté de travail.

2) La fracture numérique entre les territoires et les personnes. Cette 1ère phase a bien montré le décalage entre les territoires urbains qui se sont emparés de la question et certains territoires ruraux qui pour des raisons diverses n'en font pas une urgence. Il y a un risque fort, avec l'arrivée de ces nouveaux outils, de voir s'amplifier la fracture numérique déjà existante.

3) L'environnement : D'une part, l'impact négatif de l'IA nécessite un indispensable travail, de sensibilisation à un usage raisonné, à grande échelle. D'autre part, une judicieuse utilisation déjà en cours, des outils IA peut réduire les impacts environnementaux de l'activité humaine.

Enfin, un écueil à éviter, ô combien important, celui de l'altération du lien social et donc de notre capacité à faire société dans un monde où, grâce à l'outil IA, nous pourrions penser pouvoir nous dispenser des autres, ou en tous cas de relations humaines sans intermédiation technologique.

Merci et bravo pour ce remarquable travail.

La CFDT votera le rapport.



CCIR

Mesdames et Messieurs,

Le rapport de saisine sur l'IA en Pays de la Loire met en lumière un sujet crucial pour notre avenir économique et social. La CCIR salue cette initiative et partage le constat de l'essor fulgurant de l'IA, notamment générative, et de son impact profond sur nos entreprises.

Nous rejoignons le CESER sur plusieurs points clés :

L'IA représente un formidable potentiel d'innovation et de gains de productivité. Elle offre des opportunités pour nos PME dans des domaines aussi variés que la production, la vente, la logistique, la transition écologique, et bien d'autres.

L'appropriation de l'IA par les PME est un défi majeur. Le coût des investissements, le manque de compétences et l'accès aux données constituent des freins importants.

L'accompagnement des entreprises est primordial. Il est crucial de sensibiliser les dirigeants, de renforcer les programmes de soutien, de faciliter l'accès aux start-ups développant des solutions d'IA et de former les salariés.

La CCIR, forte de son réseau et de son expertise, est pleinement engagée dans cette dynamique :

Nous menons des actions de sensibilisation et d'information auprès des entreprises. Notre objectif est de démystifier l'IA et de présenter des cas d'usage concrets, adaptés aux besoins spécifiques de chaque secteur.

Nous accompagnons les entreprises dans la mise en place de solutions d'IA. Nous les aidons à identifier les solutions les plus pertinentes, à trouver les financements adéquats et à développer les compétences nécessaires.

Nous plaçons pour un écosystème favorable au développement de l'IA. Nous encourageons la recherche et l'innovation, la mutualisation des infrastructures et l'accès aux données, dans un cadre éthique, responsable et souverain.

L'IA n'est pas une fin en soi, mais un outil puissant au service de l'homme.

La CCIR est déterminée à accompagner les entreprises des Pays de la Loire pour faire de l'IA un levier de croissance durable.

La phase 2 de la contribution à la saisine régionale présentant les préconisations permettra sans aucun doute à la Région d'approfondir sa stratégie IA

La CCIR félicite le CESER de cette contribution impliquant toutes les commissions, remercie les rapporteurs pour ce travail réalisé dans un temps court et votera cette contribution

La CCIR votera la contribution

Je vous remercie.

**« L'IA AU BENEFICE DE L'HUMAIN EN PAYS
DE LA LOIRE, LES PRECONISATIONS DU
CESER POUR UN USAGE RAISONNE ET
MAITRISE DE L'IA »**



I - Introduction

En 2024, le CESER des Pays de la Loire a été saisi par la Présidente de Région¹ afin de venir « *éclairer le Conseil régional sur les impacts réels et concrets de l'intelligence artificielle sur notre économie et sur nos territoires, et puisse dresser un état des lieux de nos forces et de nos faiblesses en la matière, notamment sur le plan académique et de la recherche, afin que nous puissions collectivement tirer les meilleurs bénéfices de ces transformations en marche.* »

Le CESER a choisi de traiter cette saisine en deux phases.

La première phase consacrée à « L'état des lieux des enjeux de l'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire » a fait l'objet d'un rapport dédié présenté et validé à la session du CESER de décembre 2024².

Cette seconde phase porte sur les préconisations, pour « un usage raisonné et maîtrisé de l'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire ».

En effet, comme précisé en 2024, « *le regard porté par le CESER dans le cadre de cette mission s'inscrit dans une perspective humaniste. Notre assemblée considère en effet que le déploiement des outils d'IA, ainsi que leur usage, doivent d'abord être au bénéfice de l'humain* ».

Dans sa phase 1, la contribution se concentrait sur quatre axes majeurs

1

• La cartographie des acteurs ligériens de l'IA :

Il a été constaté une connaissance encore très incomplète de cet écosystème, notamment des utilisateurs, malgré la présence d'un écosystème numérique bien implanté. Les professionnels de l'IA sont plus facilement identifiables, mais la diversité des IA (prédictive, de programmation, de classification, générative) et la non-déclaration des usages par les acteurs économiques rendent la cartographie des utilisateurs complexe.

¹ Voir pour mémoire lettre de saisine en annexe

² Les documents publiés par le CESER peuvent être consultés sur le site de l'institution <https://ceser.paysdelaloire.fr/liste-etudes/saisine-regionale-sur-lintelligence-artificielle-ia/>

2

• **La caractérisation des enjeux d'appropriation de l'IA:** le CESER a cherché à comprendre comment l'IA se diffuse dans les différents secteurs et filières d'activité de la région, notant que de nombreuses entreprises et administrations n'ont pas encore analysé les conséquences de l'IA sur leurs processus de production et leur organisation du travail.

3

• **L'identification des forces et faiblesses régionales :**

- **Forces :** Une forte dynamique Tech/numérique, un écosystème d'accompagnement dynamique (DIVA par exemple), la diversité des activités économiques propice à une large diffusion de l'IA, et une exigence politique d'exemplarité de la part des grandes collectivités.
- **Faiblesses :** L'absence d'une politique régionale de l'IA formalisée avec des moyens dédiés encore faibles, une connaissance lacunaire de l'écosystème d'acteurs et d'utilisateurs, un tissu économique peu préparé à l'IA (notamment les TPE-PME), une masse critique relative en IA, des financements en R&D insuffisants, un manque de connexion entre recherche et entreprises, une difficulté à attirer et fidéliser les experts, et des disparités territoriales fortes en matière numérique.

4

• **La compréhension des usages des outils d'IA au service de la compétitivité, de l'emploi et de la cohésion sociale :** Il s'agissait de cerner les potentialités, les risques et les limites liés à l'essor de l'IA.

Dans ses éléments de synthèse, le CESER insistait sur le fait que *« l'enjeu n'est pas tant de déterminer si nous devons avoir plus ou moins d'IA, mais de comprendre ce que ces technologies impliquent, et de définir une approche pour que leur adoption constitue réellement un progrès individuel et collectif. »*

Il rappelait que *« L'appropriation de l'IA ne doit pas être perçue comme un sujet strictement technique, mais avant tout comme un enjeu humain, éducatif et organisationnel. En ce sens, le sujet est d'abord une question d'éducation et de gestion des ressources humaines ».*

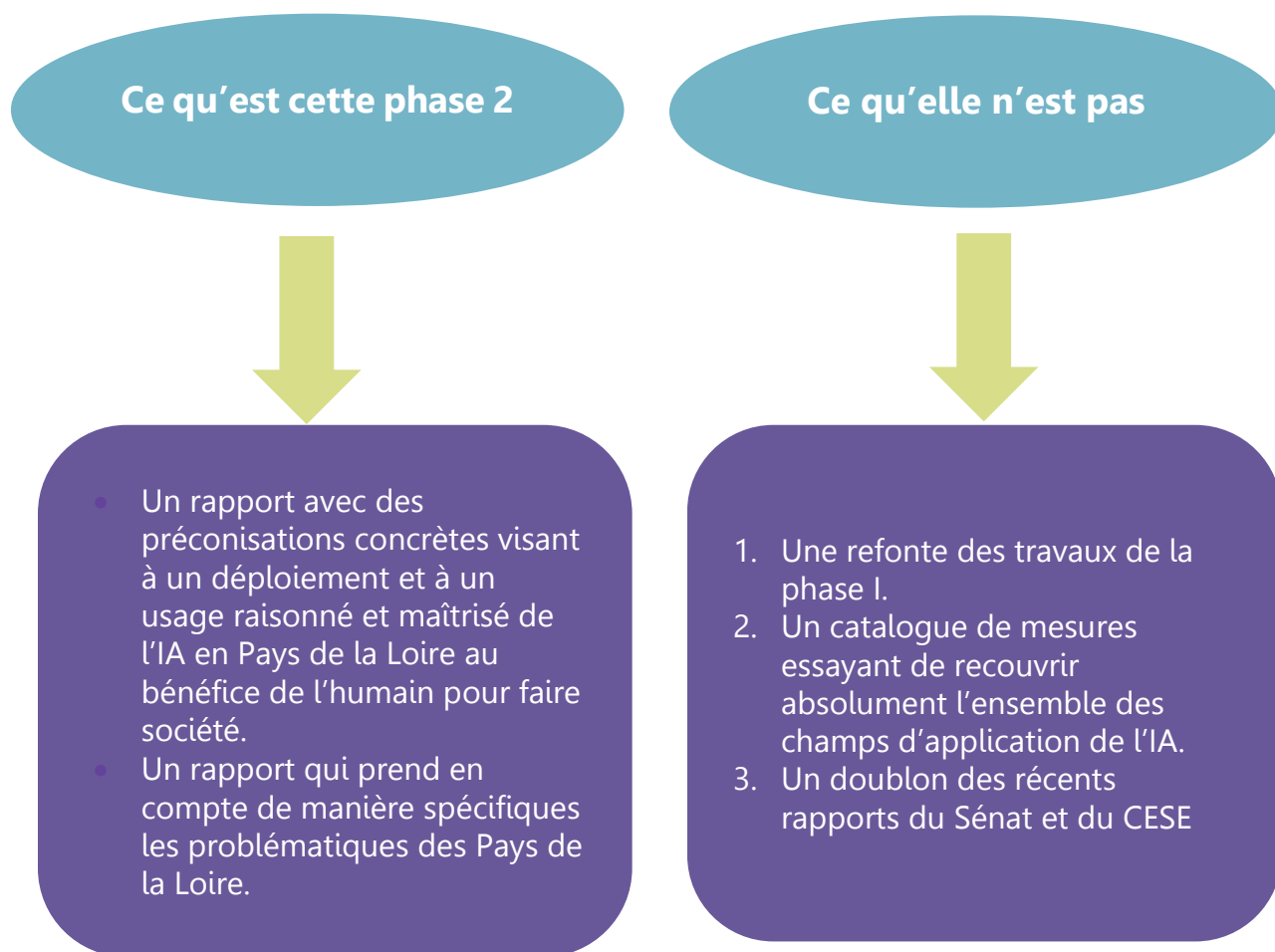
Le CESER mettait alors en avant le fait qu'*« un cadre d'appropriation raisonnée de l'IA s'avère essentiel pour que cette technologie, qui monte en puissance, ne devienne pas une fin en soi, mais bien un moyen au service de la société ».*

Enfin, le CESER invitait la Région des Pays de la Loire à *« jouer un rôle pionnier en matière de gouvernance éthique de cette technologie »*, rappelant que *« c'est dans cette vision équilibrée et volontaire que réside l'avenir d'une IA qui se veut utile et responsable, au service des Ligériens et en faveur d'un développement durable et inclusif du territoire. »*

Du diagnostic aux préconisations : la phase 2

Lors du cadrage de cette phase 2 consacrée aux préconisations, il a été convenu que les travaux engagés s'attacheraient *« à émettre des préconisations concrètes, en particulier auprès du Conseil Régional, pour un usage raisonné et maîtrisé de l'IA au service de l'humain et de l'environnement en Pays de la Loire. Comme sur la phase 1, ce second rapport appréhendera également les bouleversements introduits par l'essor récent et rapide de l'IA générative. »*

Il était également rappelé dans la note de cadrage ce que cette phase 2 devait être ou non.



Les auditions menées entre mars et juin 2025 ont suivi trois axes : Développement et orientation de la recherche et de l'innovation sur l'IA en Pays de la Loire ; Sensibilisation, formation, appréhension et appropriation de l'IA par tous ; Maintien et création de valeur partagée sur notre territoire au service de l'humain.

Ce rapport de phase 2, centré sur les préconisations, se déploie en deux grandes parties. La première correspond à une **actualisation**, incluant une description rapide des évolutions du contexte général sur le sujet de l'intelligence artificielle ainsi qu'une mise à jour des enjeux, à la lumière des informations collectées depuis la publication du rapport de phase 1. La seconde partie présente les **recommandations et les pistes d'action** formulées par le CESER, accompagnées d'un appel à la Région à définir le cadre de sa stratégie en matière de développement de l'IA.

Ces préconisations sont regroupées autour des trois axes stratégiques : le développement et l'orientation de la recherche et de l'innovation sur l'IA, la sensibilisation, la formation et l'appropriation de l'IA par tous, et enfin, le maintien et la création de valeur partagée au service de l'humain sur le territoire.

Il est important de souligner que, comme lors de la phase 1, ce rapport est le fruit d'un **travail collectif**, issu non seulement des auditions et des débats menés au sein de la commission « Economie – Emploi - Recherche – Innovation », mais aussi des contributions des différentes commissions thématiques³ du CESER, et des groupes d'appui. Cette approche transversale permet d'embrasser l'ensemble des champs d'actions régionaux.

³ Les contributions des commissions sont reprises *in extenso* en annexe du présent rapport.



2 - Actualisation des enjeux

2.1 Dynamiques du déploiement de l'IA à différentes échelles territoriales

Le domaine de l'intelligence artificielle est largement perçu comme stratégique. Il fait l'objet d'une actualité intense, à différentes échelles. Les derniers mois ont vu se confirmer et s'amplifier les dynamiques observées dans notre rapport de phase I.

Sur le plan **international**, l'intelligence artificielle, bien plus qu'un simple outil technologique, se confirme comme une arme stratégique au cœur d'un champ de bataille économique, dont la domination fait l'objet d'une compétition mondiale. Le plan américain entend soutenir le développement sans entraves des modèles américains d'intelligence artificielle à travers le monde afin d'imposer ces modèles comme des références mondiales. Les annonces américaines (Trump AI Plan) ou chinoises (Deepseek) amplifient la pression géostratégique et l'urgence d'une réponse européenne structurée. Pour autant, les signaux financiers sont peu rassurants. Economistes et autres experts continuent d'alerter sur un risque de bulle financière (investissements massifs, valorisations boursières conséquentes, trop peu de profits pour l'instant)⁴. En parallèle, l'impact social (« travailleurs du clic », travail dans les mines) et environnemental (mines et data centers) de l'IA à travers le monde suscite de plus en plus de questionnements.

À l'échelle **européenne**, le règlement européen sur l'IA du 13 juin 2024 est en vigueur, avec une pleine application prévue pour le 2 août 2026. L'approche fondée sur les risques consiste à imposer des obligations proportionnées aux risques que les outils d'IA soulèvent : plus le risque est grand, plus les obligations sont importantes. Cette approche révèle la spécificité des règles européennes au niveau international et se traduit par la mise en place d'une pyramide des risques. Certains domaines, tels que la reconnaissance faciale ou les situations de rente pour des acteurs déjà en place, appellent une attention particulière.

⁴ https://www.lemonde.fr/economie/article/2025/08/23/intelligence-artificielle-les-economistes-s-inquietent-d-un-risque-de-bulle-financiere_6634010_3234.html

En outre, est entré en vigueur le 2 août 2025 un code de bonnes pratiques pour l'IA à usage général. Il détaille les règles de la législation sur l'IA applicables aux fournisseurs de modèles d'IA à usage général présentant des risques systémiques⁵.

En **France**, le sommet de Paris sur l'IA (février 2025) et le plan d'investissement de 109 Mds € alors annoncé par le Président de la République marquent une ambition claire, mais encore inégalement répartie. L'Etat a lancé au mois de juillet 2025 le dispositif « Osez l'IA » qui vise à pousser les entreprises à adopter l'intelligence artificielle : 100% pour les grandes entreprises, 80% pour les PME et entreprises de taille intermédiaire, et 50% pour les TPE. Ce plan national pour le développement de l'intelligence artificielle s'articule autour de trois axes : sensibilisation, formation, accompagnement concret des entreprises. En parallèle, 100 M€ seront consacrés à des projets de technologies de rupture. Quatre actions complètent ce volet : un programme d'accélération, deux appels à projets pour l'IA générative et l'innovation de rupture, et une extension des partenariats INRIA aux PME pour renforcer le lien entre recherche publique et compétitivité économique.

En **Pays de la Loire**, la Région structure durant l'année 2025 sa stratégie, selon trois volets d'action envisagés initialement : accompagnement interne, soutien au tissu économique (avec un programme d'accompagnement suivant le niveau de maturité des entreprises), et application dans les politiques publiques. En août 2025, le déploiement des 2 premiers volets est en cours. Ainsi, en tant que collectivité employeur, la Région a déployé un outil d'IA à disposition de ses agents, témoignant d'une volonté d'intégration de l'usage de l'IA dans les process métiers. En parallèle, la Région a réuni pour la première fois, le 24 février 2025, un « comité ligérien de la donnée »⁶.

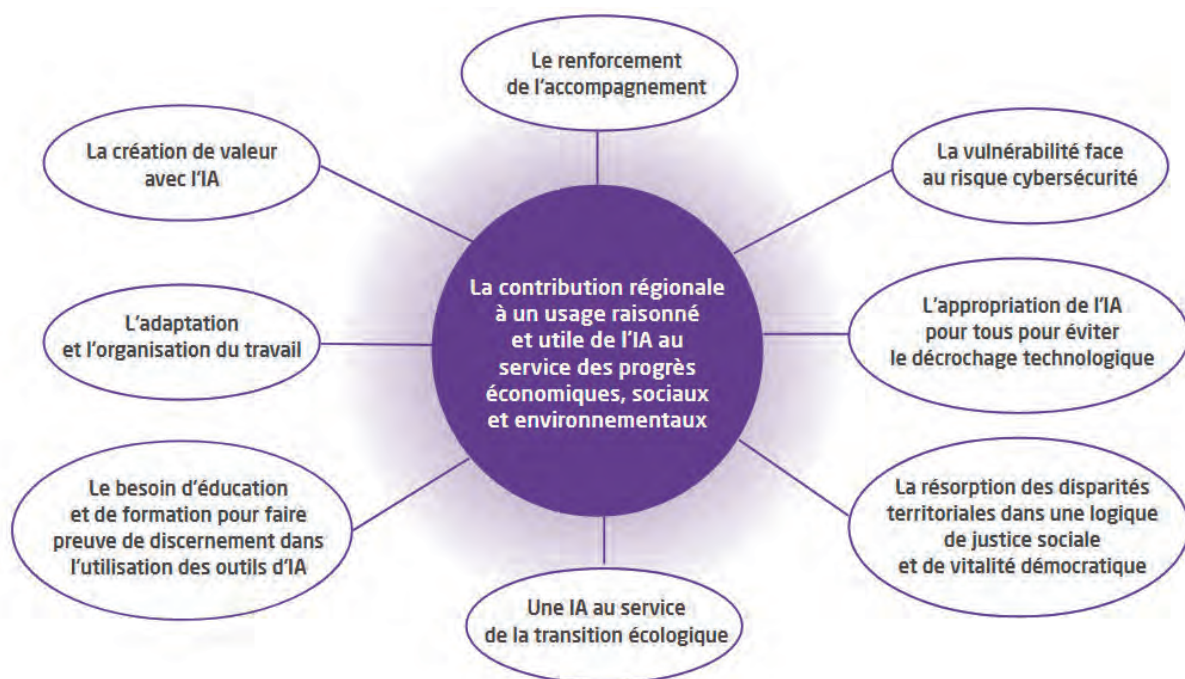
2.2 Approfondissement des 9 enjeux identifiés en phase 1

Dans le rapport de phase 1, pour mettre l'IA, en Pays de la Loire, au service de l'humain – ambition commune portée par le CESER - neuf enjeux avaient été identifiés. Au cours du 1^{er} semestre 2025, l'actualité très dense sur le sujet de l'IA et les auditions menées nous ont permis d'approfondir ces enjeux.

⁵ Voir sur le site de l'Union européenne <https://digital-strategy.ec.europa.eu/fr/policies/ai-code-practice>

⁶ https://www.geopal.org/upload/gedit/1/COMITE_LIGERIEN_DE_LA_DONNEE/CR_CLD_20250224.pdf

Figure 1 : Enjeux identifiés par le CESER des Pays de la Loire au cours de la phase 1 du travail (déc. 2024).



La création de valeur avec l'IA



Déploiement de l'IA dans les organisations

L'appropriation des outils d'IA apparaît comme une manière de renforcer la compétitivité et l'attractivité (recrutement) des organisations. Cette appropriation par les organisations progresse, mais reste à la fois hétérogène et peu organisée.

Aujourd'hui, et selon l'APEC⁷, les entreprises, en particulier les plus grandes, sont de plus en plus convaincues de l'utilité des outils d'IA pour leurs collaborateurs. Cette conviction croissante se traduit par un encouragement plus marqué à utiliser l'IA au travail : 53% des grandes entreprises, 46% des PME et 41% des TPE déclarent désormais promouvoir ou accepter son usage parmi leurs équipes.

⁷ <https://corporate.apec.fr/home/nos-etudes/toutes-nos-etudes/les-cadres-et-l'ia.html#xtor=EPR-3009>

De nombreuses structures en Pays de la Loire ont organisé des temps de sensibilisation ou de formation à l'intelligence artificielle, pour leurs équipes. Le passage à l'action couvre trois réalités principales : l'utilisation d'outils généraux (par exemple pour générer une offre d'emploi ou concevoir un visuel), l'utilisation d'outils spécifiques (outils-métiers), le développement d'outils ou de process intégrant l'intelligence artificielle.



Impact sur la productivité et les savoir-faire

L'IA permet notamment pour les entreprises d'optimiser les processus de production : par exemple, des usines équipées de systèmes prédictifs basés sur l'IA réduisent leurs temps d'arrêt machine de 20% et leurs coûts de maintenance de 15%⁸.



Maryline CESBRON, Présidente du Groupe de communication Echo, précise qu'elle a constaté « 30% de productivité en plus⁹ » dans son entreprise grâce à l'IA. Elle forme également des artisans, dont les besoins en IA sont « light » et ne nécessitent pas d'outils lourds.

Jean-Charles RONGÈRES, Associé à Cross Data, affirme que l'IA a un « vrai impact sur l'emploi » et peut « améliorer la performance », mais alerte « plus on utilise l'IA, moins on vérifie » et cela peut entraîner une « perte des savoir-faire », d'où la nécessité de « garde-fou » et d'une « éducation aux risques de l'IA ».

⁸ <https://psico-smart.com/fr/blogs/blog-limpact-de-lintelligence-artificielle-sur-les-systemes-de-gestion-de-la-productivite-au-travail-142680>

⁹ Les citations (placées dans des encadrés pour l'ensemble de ce rapport) sont issues des auditions réalisées par la commission Économie – Emploi – Recherche – Innovation

Par contre, concernant les marchés publics, l'utilisation de l'IA par les maîtres d'ouvrage, lors de l'élaboration des cahiers des charges, et par les prestataires, dans leur réponse, peut conduire à complexifier et à distordre les procédures d'appel d'offres, au détriment des TPE et PME.



Secteurs majeurs en Pays de la Loire

Le déploiement de l'IA doit notamment concerner les secteurs majeurs pour notre économie régionale que sont la santé, l'industrie (aéronautique, agroalimentaire, construction navale...), l'agriculture, le tourisme, les transports et le domaine de la transition écologique.

Focus : Déployer l'IA dans le secteur de la santé

Le CESER considère que l'IA représente une opportunité majeure pour améliorer la qualité des soins et alléger la charge administrative des personnels soignants, leur permettant de se recentrer sur les patients. Face aux tensions croissantes sur les ressources humaines dans les secteurs de la santé et du médico-social, l'IA peut intervenir dans la gestion des plannings, la rédaction de comptes-rendus, ou l'aide au diagnostic. En fléchant des ressources IA vers les hôpitaux de la région, il serait possible de réduire les délais de diagnostic et d'améliorer l'accès aux soins.

Des retours d'expériences montrent l'efficacité des pré-diagnostic par IA pour orienter les patients. En Pays de la Loire, le Groupement Régional d'Appui au Développement de la e-santé (GRADEs) accompagne déjà les établissements dans l'optimisation des processus administratifs et cliniques.

L'IA est également cruciale pour la prévention, le diagnostic et le traitement des maladies, grâce à des outils précis et rapides. L'Institut Curie a montré la précision des algorithmes d'IA dans l'analyse des mammographies pour le dépistage du cancer du sein. Des avancées comme l'outil "Chief" de Harvard Medical School détectent les cellules cancéreuses avec une efficacité supérieure, et des CHU comme ceux de Rennes, Angers (programme Liflow) et Nantes (projet "Pathologie Numérique et IA") expérimentent l'IA pour accélérer les diagnostics en oncologie. Ces technologies sont d'autant plus vitales que les maladies chroniques sont un enjeu majeur en Pays de la Loire. Pierre-Antoine Gouraud, professeur des Universités en médecine à Nantes Université et praticien hospitalier au CHU, indique dans une interview donnée à France Info en février 2025 :

« Nous avons analysé des millions de passages en réanimation et nous avons découvert que certains patients, ayant développé des infections lors de leur passage en réanimation, étaient protégés contre certains cancers dix ans plus tard. »

Cette découverte, rendue possible uniquement grâce à l'IA, illustre le potentiel de l'IA pour analyser de vastes ensembles de données de santé, toujours dans le respect de la confidentialité.



Secteur numérique : importance du soutien aux entreprises innovantes dans le domaine de l'IA

Le soutien aux start-ups dans le domaine de l'intelligence artificielle (IA) par le Conseil Régional des Pays de la Loire est essentiel pour renforcer la compétitivité économique et l'innovation technologique de la région.

L'IA représente pour le secteur du numérique (45 100 salariés et 2 300 établissements en Pays de la Loire¹⁰) une opportunité stratégique : en France, le nombre de start-ups spécialisées dans ce domaine est ainsi passé de 502 en 2021 à 1 000 en 2025, dont 16 licornes¹¹, avec des levées de fonds atteignant 1,4 milliard d'euros en 2024^{12 13}. La Région Pays de la Loire doit pouvoir tirer son épingle du jeu en accueillant sur son territoire ces startups. En 2025, c'est la région parisienne qui s'affiche comme le hub incontesté des startups de l'IA avec 63% des startups françaises basées en Ile-de-France, l'Occitanie arrivant en deuxième position (6,5%), suivie de l'Auvergne-Rhône-Alpes (6,1%) et de la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur (5,7%)¹⁴. En 2024, Les Pays de la Loire n'arrivaient qu'en 9^{ème} position avec un taux de 2,2%¹⁵.

Pourtant la Région a des talents. La startup Alphapen, auditionnée par le CESER, en est un exemple. Son fondateur, Théo Hubert, formé à l'ESAIP d'Angers, va par exemple prochainement lancer un stylo « amélioré » qui numérise les écrits instantanément en format éditable grâce à un concept très léger d'IA.

¹⁰ France Travail – Portrait sectorielle du numérique en Pays de la Loire – décembre 2024.

¹¹ En économie, une licorne (de l'anglais : unicorn) est une startup valorisée à plus d'un milliard de dollars, non cotée en bourse et non filiale d'un grand groupe

¹² <https://www.entreprises.gouv.fr/secteurs-dactivite/numerique/intelligence-artificielle-en-france-un-ecosysteme-dexcellence>

¹³ Certains s'inquiètent tout de même de la possibilité que le boom lié à l'IA ne se transforme en bulle financière. En effet, dans un article publié en novembre 2024 dans sa revue semestrielle de stabilité financière, la BCE évoquait un risque lié au fait que le marché boursier de l'intelligence artificielle est concentré aux Etats-Unis, ou quelques grandes entreprises américaines (Nvidia, Microsoft, IBM, Oracle, Cisco, Equinix, HP, Palantir Technologie etc.) sont perçues comme les grandes gagnantes de la révolution de l'intelligence artificielle. Cette concentration d'acteurs, et l'enthousiasme généralisé pour cette technologie, font craindre à la BCE la formation d'une bulle financière qui pourrait avoir des répercussions très négatives sur les marchés financiers si elle venait à éclater (Source : L'IA : un risque de bulle financière ? - Portail de l'IE)

¹⁴ [https://www.soprasteria.fr/espace-media/publications/details/france-digitale-devoile-750-startups-qui-font-de-la-france-le-centre-de-l-europe-dans-l-ia#:~:text=Sur%20le%20territoire%20fran%C3%A7ais%2C%20Paris,Azur%20\(5%2C7%25\).](https://www.soprasteria.fr/espace-media/publications/details/france-digitale-devoile-750-startups-qui-font-de-la-france-le-centre-de-l-europe-dans-l-ia#:~:text=Sur%20le%20territoire%20fran%C3%A7ais%2C%20Paris,Azur%20(5%2C7%25).)

¹⁵ <https://www.hub-franceia.fr/cartographie-2024-des-startups-en-intelligence-artificielle/>



« Nous à Alphapen, nous souhaitons faire le modèle le plus petit possible, notamment sur l'écriture manuscrite et là, en France, nous sommes meilleurs que les Américains. Mistral, c'est 3 Milliards de paramètres. Notre modèle, ce sont seulement quelques dizaines de millions de paramètres et nous arrivons à surperformer un modèle qui fait plus de 70 milliards de paramètres : on compresse nos modèles et on le spécialise. Nous allons sortir un projet Alphaedge pour aller au-delà du stylo en proposant des modèles compressés qui vont échanger entre eux au plus proche de l'utilisateur : c'est moins cher pour l'entreprise et pour le client, et moins énergivore ».

Théo Hubert, lors de son audition le 30 avril 2025

La création de valeur passe aussi par le renforcement des liens entre recherche et entreprises (*Cf. infra*)

Enfin, à l'échelle de chaque organisation, la plus-value globale générée par l'IA mérite d'être évaluée.

Le renforcement de l'accompagnement

Accompagner les entreprises et l'ensemble des acteurs et organisations économiques des Pays de la Loire dans leur transformation vers l'intelligence artificielle (IA) est essentiel pour assurer leur compétitivité et pérenniser l'économie régionale face aux mutations technologiques. Le besoin d'accompagnement des organisations est une constante des auditions que nous avons menées.



Sébastien ROSPIDE (Directeur de We Network) met en évidence que *"les industriels ont des données mais ils ne savent pas quoi en faire"* et qu'il faut les *"accompagner dans cette réflexion"*.

Christelle CHAMPION (Référente IA de l'APEC des Pays de la Loire) constate que *"48% des entreprises ont des projets liés au numérique mais avec des freins, notamment déterminer des cas d'usage"*.

L'accompagnement apparaît donc essentiel. C'est notamment vrai dans les plus petites structures telles que les PME ou les TPE qui disposent de moins de moyen pour prendre le virage de l'IA dans de bonnes conditions.

Ces accompagnements devront se faire en bonne articulation et complémentarité des dispositifs déjà existants.



Jean-Charles RONGERE pointe la nécessité de penser l'articulation des dispositifs d'accompagnement : *« Il y a plein d'aides à l'IA mais il n'y a aucune coordination. Tout le monde dit qu'il est le guichet unique, ce qui fait que l'on se retrouve au final avec 12 guichets uniques... »*

Frédéric DOREAU (Directeur régional de l'ARACT des Pays de la Loire) souligne que la *"dimension humaine est centrale mais souvent oubliée dans les projets de transformation numérique"*. Il note que les dispositifs existants (comme Dinamic Entreprise, DIVA) n'intègrent pas suffisamment les aspects socio-organisationnels.

L'appropriation de l'IA par tous pour éviter le décrochage technologique.

Sensibiliser à l'intelligence artificielle (IA) les publics éloignés, voire en situation de vulnérabilité et de précarité en Pays de la Loire, est un levier pour réduire les inégalités numériques et favoriser l'inclusion. L'IA, en transformant des secteurs clés, offre des perspectives d'emploi mais, sans sensibilisation, les publics précaires risquent d'être exclus de ces évolutions. Favoriser la meilleure compréhension de l'IA et l'accès à des outils numériques renforce la cohésion sociale et économique. Les outils d'IA peuvent en retour constituer une ressource pour le grand public, notamment en cas de difficultés dans la relation avec l'administratif et l'écrit, via les possibilités par exemple d'agir en mode vocal avec les smartphones.



Cyril DARMON (Spécialiste de l'IA en entreprise) souligne la nécessité pour les « *pouvoirs publics* » de « *combler la fracture numérique* ». Il insiste sur le fait que les « *réticences sont surtout le résultat de méconnaissance* » et qu'il est « *fondamental de faire de l'acculturation* » par des « *conférences citoyennes interactives* » pour montrer que « *l'IA va dans le sens de l'humain* ».

Il est indispensable de construire des approches pédagogiques variées et adaptées à chaque public pour former à l'intelligence artificielle.

Néanmoins, il apparaît qu'un socle de valeurs doit être commun aux différentes formations, incluant **une approche éthique de l'IA**, en sensibilisant aux enjeux de confidentialité, de souveraineté des données et à la non-neutralité des outils d'IA. **L'apprentissage par démonstration**, en utilisant des exemples extrêmes et clivants permet de marquer les esprits et d'ancrer la compréhension des limites de l'IA, telles que les erreurs factuelles ou les hallucinations.



Amélie CORDIER, chercheur IA et Fondatrice de Graine d'IA, explique que : « *Si vous montrez aux gens que l'IA peut avoir une réponse différente en fonction de votre sexe ou de votre couleur de peau, ça les touche. Cela leur permet de mieux utiliser l'IA en ancrant la connaissance grâce à un cas extrême.* »

Les démarches favorisant l'appropriation de l'IA devront tenir compte du contexte d'illectronisme d'une partie de la population. En 2025, selon l'Agence nationale de Lutte contre l'illectronisme, 15 % de la population de + de 15 ans reste en situation d'illectronisme, limitant pour ces personnes l'accès aux opportunités professionnelles.

Le besoin d'éducation et de formation pour faire preuve de discernement



Le besoin de formation des actifs, notamment des cadres

En 2025, 65 % des dirigeants françaises prévoient d'augmenter leurs investissements dans l'IA mais 54 % d'entre eux signalent un déficit de personnel qualifié¹⁶.

Côté cadres, selon l'APEC¹⁷, ils sont aujourd'hui 35% à utiliser des outils d'IA générative dans le cadre professionnel au moins une fois par semaine. Ainsi, les attentes des cadres en matière de formation aux IA génératives sont en progression : 72% expriment le souhait d'en bénéficier, soit 12% de plus qu'en 2024. Les cadres sont également de plus en plus convaincus que l'IA aura un impact fort sur les métiers des cadres en général (42%), et le leur en particulier (35%).

¹⁶ <https://infodsi.com/articles/205855/ia-quen-pensent-les-dirigeants-francais.html>

¹⁷ <https://corporate.apec.fr/home/nos-etudes/toutes-nos-etudes/les-cadres-et-l'ia.html#xtor=EPR-300>

Dans ce contexte, ils sont désormais de plus en plus nombreux à percevoir les outils d'IA comme une opportunité (37% ; +15% en deux ans) que comme une menace (22% ; +8%).



Alexandrine GROHS, responsable des centres 44 et 85 de l'APEC des Pays de la Loire, indique que « *de nombreux cadres utilisent régulièrement l'IA* » mais « *moins de la moitié le dit à son N+1* », témoignant d'une « *shadow IA* ». Elle souligne aussi que les entreprises, notamment les TPE, ont du mal à « *déterminer des cas d'usage* » et qu'il y a « *une énorme méconnaissance, et beaucoup de fantasmes autour de l'IA* ».

La formation à l'IA des encadrants apparaît donc cruciale. De leur capacité à expliquer l'IA et à transmettre une vision aux salariés dépendra le déploiement efficace, raisonné et éthique de l'Intelligence Artificielle dans leur structure, d'autant plus que l'IA peut inquiéter les équipes.



Derek MORTIER, intégrateur système chez Angers Loire Habitat, indique que « *L'arrivée de l'IA peut faire peur : peur de perdre son travail notamment. Il est nécessaire d'accompagner, de faire exprimer les freins et les a priori, pour ensuite rassurer et faire comprendre que les agents ne vont pas perdre leur métier.* »

Cyril DARMON, spécialiste de l'IA en entreprise, observe une population de cadres « *débordée* » qui n'a pas le réflexe de se former au prompt, ce qui peut les amener à abandonner l'IA.

Christelle CHAMPION, référente IA de l'APEC des Pays de la Loire, mentionne que « *72% des cadres souhaitent bénéficier de formations à l'IA générative* ».

De plus, plusieurs études estiment que des milliers d'actifs dans le monde devront se reconvertir dans les prochaines années en raison de l'automatisation des tâches permises par l'intelligence artificielle, notamment dans l'industrie¹⁸. Notre région sera bien sûr elle aussi concernée¹⁹.



L'éducation scolaire à l'Intelligence artificielle

La place des outils issus de l'intelligence artificielle dans l'enseignement et la pédagogie reste à préciser. L'IA est déjà présente dans le milieu scolaire, utilisée par des élèves, le plus souvent sans cadre particulier, pour les devoirs à la maison notamment, ce qui vient bousculer les pratiques éducatives.



Selon Cyril DARMON, expert IA et auditionné par le CESER, *« sanctionner les jeunes qui utilisent l'IA dans leur parcours scolaire est une « grave erreur » ». Il explique ainsi que l'« on sanctionne des jeunes qui utilisent des nouvelles technologies et qu'en faisant cela, on risque de les pénaliser pour construire leur avenir professionnel. »*

Les risques d'un usage « sauvage » et non encadré de l'IA au sein du système scolaire sont de plusieurs ordres : pertes de capacité de réflexion et d'apprentissage, creusement des inégalités, délégitimation des dispositifs d'évaluation... Il devient nécessaire d'adapter le cadre pédagogique afin de préparer élèves et enseignants à ces usages.

¹⁸ <https://lpost.be/2025/03/04/lintelligence-artificielle-menace-des-millions-demplois-en-europe-mais-des-espoirs-de-reconversion-subsistent/>

¹⁹ <https://www.lemondeinformatique.fr/actualites/lire-l-automatisation-ferait-perdre-12-millions-d-emplois-d-ici-2040-en-europe-85513.html>

“

« L'enjeu est de montrer aux jeunes leur manque d'intérêt total, leur insignifiance, s'ils ne font que copier-coller ce que leur transmet l'IA. Copier-coller du contenu qui a déjà été copier-coller 1 000 fois n'a aucun intérêt. Quelle est la valeur d'un pousse-bouton ? Chacun doit se construire son individualité ».

Amélie CORDIER, lors de son audition le 22 avril 2025

Une formation des enseignants et formateurs, déployée rapidement et sur le long terme, est nécessaire pour démystifier l'IA. Ceci doit leur permettre de comprendre ses mécanismes et de transmettre une vision équilibrée de son intérêt et de ses limites, ainsi que des outils qui en sont issus.

“

Cyril DARMON, spécialiste de l'IA en entreprise, martèle que *« la question centrale est l'accompagnement à l'apprentissage des usages de l'IA pour que les plus jeunes construisent dans de bonnes conditions leurs capacités intellectuelles et cognitives. Là-dessus, les enseignants (...) doivent être au cœur du réacteur ».*

Amélie CORDIER, chercheur IA et consultante / fondatrice de Graine d'IA, regrette qu'il *« ne se passe pas grand-chose dans la formation des maîtres et des enseignants ; ils sont "totalement livrés à eux-mêmes". Elle estime que la "question de la formation des formateurs devrait être une priorité nationale ».*

La Ministre de l'Education Nationale a ainsi annoncé au mois de février 2025 qu'à la rentrée de septembre, les élèves de 4^{ème} et de 2^{nde} bénéficieraient d'une formation en ligne obligatoire sur le sujet de l'IA. Une formation est proposée aussi aux enseignants, qui dure entre 30 minutes et 1h ½ avec dix modules au maximum, selon le niveau initial de l'élève. Des cours d'apprentissage sur le fonctionnement et des séquences de sensibilisation sur la question de la sécurité des données ou encore de l'impact environnemental de l'IA y sont également disponibles.

Cette initiative est un premier pas mais semble tout de même insuffisante considérant les enjeux d'éducation à l'IA face auxquels notre société tout entière est confrontée.

L'école ne doit pas subir l'IA. C'est par l'école que notre société forme des citoyens responsables. C'est donc par l'école que ces citoyens en devenir doivent apprendre à utiliser l'IA en conscience des différents enjeux.

Les évolutions sont en cours. Ainsi, le 26 août 2025, la Ministre de l'Education Nationale a fait savoir la mise en place d'une intelligence artificielle pour "accompagner les professeurs dans leur métier".



Former aux limites et aux risques de l'IA

La prise de recul par rapport aux outils d'IA apparait comme une composante essentielle de la formation.

Ces enjeux éthiques sont de plusieurs ordres. L'IA générative repose sur l'exploitation de vastes quantités de données, et leur réarrangement via des algorithmes. Il est crucial de reconnaître que les algorithmes peuvent reproduire, amplifier ou créer des biais statistiques, conduisant à des discriminations indirectes. La confidentialité et la protection des données personnelles – et/ou sensibles – est également une préoccupation majeure. Dans le domaine de la création culturelle, le respect du droit d'auteur et de la propriété intellectuelle est central, car l'IA peut générer ou transformer des contenus à partir d'œuvres existantes.

Enfin, l'utilisation excessive de l'IA comme outil de prédiction témoigne d'une surestimation des potentiels.

Comprendre ces différents aspects et pouvoir en tenir compte dans l'usage des outils de l'IA doit faire partie de la formation.



Xavier AIMÉ, expert IA et enseignant / Fondateur de Cogsonomy, prône une « *culture générale de l'IA* », une « *hygiène numérique* » et une « *culture du doute* » pour « *développer l'esprit critique et le discernement* ». Il affirme que « *l'IA peut nous permettre d'être encore plus humain* ». Il souligne que « *une IA révèle le point de vue de ses créateurs* » et que les outils sont des « *points de vue* », nécessitant de « *discerner les points de vue* ».

Amélie CORDIER, chercheur IA et consultante / fondatrice de Graine d'IA, insiste sur l'importance d'une « *approche éthique de l'IA* » dès le début des formations, « *en sensibilisant aux enjeux de confidentialité, de souveraineté des données et à la non-neutralité des outils d'IA* ».

Elle préconise l'apprentissage par démonstration, en utilisant des « *exemples extrêmes et clivants (comme des biais liés au genre ou à l'origine) pour marquer les esprits et ancrer la compréhension des limites de l'IA, telles que les erreurs factuelles ou les hallucinations* ». Enfin, elle suggère l'idée d'un « **permis d'utilisation de l'IA** ».



Sandrine CHARPENTIER, conseillère Tech et inclusion / fondatrice de Mixity, renchérit sur l'importance de l'éthique en formation, expliquant que « *lorsqu'on écrit un prompt, on a un certain pouvoir ; la réponse peut être orientée.* » Elle insiste sur la nécessaire « *vigilance quant à la façon dont on utilise l'IA* » et la compréhension de la confidentialité et de la souveraineté des données.

Lors de son audition, Cyril DARMON, spécialiste de l'IA en entreprise, insiste sur le fait que la « *responsabilité est du côté de l'humain* » et qu'il faut « *systématiquement vérifier l'information* » et ses sources. »



Aligner les compétences sur les exigences nouvelles du marché du travail.

En 2025, le seul secteur numérique emploie près de 1 million de personnes en France avec une demande croissante pour des profils maîtrisant l'IA²⁰.

Pour les Pays de la Loire, former des jeunes, qu'ils visent des parcours généraux, techniques ou professionnels, aux bases de l'IA – comme l'automatisation ou l'analyse de données – renforce leur employabilité et répond aux besoins des entreprises locales.

Avec ses laboratoires de recherche et son tissu économique dynamique, la région a les atouts pour faire de cette intégration un levier d'innovation et d'inclusion pour tous les profils.

²⁰ Le groupe égalité Femmes / Hommes du CESER insiste également sur la nécessité d'accès des femmes à la formation aux métiers du numérique, et particulièrement aux métiers autour de l'IA afin d'éviter les disparités dans ce secteur. Le groupe égalité Femmes / Hommes indique notamment que « la présidente du conseil régional Christelle Moranaïs s'inquiète du faible nombre de femmes ingénieures et lie les baisses de l'IA à cet état de fait » (cf contribution du groupe égalité Femmes / Hommes en annexe).

L'adaptation et l'organisation du travail



« L'IA ne fournit pas toujours la réponse pour améliorer la performance. Tout dépend de la maturité de l'entreprise, de ses process et de son organisation. L'IA peut être un accélérateur mais ne résout pas les problèmes humains. Si on plaque de l'IA sur un mauvais process, on ne résout rien ».

**Jean-Charles Rongères, lors de son audition
par le CESER le 30 avril 2025**

La mise en place d'outils d'IA impacte tout autant les process que les humains au travail. Objets connectés, logiciels, robots ou assistants IA comme les chatbots ne sont pas de simples outils techniques. Ils ont des implications sociales majeures. Non seulement ces outils impactent les tâches de travail mais également les interactions « humain – machine », et cela d'une façon inédite.

Par ailleurs, l'usage des outils d'IA vient soutenir les démarches d'automatisation du travail, pouvant amplifier ainsi les risques associés :

- Les risques de suppression d'emplois liée à l'IA,
- Les risques de la perte de sens au travail pour les salariés,
- Les risques de déshumanisation des services²¹.

Au sein des entreprises, alors même que l'introduction de toute nouvelle technologie doit être soumise pour avis aux instances représentatives du personnel, l'introduction de l'IA dans les méthodes de travail ne fait pas toujours l'objet de dialogue social. Au-delà de l'obligation légale, l'émergence de l'IA nécessite d'en débattre au sein des organisations.

²¹Cf. Etude du CESER des Pays de la Loire « Les évolutions du rapport au travail » - décembre 2023 (notamment page 19)

Il est donc nécessaire de faire des outils d'IA un objet du dialogue social. Cela implique une acculturation, notamment technologique, suffisante de toutes les parties prenantes. Ce dialogue est d'autant plus important qu'il est difficile de mesurer à l'avance les effets de l'implémentation de tels outils. Il y a donc besoin d'une phase d'apprentissage et de suivi de ses impacts sur l'organisation.

Une fois la stratégie mise en œuvre collectivement, le dialogue ne devra pour autant pas s'arrêter. Il devra au contraire être permanent car aujourd'hui aucun choix ne doit être définitif, surtout sur un sujet en constante évolution tel que l'intelligence artificielle.

Ce dialogue est d'autant plus important que l'IA pourrait avoir des impacts différents entre les salariés. Alors que la suppression de tâches rébarbatives peut être un vrai soulagement pour certains, pour d'autres la disparition de tâches dites simples permettant de répondre à des besoins physiologiques du corps humain, c'est-à-dire d'avoir des moments dans la journée permettant de redescendre en pression et de « reposer le cerveau », peut poser à terme des problèmes de qualité de vie au travail, et donc de santé pour le salarié, et d'efficacité et de productivité pour l'entreprise.



Sidonie KIEHL (Chargée de mission référente IA de l'ARACT des Pays de la Loire) met en avant l'importance de la capacité du manager à "*animer le dialogue social*" pour l'IA et à "*animer le collectif*"

L'impact de l'IA sur les organisations et sur les conditions de travail mérite d'être discuté, suivi et analysé, dans chaque structure et à plus grande échelle.

La résorption des disparités territoriales dans une logique de justice sociale et de vitalité démocratique.

Si l'IA offre des perspectives d'innovation et de compétitivité, son déploiement ne doit pas accentuer les disparités entre zones urbaines et rurales, ni accroître les inégalités, ni compromettre les ressources naturelles de la région, déjà soumises à des pressions croissantes.

L'accès de tous les ligériens à une IA performante est un impératif pour éviter les risques d'une fracture territoriale urbain-rural, et favoriser l'attractivité de l'ensemble du territoire.

Pour garantir cet équilibre territorial, la priorité est de donner un bon accès à Internet à tous les territoires, ce qui n'est aujourd'hui pas encore le cas même si des progrès considérables ont été faits. Aujourd'hui, même avec la 4G, il est parfois difficile de se connecter à certaines applications basiques.

Après l'accès à l'IA, le deuxième axe à travailler pour l'équilibre territorial est l'acceptation de l'IA par tous. Il faut que tous les citoyens comprennent, à la même échelle, l'intérêt que peut avoir l'IA dans son quotidien. Et pour ce faire, il est aussi fondamental que l'IA contribue à améliorer la qualité des services rendus aux habitants et aux entreprises. Il s'agit bien là toujours d'avoir une IA performante, éthique et responsable, notamment au plan environnemental, **au service de l'humain**.

Concrètement, et pour les compétences propres qui concernent directement le Conseil Régional, l'IA peut avoir un rôle majeur à jouer **sur les questions liées à la mobilité**. Elle peut, en effet être un outil d'aide pour la gestion des trafics, pour les investissements et pour l'organisation des réseaux de mobilité pilotés par la Région. Elle peut aussi optimiser les trajets et le temps d'attente²², améliorer l'information des utilisateurs via notamment les chatbots, améliorer la maintenance des matériels et des infrastructures, contribuant à renforcer la sécurité et diminuer les conséquences environnementales des transports²³.

Il est également essentiel que des secteurs comme la **culture** et le **sport**, qui font la richesse de nos territoires, soient également accompagnés dans ces mutations technologiques.

²² <https://innovation.keolis.com/open-next/intelligence-artificielle-generative/>

²³ <https://road-drive.fr/routes-connectees-comment-la-technologie-ameliore-le-traffic-routier/>

Or, ces secteurs reposent en grande partie sur une multitude de structures de petite taille, constitués d'équipes salariées réduites et de bénévoles, qui ne disposent ni de l'ingénierie nécessaire ni des moyens financiers pour développer ou déployer des outils d'IA.

Il convient donc de veiller à ce que les politiques d'accompagnement et les solutions d'IA proposées soient adaptées à la diversité des acteurs. L'appropriation de l'IA ne peut être ni uniforme, ni imposée : tous les acteurs n'ont pas les mêmes besoins, et l'enjeu est bien de permettre à chacun de choisir en connaissance de cause si, comment et pourquoi recourir à ces outils.

Enfin, et afin de veiller à l'équilibre du territoire vis-à-vis de l'implémentation de l'IA, le Conseil Régional pourrait animer le réseau des collectivités locales sur la thématique de l'IA et sur les opportunités que l'outil peut apporter dans le service public, en fonction des compétences de chacun.



Cyril DARMON, spécialiste de l'IA en entreprise, estime que les « *pouvoirs publics doivent agir pour combler la fracture numérique* ».

Alexandrine GROHS, responsable des centres 44 et 85 de l'APEC des Pays de la Loire, lie les « *disparités à la taille de l'entreprise et à la concentration des "relais" (points d'accompagnement) dans les grandes villes, au détriment des plus petites* »

Frédéric DOREAU, directeur régional de l'ARACT des Pays de la Loire, souligne l'importance de travailler « *au plus près des entreprises, au plus près des territoires* », notant un grand nombre de demandes de la Vendée et du Maine-et-Loire.

Focus : l'Intelligence Artificielle dans les services publics

Tout comme le secteur privé, les collectivités publiques sont confrontées à l'arrivée de l'intelligence artificielle générative dans leurs services.

L'IA peut contribuer à l'efficacité des services publics (automatisation de certaines tâches, optimisation du service rendu auprès des citoyens et des usagers, accès et lisibilité des informations, modélisations des impacts des politiques publiques...). Toutefois, le recours à l'humain est indispensable pour aider les publics. L'impact sur le travail des agents aboutit à une nécessité de dialogue et d'accompagnement.

La sensibilité des documents qui peuvent être traités dans l'administration pose la question de la sécurisation des outils utilisés.

Jean-Charles RONGÈRES a rappelé lors de son audition que pour les solutions d'IA destinées à la puissance publique, il faut "*de la confiance, de l'explicabilité (...) et de la souveraineté*".

Des outils internes peuvent être développés (LigerIA pour la Région Pays de la Loire), mais peuvent rencontrer des difficultés (ALBERT, développé par l'Etat, a un taux d'erreur encore trop élevé pour pouvoir être généralisé).

En Pays de la Loire, les collectivités de grande taille se sont saisies plus rapidement de l'intelligence artificielle. Mais dans un objectif d'équité territoriale, toutes les collectivités doivent pouvoir s'approprier des outils d'IA à moyen terme. L'appropriation de l'intelligence artificielle par les collectivités de notre région apparaît comme un enjeu important pour notre région. Elle nécessite mobilisation, animation et accompagnement.

Une IA au service de la transition écologique.

L'IA, dans son usage, aboutit à la consommation de ressources énergétiques, matérielles, foncières.

Les Data Centers, essentiels à l'IA, verront leur consommation d'énergie doubler d'ici 2030, selon l'AIE, et représentent une part croissante de l'empreinte carbone numérique (46% en France en 2024). La question de la **sobriété numérique** est donc centrale.



Lors de son audition, **Cyril DARMON, spécialiste de l'IA en entreprise**, a décrit la « *consommation d'énergie d'un Data Center* » comme « *gigantesque* ». Soulignant la grande quantité d'eau nécessaire pour le refroidissement, il a affirmé que les « *éco Data Center, c'est du vent. Ça n'existe pas* » aujourd'hui.

En revanche, il estime que l'IA peut aider un territoire à préserver l'environnement, citant l'exemple de l'IA dans les feux de signalisation ayant fluidifié la circulation et réduit la pollution.

En Pays de la Loire, la question des sites d'implantation de data centers peut se heurter au nécessaire respect des sites à enjeux environnementaux (Par exemple les habitats d'espèces protégés, la gestion de l'eau...).

A l'échelle d'un individu ou d'une entreprise, l'arbitrage entre les gains d'efficacité (de productivité) et l'impact environnemental de l'usage des outils d'IA tourne plus aisément à l'avantage des premiers, même si l'usage de l'IA peut aussi réduire l'impact environnemental de l'activité concernée. L'intégration effective des enjeux environnementaux de l'IA par les utilisateurs apparaît difficile.



Maryline CESBRON, présidente du groupe de communication ECHO, décrit comment les outils d'IA appliqués à son activité, ont « *amplifié la créativité* » (dans son entreprise) et « *brisé des limites techniques* » (par exemple, se déplacer pour une photo, réduisant ainsi l'impact écologique associé au transport). Mais elle indique la difficulté à proposer des actions concrètes pour limiter l'impact environnemental de l'IA.

Le choix des outils développés apparaît essentiel.



Les scientifiques auditionnés, chercheurs à l'Université et à l'ESAIP d'Angers, **David LESAINT, Alexandre LETARD et Frédéric LARDEUX** le soulignent, l'IA générative n'est qu'une « *petite part de l'IA* » ; des « *modèles plus spécialisés et basés par exemple sur l'IA symbolique* » peuvent offrir des « *réponses mieux sourcées tout en limitant les consommations énergétiques* ». Ils mentionnent que l'INRIA préconise des "modèles spécialisés et agiles, limitant les consommations".

Théo HUBERT, président fondateur de l'entreprise Alphapen, propose des modèles d'IA « *bien plus légers et tout aussi performants* », comme l'illustre son projet Alphaedge, des modèles qui sont « *moins chers pour l'entreprise et pour le client, et moins énergivore* ».

En contrepoint, l'IA peut être un **puissant levier pour optimiser la consommation de ressources**. Dans le bâtiment (40% de la consommation énergétique de l'UE), l'IA peut ajuster la consommation d'énergie en temps réel, réduisant les émissions de CO₂. Elle peut optimiser la demande énergétique, identifier les inefficacités et proposer des solutions durables. Des chercheurs explorent des pistes pour réduire jusqu'à 90% la consommation électrique des systèmes d'IA. En agriculture, l'IA peut contribuer à optimiser l'usage des engrais et pesticides et améliorer la prévision météo.

2.3 Quatre enjeux complémentaires

Les auditions et la réflexion collective menée au sein du CESER ont fait apparaître 4 enjeux complémentaires au cours de cette phase 2.

Amplification de la recherche sur l'IA



Amplifier le soutien à la recherche

Notre région dispose de plusieurs centres de recherche, notamment universitaires, dans le domaine de l'intelligence artificielle. Les équipes concernées traitent de différents aspects de l'intelligence artificielle (IA symbolique, IA générative...). Il apparaît important de soutenir à la fois la recherche fondamentale et la recherche appliquée. Il est également essentiel, au-delà de la recherche technique sur les outils d'intelligence artificielle, d'encourager la recherche en sciences sociales sur l'impact de l'IA sur nos modes de vie, notre manière de faire société, nos organisations. En effet, les changements sociaux provoqués par l'IA sont rapides : ils nécessitent d'être identifiés, observés et compris.



Renforcer des dynamiques collectives

Plusieurs équipes de recherche travaillent sur l'IA en Pays de la Loire. Mais les coopérations entre les centres de recherche sont variables. Elles dépendent souvent de l'historique relationnel et de la complémentarité des activités. Cette coopération mérite d'être amplifiée pour des résultats fructueux et cohérents.



Fluidifier les liens entre recherche et industrie

Le lien entre le monde de la recherche et le monde économique reste trop fragmenté. Les temporalités sont distinctes et les attentes en matière de confidentialité ne sont pas les mêmes entre ces deux mondes.



Alexandre LETARD, chercheur et professeur à l'ESAIP d'Angers, a très bien exprimé cet état de fait lors de son audition par le CESER : *« La recherche, il faut que ça dure longtemps. Et parfois, la collaboration avec l'entreprise n'est pas simple. Nous, nous faisons de la recherche pour tout le monde alors que l'entreprise pense d'abord à elle et veut garder les secrets pour avoir le monopole. L'entreprise nous demande donc de ne pas en parler. Ce n'est pas le but de la recherche où nous, notre objectif est aussi de publier pour partager et que ça profite à tous ».*

Il apparaît cependant nécessaire de faciliter les synergies entre le monde de la recherche et le monde de l'entreprise.



David LESAINT, chercheur et responsable du Master II « Parcours Intelligence Artificielle » de l'Université d'Angers lors de son audition considère ainsi qu'*« il y a des efforts de rationalisation à réaliser de la part de la Région dans ses aides pour fluidifier les liens entre la recherche et les entreprises. »*

En collaborant davantage avec des centres de recherche comme le LERIA à Angers ou le pôle de compétitivité EMC2 à Bouguenais, les industriels pourraient développer plus de solutions sur mesure, renforçant leur compétitivité face à une concurrence mondiale où les investissements en IA pourraient dépasser les 320 milliards de dollars en 2025²⁴.

²⁴ https://www.courrierinternational.com/article/le-chiffre-du-jour-les-geants-de-la-tech-prevoient-un-investissement-record-dans-l-ia-en-2025_227476

Ces synergies pourraient aussi favoriser **l'innovation durable**, répondant aux attentes de décarbonation (objectif régional de -40 % d'émissions d'ici 2030), aux enjeux de productivité et de durabilité de l'agriculture, aux évolutions dans le secteur du tourisme (chatbot multilingue, analyse prédictive des flux touristiques...).

Impact de l'intelligence artificielle sur les capacités cognitives

L'impact de l'IA sur nos capacités cognitives fait actuellement débat.

L'IA, bien utilisée peut permettre de gagner du temps et de l'efficacité dans son travail et de développer son discernement et son esprit critique : en somme de réfléchir et d'utiliser d'avantage son cerveau qu'avant l'apparition de l'IA. Mais cette utilisation de l'IA, qui accroît les capacités humaines, peut également conduire à des travers. Le risque est grand pour l'utilisateur de se contenter *stricto sensu* et sans réfléchir des réponses de l'IA, même si celles-ci sont fausses ou de mauvaises qualités. L'utilisation de l'IA peut entraîner, dans ce cas, des pertes de savoir et de savoir-faire.

Le CESER alerte notamment sur le risque de perte cognitive si l'IA est mal utilisée ou trop utilisée. Une étude récente du Massachusetts Institute of Technology (MIT) a ainsi démontré qu'une utilisation désordonnée de ChatGPT réduirait l'activité cérébrale ²⁵ ²⁶. Un usage massif et sans discernement de l'IA ferait courir le risque d'une atrophie cognitive globale et d'une perte de la plasticité cérébrale²⁷.

Il s'agit là d'un des dangers importants qu'il est nécessaire que chaque citoyen puisse appréhender et que les pouvoirs publics à tous les niveaux doivent prendre en considération, notamment dans les démarches d'éducation et de formation.

²⁵ <https://www.20minutes.fr/societe/4160138-20250624-ia-freine-cerveau-etude-mit-alerte-effets-nefastes-chatgpt-etudiants>

²⁶ <https://www.ouest-france.fr/high-tech/utiliser-chatgpt-rend-notre-cerveau-paresseux-selon-une-etude-du-mit-452984e2-5100-11f0-8497-38272d0181ee>

²⁷ IA générative : le risque de l'atrophie cognitive

Intégration balbutiante des enjeux éthiques et environnementaux

Les enjeux éthiques et environnementaux de l'IA sont nombreux. Comme pour tout outil, la capacité à intégrer ces enjeux est partagée entre les concepteurs, les diffuseurs et les utilisateurs.

Par exemple, afin de limiter les discriminations dans les réponses générées, l'éthique de l'IA générative exige une vigilance accrue dès la conception des outils, afin qu'ils visent l'inclusion, la diversité et l'équité.

A l'échelle des utilisateurs en Pays de la Loire, quelques exemples témoignent de la volonté d'intégrer ces enjeux éthiques et environnementaux, à une culture partagée et à des pratiques opérationnelles. Mais cette intégration doit encore largement se répandre.

L'IA pourrait notamment être abordée dans le cadre de la Responsabilité Sociétale des Entreprises et des Organisations (RSE / RSO).



Sandrine CHARPENTIER (Conseillère Tech et inclusion / Fondatrice de Mixity) recommande aux entreprises de « *définir une charte de l'usage éthique des IA, des données... Poser un cadre de valeurs* » avant de se lancer dans l'IA.

Alexandrine GROHS (Responsable des centres 44 et 85 de l'APEC des Pays de la Loire) indique que l'APEC a une « *charte d'utilisation* » interne et une « *exigence de transparence* » qui oblige à vérifier les sources lorsque l'IA est utilisée. L'APEC a intégré les organisations syndicales dans la démarche de création

Pilotage, suivi et évaluation

Notre société connaît plusieurs transitions simultanées. Dans le champ de la transition numérique, l'intelligence artificielle occupe actuellement une place majeure. Son déploiement aura des répercussions transversales dans nos modes de vie, nos manières de faire société, nos modèles de production, nos pratiques de consommation, notre vie démocratique. Pour que ces évolutions soient vécues sereinement, il est important d'instaurer du dialogue et du pilotage.

La région est un échelon pertinent pour observer, suivre et accompagner ces transitions. C'est aussi une échelle pertinente pour piloter les démarches collectives.

Le pilotage régional du déploiement de l'IA est un enjeu pour notre territoire. En effet, comme le montre ce rapport, cela concerne les champs économiques, sociaux (formation, santé, inclusion...), environnementaux et démocratiques.

En corollaire, l'identification de dispositifs de suivi et d'évaluation (instance de suivi, indicateurs) sera nécessaire pour comprendre la diffusion de l'IA sur notre territoire et pour mesurer les effets des démarches collectives, notamment des politiques publiques.



3 - Les préconisations du CESER

L'ensemble des préconisations du CESER s'articule autour de la « capacité à... », capacité à faire vivre une ambition et une dynamique régionale de l'IA, capacité à rechercher et innover, capacité à comprendre et utiliser les outils, capacité à adapter nos organisations et à garder un environnement de qualité.

3.1 Faire vivre une ambition et une dynamique régionale de l'IA

Cette préconisation socle, baptisée préconisation « 0 » porte sur la capacité régionale à piloter le déploiement de l'IA, à faire vivre une ambition et une dynamique régionale de l'IA. Elle répond à plusieurs objectifs et pourrait permettre de clarifier le périmètre d'intervention de la région.

👉 Préconisation 0 : Faire vivre une ambition et une dynamique régionale de l'IA

Objectifs :

- Contribuer à l'émergence et à la structuration d'une dynamique collective régionale autour de l'IA associant les parties prenantes.
- Favoriser les synergies et les complémentarités entre les dynamiques en cours en Pays de la Loire en matière d'IA.
- Soutenir les acteurs publics et privés de notre région dans leurs actions contribuant au déploiement d'un usage maîtrisé et raisonné de l'IA au service de l'humain.
- Apporter un cadre permettant aux acteurs régionaux de mieux positionner leurs interventions.
- Affirmer une ambition régionale spécifique en matière d'IA : Cette spécificité pourrait être l'utilisation de l'IA au bénéfice de l'humain.

Cible :

Région et ses partenaires (acteurs socio-professionnels et associatifs, centres de recherche, collectivités locales...).

Pistes de mise en œuvre :

Définir en 2026 une feuille de route régionale de l'IA, co-construite, décrivant l'ambition régionale sur l'IA à court, moyen et long terme et précisant les niveaux d'intervention (engagements) de la Région.

Eclairage :

La Région présentera sa stratégie régionale sur l'IA en octobre 2025. Celle-ci porterait sur l'accompagnement des entreprises et sur le déploiement interne, dans ses propres services²⁸.

Or, l'intelligence artificielle transformant en profondeur nos sociétés, nos économies et nos modes de vie, l'échelle régionale est pertinente pour anticiper et accompagner les transformations à venir.

Il apparaît donc à présent nécessaire de définir une vision régionale pour l'IA, à court, moyen et long terme.

Le rôle que jouera la Région est déterminant pour la mise en mouvement des acteurs.

Il va de soi que les capacités d'actions de la Région sont contraintes, à la fois par les moyens dont elle dispose et par ses compétences réglementaires. En outre, l'intervention de la Région doit être priorisée.

Le périmètre d'intervention de la Région à moyen et long terme mérite ainsi d'être anticipé et clarifié.

Nous invitons la Région à co-définir, dans le cadre d'un dialogue associant ses partenaires et les principales têtes de réseaux régionales, une feuille de route du déploiement de l'IA en Pays de Loire qui exprimera l'ambition portée, et les actions susceptibles d'être mise en œuvre, elles aussi à court, moyen et long terme.

²⁸ Au moment de la finalisation de ce rapport du CESER, la stratégie régionale sur l'IA n'a pas encore été publiée par le Conseil Régional. Le CESER note le lancement par GIGALIS de sa « Fabrique IA territoriale », un dispositif de sa centrale d'achats regroupant des acteurs privés afin d'accompagner les collectivités dans leur transformation numérique, ouvert à l'ensemble des acteurs de la commande publique. Cette coopération publique-privé vise à soutenir le développement de solutions d'IA souveraines.

Cette feuille de route, co-construite, devra notamment aborder l'animation de la dynamique régionale en faveur de l'IA (vers les différents publics-cibles que constituent les entreprises, les collectivités, les associations et le monde de la recherche), le soutien à la recherche, à l'éducation (particulièrement pour les lycées), à la diffusion de la culture IA auprès des citoyens, pour une utilisation maîtrisée et raisonnée au service de l'humain.

La feuille de route pourra également préciser les acteurs chefs de file et contributeurs des différentes orientations qui y seront inscrites. La Région pourra ainsi préciser son périmètre d'intervention, son rôle (modalités d'actions directes et indirectes), son calendrier d'intervention et ses interactions avec les différentes catégories de partenaires, pour les 4 à 6 prochaines années.

La feuille de route régionale permettra ainsi de dégager des marqueurs de différenciation régionaux.

Cette feuille de route permettra de poser le cadre de son intervention, co-construit et partagé avec ses partenaires territoriaux. Ceux-ci pourront alors prendre des décisions pertinentes et cohérentes, et développer de la coopération.

La Région pourra ensuite animer un lieu de suivi de la mise en œuvre de cette feuille de route, qui constituera aussi un lieu de dialogue utile sur l'IA.

3.2 Développer et orienter la recherche et de l'innovation sur l'IA en Pays de la Loire

Pour faire des Pays de la Loire un territoire d'excellence en IA, il est crucial d'orienter l'innovation et la recherche, qu'elle soit fondamentale ou appliquée, vers des priorités régionales, en favorisant les synergies et en dotant les acteurs des outils nécessaires. Le CESER a identifié six domaines prioritaires : la santé, le tourisme, l'industrie, l'agriculture, la transition écologique et l'éthique de l'IA.

Donner de la visibilité à la dynamique de recherche IA en Pays de la Loire

👉 **Préconisation 1** : Donner de la visibilité et des moyens à la recherche en IA en Pays de la Loire

Objectifs

- Stimuler la recherche régionale.
- Privilégier les coopérations entre les laboratoires de recherche.
- Renforcer l'attractivité du territoire pour les jeunes chercheurs.
- Contribuer à la mise en visibilité et au renforcement d'une dynamique de recherche régionale.

Cibles :

Région, laboratoires régionaux de recherche

Pistes de mise en œuvre :

- Encourager dans les appels à projet les réponses conjointes et collaboratives.
- Promouvoir les publications et les travaux des chercheurs ligériens.
- Initier des rencontres et des groupes de travail, financer des colloques sur l'IA dans notre Région.
- Déployer une campagne de communication (incluant une identité communicante) spécifique.

Soutenir des domaines de recherche prioritaires

👉 **Préconisation 2** : Soutenir la recherche en sciences sociales sur l'IA

Objectifs :

- Identifier les impacts du déploiement de l'IA sur les humains, les pratiques et les organisations.
- Contribuer ainsi à un déploiement vigilant de l'IA.
- Nourrir la réflexion sur l'usage raisonné de l'IA et l'intégration des enjeux éthiques dans les pratiques et les organisations.

Cible :

Région

Pistes de mise en œuvre :

- Allouer des fonds régionaux (via la SRI-SI 2021 – 2027), voire des appels à projet dédiés, à la recherche en sciences sociales (incluant la sociologie du travail) sur l'IA.

Renforcer les synergies entre recherche et acteurs économiques

👉 **Préconisation 3** : Renforcer les synergies entre recherche et acteurs économiques

Objectif :

- Amplifier l'innovation, la compétitivité et l'emploi.

Cibles :

Région, laboratoires de recherche en Pays de la Loire, entreprises des Pays de la Loire, chambres consulaires et fédérations professionnelles, associations.

Pistes de mise en œuvre :

Créer un dispositif d'interface entre le monde de la recherche et le monde économique sur la question de l'intelligence artificielle, incluant par exemple :

- une plateforme (gérée à l'échelle régionale) assurant les mises en lien recensant les besoins des entreprises (avec un cadre de confidentialité permettant de respecter le secret industriel) et les projets de recherche ;
- un programme de rencontres réunissant entreprises et chercheurs ;
- un plan de communication dédié vers ces deux publics-cibles ;
- un réseau « IA Pays de la Loire » associant Universités, laboratoires (LS2N, LERIA...), entreprises (PME, PME du programme DIVA et grands groupes régionaux) et pôles de compétitivité (ex : EMC2, S2E2, WeNetwork...) ;
- des appels à projets encourageant les coopérations entre entreprises et chercheurs ;
- un soutien spécifique aux pôles de compétitivité dans l'intégration de solutions IA adaptées aux filières régionales.

👉 **Préconisation 4 :** Fixer un angle d'approche prioritaire afin d'orienter les soutiens de la Région, en faveur de la recherche en veillant à soutenir à la fois la recherche fondamentale et la recherche appliquée

Cibles :

Région, laboratoires de recherche en Pays la Loire

Objectifs :

- Construire un marqueur régional²⁹ en matière de soutien à la recherche et concentrer les soutiens sur le(s) domaine(s) priorités.

²⁹ Par exemple, la Région Bretagne a pour marqueur la cybersécurité

- Encourager la recherche fondamentale qui constitue le cadre de potentielles futures applications
- Développer, par la recherche appliquée, des solutions IA directement utiles aux secteurs majeurs de notre région et contribuer ainsi directement au développement économique, à l'amélioration de l'offre de soins, à la qualité de l'environnement, et indirectement à l'attractivité de notre région et au développement d'emplois.
- Encourager la recherche et le développement contribuant à l'émergence d'outils d'IA ayant un moindre impact environnemental

Pistes de mise en œuvre :

- Déployer des appels à projet portant sur l'IA au service de la santé (dans le cadre du PRSE), sur des outils d'IA légers en consommation de ressources, sur le développement de modèles prédictifs (notamment pour contribuer à la transition écologique : mobilité, gestion de l'eau, optimisation énergétique dans le bâtiment, cultures végétales...), sur des algorithmes optimisés (pour des modèles d'IA plus légers) et de nouvelles techniques de refroidissement³⁰ (pour les data centers).
- Dans le secteur industriel, lancer des appels à projets d'IA appliquée à l'industrie 4.0 (ex : maintenance prédictive dans les usines ligériennes ; optimisation de la logistique et des process de fabrication ; innovation dans la conception des produits pour renforcer leur qualité et leur durabilité).

3.3 Sensibiliser, former et permettre une appréhension et une appropriation de l'IA par tous

L'appropriation de l'IA par tous est une condition *sine qua non* pour éviter les fractures numériques et garantir un usage éthique, raisonné et maîtrisé. Cela passe par une sensibilisation massive et une offre de formation adaptée.

³⁰ Tel que préconisé par l'INRIA

Dans chaque formation, intégrer un socle de valeurs communes et des méthodes adaptées à chaque public

☛ **Préconisation 5** : Dans chaque formation, intégrer un socle de valeurs communes et des méthodes adaptées à chaque public³¹.

Objectif :

- Construire une culture partagée permettant une utilisation éclairée et responsable de l'IA

Cibles :

Région, acteurs de la formation en Pays de la Loire, dont les OPCO

Pistes de mise en œuvre :

Pour contribuer à diffuser une utilisation de l'IA au service de l'humain, il est important de développer une culture globale du numérique, une culture générale de l'IA, et une culture du doute.

Une culture globale du numérique tout d'abord : connaître les outils numériques que l'on utilise, y compris dans la manière dont ils ont été conçus. L'idée est d'acquérir une « hygiène numérique ». L'espace public commence désormais sur le clavier. Les citoyens doivent avoir conscience qu'ils laissent des traces sur le web, notamment via les réseaux sociaux mais aussi par l'IA.

Une culture générale de l'IA ensuite : en comprenant les mécanismes de l'IA et en ayant une vision générale des outils d'IA à sa disposition : leurs points forts, leurs faiblesses, leurs risques éthiques et environnementaux. L'IA peut nous permettre d'être encore plus humain en développant encore davantage l'esprit critique et le discernement : le discernement vis-à-vis de l'IA, mais aussi le discernement vis-à-vis des autres.

³¹ Le groupe égalité Femmes / Hommes du CESER insiste notamment sur la nécessité de la formation des femmes à l'IA afin notamment de leur donner les mêmes chances que les hommes de s'approprier ces nouveaux outils (Cf contribution du groupe Égalité Femmes / Hommes en annexe).

Une culture du doute : L'utilisateur de l'IA doit entraîner ses capacités de discernement et ses capacités de réflexion en toute circonstance face à l'IA pour avoir un esprit critique vis-à-vis de la machine, mais aussi vis-à-vis de soi-même : qu'apporte t'on comme plus-value en tant qu'humain ?

Enfin, quel que soit le public ciblé, les formations doivent viser à conjuguer trois aspects :

- 1-** Observer : Découvrir ce qu'est l'IA, ses opportunités d'application dans la vie quotidienne et son impact sociétal à travers des exemples concrets
- 2-** Analyser : Développer une réflexion critique sur l'IA, ses mécanismes, ses limites et ses implications éthiques.
- 3-** Agir : Apprendre à utiliser l'IA de manière pratique et responsable, que ce soit dans la vie personnelle ou dans la vie professionnelle.

Il paraît important de s'appuyer sur l'apprentissage par expérimentation et démonstration, pour marquer les esprits et ancrer la compréhension des limites de l'IA, telles que les erreurs factuelles ou les hallucinations.

Une fois ce socle commun instauré, les formations doivent être adaptées aux publics, s'inscrire dans la durée avec un suivi, et privilégier des approches collaboratives et hybrides (présentiel/distanciel, jeux de rôle, formats événementiels) pour encourager une appropriation efficace de l'IA.

De nombreuses ressources existent, sur lesquelles il est possible de s'appuyer³².

La Région pourrait déployer cette approche dans le cadre de l'appel à projet de l'offre de formation régionale pour les demandeurs d'emploi.

³² Par exemple, proposées par l'ANCT (<https://lesbases.anct.gouv.fr/ressources/la-boite-noire-de-l-ia>) ou par Latitudes (<https://www.latitudes.cc/>)

Faire de la sensibilisation à l'IA des personnels de l'éducation³³ et des jeunes une cause régionale.

☛ **Préconisation 6 :** Faire de la sensibilisation à l'IA des personnels de l'éducation et des jeunes une cause régionale.

Objectifs :

- 4- Encourager la montée en compétence et en connaissances des personnels de l'éducation en matière d'IA.
- 5- Contribuer indirectement à la formation des élèves à l'IA.

Cibles :

Région (qui n'a pas les compétences sur la formation des enseignants, mais peut faire des actions/événements ouverts en direction plus particulièrement des personnels de l'éducation), en coordination avec le Rectorat

Pistes de mise en œuvre :

- I- Un événement de sensibilisation à la formation des personnels de l'éducation à l'IA pourrait être organisé en direction des chefs d'établissement (lycées, CFA, MFR...) sur ½ journée ou 1 journée à l'Hôtel de Région. Cet événement pourrait être organisé autour d'ateliers, de tables rondes et d'interventions de grands témoins (universitaires etc.) sur l'impérieuse nécessité pour les personnels éducatifs de se former à l'IA avec l'objectif ensuite d'éduquer à l'IA et à son utilisation citoyenne et responsable ;
- II- un festival dédié aux jeunes et à l'IA.
- III- un temps d'échange sur le format « dialogue sciences-société ».

³³ L'ensemble des personnels travaillant dans les lycées

Associer à la distribution des ordinateurs un accès et une sensibilisation des lycéens à l'utilisation raisonnée et maîtrisée du numérique et de l'intelligence artificielle

Préconisation 7 : Compte tenu du choix de la Région de distribuer des ordinateurs, déployer une sensibilisation des lycéens à un usage raisonné et maîtrisé du numérique et de l'intelligence artificielle

Objectif :

- Construire une culture partagée permettant une utilisation éclairée et responsable de l'IA

Cible :

Région

Pistes de mise en œuvre :

Pourraient par exemple être associés à la distribution des ordinateurs (action dont l'opportunité n'a pas été discutée au sein du CESER) :

- ✓ La création d'un module numérique³⁴ « Comprendre et utiliser l'IA » pour enseigner les bases de l'IA générative (ex : création de contenus), les conditions d'une utilisation efficace de l'Intelligence Artificielle, et développer l'esprit critique face à cet outil.
- ✓ La création d'un module numérique « impact environnemental lié à l'usage de l'IA » afin de sensibiliser les jeunes sur cet aspect de l'outil et les encourager à un usage raisonné et responsable de l'Intelligence Artificielle.
- ✓ La mise à disposition d'un chatbot en local afin que les lycéens puissent expérimenter et utiliser l'IA de manière plus sécurisée.
- ✓ Une évaluation des connaissances acquises sur l'Intelligence Artificielle et ses usages avec remise d'une certification régionale « Maîtrise de l'IA » suivant le score obtenu.
- ✓ Pour l'expérimentation, le financement des abonnements partagés à l'IA et/ou des PC équipés, accessibles dans les lycées
- ✓ Tout autre dispositif de sensibilisation, susceptible de s'appuyer sur les nombreuses ressources déjà existantes³⁵ et/ou faisant l'objet de projets associant les lycéens.

³⁴ Ces outils numériques n'excluent pas l'intervention d'humains facilitateurs, experts, accompagnateurs...

³⁵ Par exemple, <https://cafeia.org/future-of-ia/#:~:text=Qu'est%2Dce%20que%20Future,s'interroger%20sur%20ses%20enjeux>

Former les actifs et accompagner les transitions professionnelles

👉 **Préconisation 8 :** Former les actifs et accompagner les transitions professionnelles avec un angle numérique.

Le CESER pourrait préconiser un droit à la formation aux outils de l'IA pour tous (travailleurs avec ou sans emploi et public), afin de connaître ses biais et ses limites.

Objectifs

- Permettre à chaque actif de se former à l'IA tout au long de son parcours professionnel.
- Faciliter les transitions professionnelles.
- Maintenir l'employabilité des personnes.

Cibles :

- Les Financeurs de la formation professionnelle : la Région, les OPCO (les entreprises) et l'Etat via France Travail.
- Les structures accompagnatrices du conseil en évolution professionnelle (CEP) :
 - o Pour les personnes privées d'emploi : France Travail, Cap Emploi, Mission locales, APEC.
 - o Pour les salariés en emploi : Transition Pro

Pistes de mise en œuvre :

- A destination de France Travail : Lancer un programme régional « IA au travail » avec des formations courtes (ex : 10h) sur l'usage de l'IA dans les métiers ciblant les TPE / PME, et les petites organisations.
- A destination de France Travail et de l'APEC : Mettre en place des parcours de reconversion vers des métiers de l'IA (ex : Data Analysts, technicien en maintenance IA) en partenariat avec les branches professionnelles.

- A destination de France Travail et de l'APEC : Mettre en place un indicateur pour suivre l'impact de l'IA sur les métiers et proposer des ajustements aux dispositifs de formation et d'accompagnement.
- Recenser les besoins du territoire :
 - Dans le cadre de l'ambition 3 de la SREFOP « anticiper et accompagner les mutations » en vue de mieux articuler l'offre de formation selon les besoins identifiés. La Région pourrait actualiser en recensant les besoins du territoire sur les métiers de l'informatique, du numérique et de l'IA.
 - Dans le cadre de l'enquête BMO annuelle de France Travail, en Pays de la Loire, recenser les projets de recrutements des entreprises des profils en informatique et en lien avec l'IA.
- Concernant les dispositifs de formation pour les personnes privées d'emploi :
 - Dans le cadre du financement collectif du programme régional de formation, prévoir le financement de formation qualifiante sur les métiers en lien avec l'IA (technicien de maintenance IA...)
 - Dans le dispositif régional Prépa CLE, dans le cadre du renforcement de compétences une sensibilisation à l'IA pourrait être proposée.
 - Demander à France Travail de financer, soit dans le cadre de financement collectif des actions de formation conventionnées, soit dans le cadre d'un financement individuel des formations, aux outils d'IA voire des formations diplômantes aux métiers de l'IA.
 - En lien avec les OPCO et France Travail : financer des préparations opérationnelles à l'emploi, prioritairement pour les besoins des PME/TPE.
- Concernant les dispositifs de formation pour les salariés en emploi :
 - Les obligations légales des employeurs en matière de formation.
 - Le plan de développement des compétences en entreprises qui permet aux salariés de suivre des formations à l'initiative de leur employeur.
- A destination des branches professionnelles et des chambres consulaires : Créer un programme de formation au déploiement de l'IA dans les structures. Créer un programme spécifique de formation pour les dirigeants d'entreprise et managers, axé sur les cas d'usage concrets de l'IA dans leurs métiers, afin d'accélérer leur appropriation.

3.4 Maintenir et créer de la valeur partagée, sur notre territoire, au service de l'humain

Renforcer l'accompagnement à la transformation des organisations

➤ **Préconisation 9** : Renforcer l'accompagnement à la transformation des organisations

Objectifs :

- Poursuivre l'accompagnement des entreprises
- Accompagner les associations
- Faciliter l'accompagnement des collectivités
- Apporter une vigilance continue à la visibilité et à la lisibilité pour les publics-cibles des dispositifs d'accompagnement vers l'IA, et rechercher les complémentarités et synergies entre ces dispositifs
- Evaluer l'impact de ces accompagnements, notamment sur les aspects économiques et sociaux

Cibles :

Région, chambres consulaires, OPCO, collectivités locales.

Pistes de mise en œuvre :

- Assurer une veille sur les dispositifs d'accompagnement des différentes organisations
- Animer un réseau de collectivités ligériennes sur la thématique de l'IA (par exemple via la CTAP³⁶)
- Définir les points clés d'un bon accompagnement en matière d'IA, suivant le type d'organisation et ses objectifs et les modalités d'évaluation et de suivi
- Epauler les associations qui veulent se tourner vers le numérique, en distinguant le cas des associations employeuses et des associations de bénévoles.

³⁶ Conférence Territoriale de l'Action Publique. Elle est chargée de favoriser un exercice concerté des compétences des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI).

Encourager l'émergence de bases de données fiables et renforcer l'ouverture des données, en respectant le RGPD

👉 **Préconisation 10** : Encourager l'émergence de bases de données fiables et renforcer l'ouverture des données, en respectant le RGPD

Objectifs :

- Permettre aux organisations de pouvoir tirer le meilleur parti des outils d'intelligence artificielle
- Encourager la génération de données utiles, notamment dans le domaine de la santé et de l'environnement, de la mobilité et des transports régionaux, du tourisme régional, du patrimoine régional...
- Permettre que l'IA devienne un outil pertinent d'anticipation et d'aide à la décision, capable d'éclairer les politiques publiques, d'accompagner la transition écologique et de stimuler l'innovation économique et sociale.

Cibles :

- Région, collectivités locales, entreprises et associations, services de l'Etat en région pays de la Loire (INSEE, ADEME, Agences de l'Eau, Directions déconcentrées de l'Etat), TEO.

Pistes de mise en œuvre :

- Poursuivre les dispositifs régionaux d'accompagnement en faveur de la numérisation, tels que proposés aux entreprises.
- Renforcer l'accompagnement à la gestion de data dans les dispositifs régionaux car sans data qualifiée, il n'y a pas d'IA fiable.
- Epauler les associations qui se tournent vers le numérique.
- Mettre en place une infrastructure régionale de données dans les domaines de la santé et du social, garantissant la sécurité et la confidentialité, pour soutenir les initiatives de prévention et de recherche.
- Poursuivre³⁷ les démarches régionales en matière d'organisation, de structuration et de diffusion des données à

³⁷ A la suite de la première réunion du comité ligérien de la donnée, tenue en février 2025 (Cf. *supra*)

Développer des outils et infrastructures d'IA au bénéfice de l'emploi et de l'économie régionale, en particulier pour les TPE et PME

👉 **Préconisation 11** : Développer des outils et infrastructures d'IA au bénéfice de l'emploi et de l'économie régionale, en particulier pour les TPE et PME.

Objectif :

Renforcer le tissu et la diversité économique régionale en accompagnant les plus petites entreprises pour l'implémentation de l'IA dans leur process afin qu'elles conservent leur attractivité et qu'elles accroissent leur performance globale. En effet l'IA conditionne leur capacité à rester compétitives.

Cibles :

Région, DREETS

Pistes de mise en œuvre :

- Structurer l'écosystème d'IA à l'échelle régionale en portant une attention particulière aux acteurs positionnés au milieu de la chaîne de valeur économique (Cf. schéma du rapport phase 1 (services de déploiement et services d'accompagnement)) afin de favoriser une bonne appropriation par les utilisateurs finaux en particulier les TPE-PME. En effet, pour accompagner les plus petites entreprises à implémenter l'IA dans leur process, il faut que l'écosystème d'accompagnement proposant des services de déploiement se structure et se renforce.
- Investir dans une plateforme régionale de calcul haute performance (HPC) dédiée à l'IA, accessible aux PME, pour réduire les coûts d'accès à l'IA et la dépendance aux infrastructures étrangères.
- Lancer un appel à projets annuel « IA & Industrie » pour accompagner et financer des innovations dans les PME industrielles (ex : optimisation de la donnée, optimisation des chaînes de production...).

- Mettre en place un fonds d'amorçage pour soutenir les start-ups développant des solutions d'IA dans des domaines comme la santé, la cybersécurité, la gestion des données environnementales ou encore pour des secteurs comme l'agriculture et le tourisme.
- Prévoir des mécanismes financiers incitatifs (subventions ciblées, avances remboursables, ...) afin que les petites structures puissent s'équiper et innover sans fragiliser leur trésorerie.

Faire de l'IA un objet de dialogue social et professionnel

👉 **Préconisation 12** : Faire de l'IA un objet de dialogue social et professionnel

Objectif :

Grâce à un dialogue social construit et étayé, permettre un déploiement plus serein, apaisé et efficient des outils d'IA dans les organisations et contribuer au respect de la place de l'humain au travail.

Cibles :

Structures employeuses : collectivités locales, entreprises et associations, fédérations professionnelles et syndicats de salariés

Pistes de mise en œuvre :

- Inscrire, dans les organisations se tournant vers l'IA, ce sujet dans les instances de dialogue social.
- L'ANACT et l'IRES³⁸ se sont mobilisées sur ce sujet afin d'outiller utilement les acteurs, de façon à ce que ces derniers mettent en place un dialogue social itératif, tout au long des projets impliquant l'IA. Le projet Dial-IA (dialoguer sur l'intelligence artificielle) regroupe différents outils, des outils accessibles aux organisations de toutes tailles, TPE-PME incluses. Ce projet exige une forte implication des directions, des syndicats de salariés et de toute la chaîne managériale.

³⁸ Dial-IA est une initiative de l'Institut de recherches économiques et sociales pour les organisations syndicales en France, l'IRES. <https://www.anact.fr/projet-dial-ia-outiller-les-acteurs-du-dialogue-social-sur-les-impacts-de-lintelligence> <https://dial-ia.fr/modalites-du-dialogue-social/test-nav-sous-partie>

Garantir une équité d'accès à l'IA sur l'ensemble du territoire

☛ **Préconisation 13** : Permettre à chaque ligérien une connexion Internet de qualité suffisante

Objectif :

Faire que chaque ligérien puisse avoir un accès facile et fiable à Internet, préalable nécessaire à l'utilisation des outils d'Intelligence Artificielle.

Cibles :

Région, Départements.

Pistes de mise en œuvre :

Assurer la desserte de l'ensemble du territoire par la fibre en favorisant l'enfouissement des réseaux pour les sécuriser et limiter les conséquences sur les haies (comme le CESER l'avait préconisé dans le cadre de son étude intitulée « L'arbre, poumon de nos vies ligériennes, un enjeu à partager (juin 2022)³⁹).

Accompagner l'ensemble des collectivités vers l'IA

☛ **Préconisation 14** : Accompagner l'ensemble des collectivités vers l'IA

Objectif :

- Permettre que l'ensemble des collectivités se saisissent des outils d'IA pertinents pour elle, en fonction de leur taille, afin de garantir une égalité d'accès aux services publics et à la vie démocratique locale pour les citoyens.⁴⁰

³⁹ <https://ceser.paysdelaloire.fr/wp-content/uploads/Larbre-poumon-de-nos-vies-ligeriennes.pdf>

⁴⁰ Les services de l'Etat se mobilisent, à leur niveau, pour accompagner les acteurs publics. Ainsi, la Dinum a publié cet été un panorama interactif des outils d'IA adaptés aux besoins des administrations. Les solutions retenues sont présentées sur le site d'Alliance, l'incubateur IA de l'Etat, via un [outil interactif](#). Les solutions sont organisées par familles fonctionnelles (prédiction, rédaction, traduction...), avec la possibilité de filtrer les solutions sur un critère SecNumCloud (hébergement souverain sécurisé) ou "on premise" (installation sur le poste de l'utilisateur). La Dinum annonce également un recensement des besoins IA dans les services publics, une documentation sur les retours d'expérience via l'Observatoire IA, et un accompagnement des entreprises françaises par la direction des achats de l'État. <https://www.banquedesterritoires.fr/letat-selectionne-une-centaine-de-solutions-dia-pour-le-secteur-public>

Pistes de mise en œuvre :

Organiser un échange de pratiques inspirantes entre collectivités publiques à partir d'une veille des solutions IA (sur les usages, sur les opportunités d'un meilleur service public, pour la protection de l'environnement...) développées en Pays de la Loire et au-delà. Un soutien à des initiatives conduites dans des petites collectivités pourrait être envisagé dans un second temps par la Région afin d'éviter de trop importants déséquilibres territoriaux.

Limiter l'impact environnemental des data centers

🔑 **Préconisation 15** : Limiter l'impact environnemental des data center

Objectifs :

- Préserver les ressources matérielles, énergétiques, foncières et hydriques.
- Encourager l'émergence de data centers plus sobres.

Cibles :

Région, Autorité environnementale des Pays de la Loire (DREAL)

Pistes de mise en œuvre :

La Région pourrait se doter d'une doctrine en matière de création et d'exploitation des Data Centers sur son Territoire : cahier des charges d'implantation (aspects foncier, préservation des sites à enjeux environnementaux...) et d'exploitation (consommations énergétiques et hydriques, cybersécurité, types de données traitées et objectifs poursuivis, intérêt ligérien...) et inscrire ces orientations dans le SRADDET.

Pour chaque projet de data center, le maître d'ouvrage devrait fournir à l'autorité environnementale régionale, une évaluation des impacts attendus sur la consommation d'eau, la consommation d'énergie, la consommation de ressources minérales et la consommation foncière, ainsi que sur les mesures prévues pour réduire ces impacts (ex : récupération de chaleur fatale, construction à étage etc.).

L'Autorité environnementale de la région Pays de la Loire pourrait être pilote à l'échelle nationale sur cette évaluation.

En outre, il semble pertinent d'inclure les infrastructures numériques dans le suivi des installations à impact environnemental (consommation d'énergie, d'eau, de ressources foncières...) réalisé notamment par l'observatoire TEO.

3.5 Suivi et évaluation

👉 **Préconisation 16** : Créer des indicateurs de suivi et d'évaluation

Objectifs :

- Créer des indicateurs de suivi et d'évaluation
- Informer les ligériens de l'avancée du déploiement de l'IA et de ses effets économiques, sociaux et environnementaux.

Cibles :

Région, observatoire TEO

Pistes de mise en œuvre :

- Recenser le nombre d'entreprises qui utilisent l'IA et étudier les évolutions années par années et par secteur d'activités (usage de l'IA : oui / non ; taux d'effectif utilisant l'IA, taux de mise en place d'une charte d'usage : oui / non)
- Estimer le nombre de personnes qui ont suivi des formations à l'IA.
- Etudier les impacts carbone des infrastructures nécessaire au fonctionnement de l'IA. Comme déjà énoncé, l'Observatoire de la Transition Ecologique, en lien avec l'Autorité Environnementale, pourrait être chargé de cette mission.
- Diffuser ses informations via les outils de communication de la Région et de TEO.



4 - Conclusion

L'intelligence artificielle représente une opportunité pour les Pays de la Loire de conjuguer développement économique, progrès social et démocratique et respect des enjeux environnementaux.

A travers les préconisations de ce rapport, le CESER propose une ambition claire : où l'IA est mise au service de l'humain, renforce les dynamiques économiques et sociales et contribue à préserver les équilibres écologiques et sociétaux.

En orientant la recherche vers des secteurs d'importance régionale comme la santé, l'agriculture, le tourisme, l'industrie ainsi que vers la transition écologique, en démocratisant l'accès à l'IA par la formation et la sensibilisation, et en veillant à une création de valeur partagée, les Pays de la Loire peuvent se positionner comme un modèle d'innovation responsable. Ces objectifs ne pourront toutefois se concrétiser sans une mobilisation collective des acteurs publics, privés et citoyens, ni sans un suivi rigoureux des impacts de ces transformations.

Au-delà de l'institution régionale, la préoccupation du CESER Pays de la Loire est bien de s'adresser à l'ensemble des acteurs régionaux et de les inviter à soutenir et porter des dynamiques territoriales. L'enjeu est celui d'un déploiement consenti et éclairé des outils d'IA.

Ce rapport est donc une invitation à agir ensemble, à se donner les « capacités de », afin de façonner un avenir où les outils d'IA sont au service de la **cohésion sociétale et territoriale, du dialogue social** et de la performance globale, au **service de l'humain**.

Bibliographie indicative

Rapports institutionnels récents

- Assemblée Nationale : rapport d'information « Les défis de l'IA générative en matière de protection de données personnelles et d'utilisation du contenu généré » (février 2024).
- ANSII : recommandations de « Sécurité pour un système d'IA générative » (Juin 2024).
- Commission de l'Intelligence artificielle générative : « IA : notre ambition pour la France » (mars 2024).
- Etude des impacts de l'IA sur le travail, LaborIA, (Mai 2024).
- Autorité de la concurrence : avis relatif au « Fonctionnement concurrentiel du secteur de l'IA générative » (Juin 2024).
- Rapport de la Défenseure des droits « Algorithmes, systèmes d'IA et services publics : quels droits pour les usagers ? Points de vigilance et recommandations » (Novembre 2024).
- Guide de mise en œuvre de l'AI Act, Cigref : réussir le numérique, (Janvier 2025)
- Guide du déploiement de l'IA au travail à destination des dirigeants de TPE / PME, LaborIA, (Février 2025).
- L'intelligence artificielle dans les établissements scolaires, sur le plan administratif et pédagogique, IGESR, (Mai 2025).

Publications diverses

- Le travail et l'emploi à l'épreuve de l'IA : Etat des lieux et analyse critique de la littérature, CNAM, FO et IRES, (Mars 2024).

- Le service public à l'épreuve de l'intelligence artificielle, Emilie AGNOUX / Johan THEURET / Daniel AGACINSKI / Gilles BABINET / Marius BERTOLUCCI / Gabrielle du BOUCHET / Anca CARUNTU / Diana FILIPPOVA / Yann FERGUSON / Matthieu GIRIER / Corinne NARASSIGUIN / Soizic PENICAUD / Jacques PRIOL / Thaima SAMMAN, Fondation Jean Jaurès, (Juillet 2025).
- Emploi et IA générative : panorama des travaux économiques existants, Laure BAQUERO, Unedic, (Janvier 2025).
- Synthèse, Nantes débat de l'IA, Nantes Métropole, (Juin 2025).
- L'IA au travail : Accompagner et sécuriser les initiatives collaborateurs, INRIA et Datacraf, (Juillet 2025).

Articles

- Retour sur le séminaire « Les IA génératives au travail : de l'ensauvagement des pratiques à la domestication des usages ? », Agence Nationale pour l'Amélioration des Conditions de Travail (Janvier 2025).
- CESE : interroger les finalités et le respect du droit pour prioriser les projets d'IA dans les services publics, Labo Société Numérique, (Février 2025).
- Intelligence artificielle et services publics : quelle doctrine d'usage ? Labo Société Numérique (Avril 2025).
- L'empreinte environnementale du numérique progresse sous l'impulsion de l'IA, Olivier Devillers, localtis, (Avril 2025).
- L'IA inclusive, un combat pour l'égalité femmes – hommes, Muriel Jasor, Les Echos, (Avril 2025).
- Intelligence artificielle dans le service public : attention aux fausses illusions ! Johan THEURET, Le Nouvel Obs (Mai 2025).
- L'IA en entreprise dans le Grand Ouest : la réalité derrière les annonces, Franz JARRY, le Journal des Entreprises (Mai 2025).

- L'intelligence artificielle : un motif de licenciement économique ? Matthieu VALLENS, Le Village de la Justice, (Mai 2025).
- Albert, un « stagiaire » trop vite annoncé pour aider les agents et les usagers ? Laura FERNANDEZ RODRIGUEZ, La Gazette des Communes, (Juin 2025).
- Comment lever les risques sur les usages de l'IA ? Gabriel GINIBRIERE, La Gazette des Communes, (Juin 2025).
- Avec « Osez l'IA », le gouvernement veut convaincre les entreprises de sauter le pas, Olivier Devillers, Localtis, (Juin 2025).
- L'enseignement supérieur doit encore faire des efforts pour « s'emparer de l'IA », Victoria Beurnez, Acteurs Publics, (Juillet 2025).
- L'intelligence artificielle fait grimper la facture d'électricité des Américains, Stéphane Geneste, RFI, (Juillet 2025).

Remerciements

Afin de répondre à cette saisine – phase 2, le CESER a auditionné près d’une quinzaine de structures et près d’une vingtaine de personnes entre janvier et juillet 2025, notamment sous la forme de plateaux d’auditions portant sur les enjeux de « recherche et d’innovation », « de sensibilisation et d’appropriation », et d’une « IA au service de l’humain ». Le CESER adresse ses remerciements à l’ensemble des personnes auditionnées. Leur disponibilité, leur pertinence et leur expertise ont amplement contribué à construire la réponse à cette saisine régionale.

- M. Xavier AIME, Expert IA et enseignant / Fondateur de Cogsonomy
- Mme Maryline CESBRON, Présidente du Groupe Echo
- Mme Christelle CHAMPION, Référente IA de l’APEC des Pays de la Loire
- Mme Sandrine CHARPENTIER, Conseillère Tech et inclusion / Fondatrice de Mixity
- Mme Amélie CORDIER, Chercheur IA et consultante / Fondatrice de Graine d’IA
- M. Cyril DARMON, Spécialiste de l’IA en entreprise
- M. Frédéric DOREAU, Directeur régional de l’ARACT des Pays de la Loire
- Mme Alexandrine GROHS, Responsable des centres 44 et 85 de l’APEC des Pays de la Loire
- M. Théo HUBERT, Président fondateur de l’entreprise Alphapen
- Mme Sidonie KIEHL, Chargée de mission référente IA de l’ARACT des Pays de la Loire.
- M. Frédéric LARDEUX, Chercheur et directeur de la faculté des sciences de l’Université d’Angers
- M. David LESANT, Chercheur au laboratoire LERIA et responsable du Master II Parcours « Intelligence Artificielle » de l’Université d’Angers
- M. Alexandre LETARD, Chercheur IA et professeur à l’ESAIP d’Angers
- M. Aymeric de MAUSSION, Directeur IA du Conseil Régional des Pays de la Loire
- M. Derek MORTIER, Intégrateur Système à Angers Loire Habitat
- M. Jean-Michel RICHER, Maître de conférences à l’Université d’Angers
- M. Jean-Charles RONGERE, Associé et directeur marketing et relations clients de l’entreprise Cross Data
- M. Sébastien ROSPIDE, Directeur de We Network – Centre de Ressources Technologiques de l’Electronique et l’IoT

Par ailleurs, le CESER souhaite également remercier Mme Constance NEBBULA, Vice-Présidente du Conseil Régional des Pays de la Loire en charge du Numérique et de l’Intelligence Artificielle, ainsi qu’Aymeric de MAUSSION, directeur IA de la Région, pour la qualité des échanges que nous avons eu au cours de nos réflexions.

Annexe n°1 : lettre de saisine de Christelle Morançais

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE

La Présidente

CAB/CM/MI/LT/PG 2024-04-25

Nantes, le 02 MAI 2024

ARRIVÉ LE

03 MAI 2024

Chère

Madame la Présidente,

L'intelligence artificielle prend de nos jours un essor considérable, qui concerne des pans entiers de nos existences aussi bien sur le plan individuel que collectif. Cette révolution numérique emporte des bouleversements manifestes dans l'économie, la santé, l'éducation et tant d'autres dimensions encore. Et, comme toute révolution technologique, l'arrivée de l'intelligence artificielle représente autant d'opportunités si elle est anticipée que de potentiels risques si elle est subie.

Il me semblerait utile que le CESER puisse éclairer le Conseil régional sur les impacts réels et concrets de l'intelligence artificielle sur notre économie et nos territoires, et puisse dresser un état des lieux de nos forces et de nos faiblesses en la matière, notamment sur le plan académique et de la recherche, afin que nous puissions collectivement tirer les meilleurs bénéfices de ces transformations en marche.

Vous remerciant par avance pour votre contribution, je vous prie de croire, Madame la présidente, à l'expression de mes salutations distinguées.

Christelle Morançais
Christelle MORANÇAIS

Madame Marie-Thérèse BONNEAU
Présidente
CESER Pays de la Loire
1 rue de la Loire
44000 Nantes

Hôtel de la Région - 1, rue de la Loire - 44966 Nantes cedex 9 - tél : 02 28 20 50 00

Annexe n°2 : Contributions des commissions thématiques du CESER

Le pilotage de la réponse à cette saisine régionale sur l'intelligence artificielle a été assuré par la commission « Economie – Emploi – Recherche – Innovation » avec les contributions de l'ensemble des commissions thématiques du CESER, compte tenu de la transversalité du sujet.

Chaque commission a alimenté la réponse à la saisine au regard de son périmètre d'intervention et de sa propre connaissance des acteurs. Au regard du temps contraint et des travaux déjà engagés, ces contributions se sont construites majoritairement sur la base des réflexions des membres de chaque commission et non sur des auditions.

1- Commission « Santé – Social »

IA & Santé-Social en Pays de la Loire : une alliance au service de l'humain et des territoires.

I. Soulager les professionnels pour recentrer sur l'humain

Cette transformation est d'autant plus urgente que les tensions sur les ressources humaines s'accroissent dans les secteurs de la santé et du médico-social. De nombreux professionnels font état d'un sentiment de surcharge administrative, d'une perte de sens et d'une diminution du temps disponible pour les usagers. L'IA peut intervenir en soutien au diagnostic, en analyse d'imagerie, mais aussi dans la gestion des plannings, la rédaction automatique de comptes rendus, ou identification d'erreurs de codage.

Des exemples à l'international montrent que l'IA permet de gagner du temps médical : au Royaume-Uni, des solutions comme Babylon Health ou Ada Health proposent des interfaces de pré-diagnostic par IA permettant de mieux orienter les patients avant consultation. En France, le CHU de Rennes fait figure de pionnier avec plus de 28 algorithmes d'intelligence artificielle en cours de

test, dont 6 déjà utilisés en routine clinique, notamment pour l'anévrisme de l'aorte, la lecture des radios de thorax pour détecter la tuberculose, et le diagnostic du cancer de la prostate par IRM.

Face à la surcharge administrative et à la complexité croissante des parcours de soins, l'intelligence artificielle (IA) offre des perspectives pour alléger les tâches répétitives et permettre aux professionnels de santé et du social de se recentrer sur leur cœur de métier.

Le CHU de Nantes expérimente l'utilisation de l'IA pour accélérer le diagnostic en oncologie, notamment à travers le projet « Pathologie Numérique et IA », visant à améliorer la détection précoce des cancers grâce à l'analyse automatisée des images médicales.

De même, le Groupement Régional d'Appui au Développement de la e-Santé (GRADEs) des Pays de la Loire accompagne les établissements dans la mise en œuvre de solutions numériques pour optimiser les processus administratifs et cliniques.



Préconisation 1 : Soutenir le déploiement d'outils d'IA permettant d'automatiser les tâches administratives, tout en garantissant une formation adéquate des professionnels pour une appropriation efficace de ces technologies.

II. Exploiter les données pour une prévention personnalisée

Cette stratégie repose sur la disponibilité de données fiables, anonymisées et accessibles aux chercheurs et aux professionnels dans des conditions sécurisées. L'essor des entrepôts de données de santé (EDS), tels que celui du CHU d'Angers, permet d'identifier des facteurs de risque précoces, de modéliser des trajectoires de santé et de croiser des données sociales et environnementales.

Dans le secteur social, la mutualisation des données issues de différents services sociaux (logement, aide à la personne, insertion) ouvre la voie à des outils de suivi plus personnalisés. L'IA peut ici servir à repérer des ruptures de

parcours ou des facteurs de précarité croisée (isolement, décrochage, pauvreté énergétique...). Une gouvernance territoriale de la donnée sociale pourrait émerger à partir d'initiatives expérimentales.

L'exploitation des données de santé, dans le respect du RGPD, est essentielle pour améliorer les diagnostics et la prévention.

La société Sanoïa, implantée en Pays de la Loire, utilise les données issues de la vie réelle pour enrichir les études cliniques, permettant ainsi une meilleure compréhension de l'efficacité des traitements sur des populations diversifiées. Par ailleurs, le GRADeS développe des outils pour faciliter le partage sécurisé des données entre professionnels, favorisant une approche coordonnée et préventive des soins.



Préconisation 2 : Mettre en place une infrastructure régionale de données de santé, garantissant la sécurité et la confidentialité, pour soutenir les initiatives de prévention et de recherche.

III. Former tous les acteurs : s'inspirer du modèle finlandais

Au-delà des formations longues, des modules courts et certifiants pourraient être proposés aux professionnels déjà en poste, notamment dans les établissements hospitaliers, les EHPAD ou les services à domicile. La Région pourrait impulser une politique de formation inclusive à destination des aidants, des volontaires en service civique, et des référents numériques locaux.

Des « cafés IA » ou « ateliers citoyens IA » pourraient également voir le jour dans les tiers-lieux, les maisons de santé, ou les maisons France Services. L'objectif : favoriser une acculturation collective, dépasser les craintes, et donner à chacun des clés de lecture critiques sur les usages de l'IA dans la santé et le social.

La formation est un levier crucial pour l'appropriation de l'IA. La Finlande a lancé le cours en ligne gratuit « Elements of AI », accessible à tous les citoyens européens, visant à démystifier l'IA et à renforcer les compétences numériques de base. En Pays de la Loire, des initiatives similaires pourraient être

développées pour former les professionnels de santé, les travailleurs sociaux, mais aussi les usagers, afin de favoriser une culture numérique inclusive.

Le Conservatoire national des arts et métiers (Cnam) des Pays de la Loire propose des formations spécialisées en intelligence artificielle, telles que le Certificat de spécialisation en Intelligence Artificielle, visant à transmettre les cadres méthodologiques et les outils logiciels utiles pour déployer et comprendre le fonctionnement des modèles d'IA modernes.

Cependant, ces initiatives restent encore trop rares et peu coordonnées.



Préconisation 3 : Développer un programme régional de formation à l'IA, inspiré du modèle finlandais, accessible à tous les acteurs du secteur santé-social, incluant des modules en ligne et des ateliers pratiques.

IV. Prévenir les risques : éthique et gouvernance des données

L'utilisation de l'IA soulève des questions éthiques, notamment en matière de déshumanisation des soins et de protection des données personnelles. Le Groupement e-santé Pays de la Loire a publié un guide sur l'intelligence artificielle générative en santé, soulignant la nécessité d'une gouvernance éthique et d'une transparence dans l'utilisation des algorithmes.



Préconisation 4 : Créer un comité régional d'éthique dédié à l'IA en santé et social, chargé d'évaluer les projets, de sensibiliser les acteurs et de garantir le respect des droits des usagers.

V. Garantir un cadre de confiance

Cette exigence de souveraineté numérique est d'autant plus stratégique que les données de santé et de parcours de vie constituent des actifs sensibles, dont la fuite ou l'usage non éthique pourraient avoir des conséquences graves.

Le rapport d'avril 2024 de la CNIL insiste sur la nécessité de promouvoir des fournisseurs de cloud certifiés SecNumCloud, garantissant une exemption du CLOUD Act. La mutualisation des hébergements, à l'échelle régionale voire interrégionale, serait à soutenir dans le cadre de projets de santé publique.

Par ailleurs, la désinformation par IA (deepfakes santé, faux diagnostics générés, manipulation d'avis en ligne) constitue un autre risque à anticiper, appelant à une vigilance collective et à des capacités de réaction rapide au niveau territorial.

Les enjeux éthiques, juridiques et démocratiques sont majeurs dans ces secteurs où l'on traite des données particulièrement sensibles et des publics souvent fragiles.

Le RGPD et l'AI Act encadrent ces usages, mais les professionnels manquent de repères. Il est urgent de les former à l'impact des choix technologiques sur les droits des personnes. Le recours à des serveurs souverains (hors CLOUD Act) pour l'hébergement des données de santé devrait devenir un critère de soutien public.



Préconisation 5 : Créer en Pays de la Loire un centre ressource éthique et juridique sur l'IA appliquée à la santé et au social, adossé à un réseau d'acteurs (hôpitaux, ESS, universités, usagers).

Conclusion

L'intelligence artificielle représente une opportunité majeure pour transformer les secteurs de la santé et du social en Pays de la Loire. En mettant l'accent sur la formation, l'éthique, l'innovation et la gouvernance des données, la région peut devenir un modèle de déploiement responsable et humain de l'IA, au service de tous ses citoyens.

2- Commission « Infrastructures – Mobilités – Infrastructures de l'information et de la communication – Energies »

IA, besoins et sobriété énergétique

L'IA sous toutes ses formes est fortement consommatrice d'énergie. Sa consommation devrait croître très fortement dans les années à venir. Une requête auprès d'un LLM⁴¹ consommerait dix fois plus d'énergie qu'une requête sur un moteur de recherche classique.⁴²

Les impacts énergétiques de l'IA concernent notamment les centres de données (data centers).⁴³

Cette tendance à la hausse devrait s'accroître dans les années à venir. Ainsi, selon l'AIE⁴⁴, au plan mondial, les besoins en électricité des centres de données devraient plus que doubler d'ici 2030. Elle estime qu'"entre 2024 et 2030", leur consommation "augmente[ra] plus de quatre fois plus vite que la croissance de la consommation totale (...) de tous les autres secteurs »⁴⁵. L'ARCEP⁴⁶ précise que malgré une légère amélioration de l'efficacité des centres de données, leur impact environnemental progresse rapidement avec le développement des usages et l'externalisation des services informatiques.

⁴¹ Les grands modèles de langage (LLM) constituent une catégorie de modèles de fondation entraînés à l'aide d'immenses quantités de données pour comprendre et générer des textes en langage naturel, ainsi que d'autres types de contenu, afin d'accomplir un large éventail de tâches.

⁴² <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2542435123003653>

⁴³ Selon l'ARCEP, en 2022, les centres de données destinés à l'usage des acteurs du territoire national étaient ainsi responsables de 46 % des émissions de GES liés au numérique : <https://www.arcep.fr/cartes-et-donnees/nos-publications-chiffrees/impact-environnemental/derniers-chiffres.html>

⁴⁴ Agence internationale de l'énergie

⁴⁵ <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/les-besoins-delectricite-de-lintelligence-artificielle-en-5-chiffres-250410>

⁴⁶ Autorité de régulation des communications électroniques, des postes et de la distribution de la presse

Elle considère que « l'intégration de nouvelles fonctionnalités avec le développement de l'intelligence artificielle générative pourrait inciter au renouvellement des équipements. » Elle souligne la consommation électrique croissante des réseaux fixes et mobiles. L'AIE se préoccupe également des besoins de sécurisation croissante de l'approvisionnement en matière première (cuivre, gallium, terres rares...) et des enjeux en matière de lutte contre les cyberattaques visant les infrastructures énergétiques⁴⁷.

Parmi les différents types d'IA, l'IA générative se distingue par sa gourmandise énergétique. Une étude menée par l'Université du Massachusetts a révélé que l'entraînement d'un modèle de traitement du langage naturel (comme ChatGPT) peut émettre jusqu'à 284 tonnes de CO₂ par an⁴⁸

Certains acteurs de l'IA réfléchissent à déporter les coûts des stockages et des traitements vers l'utilisateur pour assurer la durabilité de leur modèle économique. Ainsi, Microsoft **favorise l'utilisation de l'IA sur les ordinateurs personnels des utilisateurs**⁴⁹.

Le CESER a auditionné Théo Hubert, président fondateur de l'entreprise angevine Alphapen, qui a présenté un projet de logiciel utilisant l'IA dont les traitements seront réalisés sur les smartphones des utilisateurs, favorisant la protection des données personnelles.

Par ailleurs, l'IA peut contribuer à une meilleure gestion de l'énergie. Ces technologies permettent non seulement d'optimiser la demande énergétique, mais aussi d'identifier les inefficacités et de proposer des solutions pour une utilisation plus durable des ressources. Ainsi, l'IA peut contribuer à prédire la demande énergétique en s'appuyant notamment sur les statistiques. Elle pourrait aussi favoriser l'optimisation des réseaux électriques, la réduction des coûts et la diminution de l'empreinte carbone. Par exemple, Google a réussi à diminuer de 40 % la consommation d'énergie du refroidissement de ses data centers grâce à l'IA⁵⁰. Les industries gazières et pétrolières utilisent aussi l'IA pour optimiser la recherche, la production, la maintenance et la sécurité des installations.

⁴⁷<https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/executive-summary>

⁴⁸ <https://www.kleinblue.fr/post/l-impact-%C3%A9nerg%C3%A9tique-de-l-ia-que-les-innovations-pour-faire-face-%C3%A0-ce-d%C3%A9fi-croissant>

⁴⁹ <https://theconversation.com/microsoft-augmente-ses-prix-pour-deplacer-les-couts-de-lia-generative-sur-les-utilisateurs-251874?>

⁵⁰ <https://iffen.fr/intelligence-artificielle-efficacite-energetique/>

Des entreprises du territoire ligérien s'investissent dans ce domaine, ainsi l'entreprise lavalloise Numains a ainsi développé la technologie économie en énergie Hyperion pour le refroidissement des data center⁵¹

S'appuyant sur les compétences de la Région, notamment le développement économique, l'aménagement du territoire et la formation, le CESER propose donc un certain nombre de pistes destinées à limiter les conséquences énergétiques de l'IA.

- Soutenir la recherche pour améliorer la connaissance des conséquences environnementales de l'IA, sur l'ensemble du cycle de vie des outils. Le CESE préconise ainsi d'évaluer l'empreinte environnementale des usages informatiques, de la fabrication à l'utilisation⁵².
- Soutenir la recherche pour des technologies performantes sur le plan environnemental et celui de la consommation des ressources (terres rares notamment). L'INRIA préconise ainsi d'aller notamment vers des algorithmes optimisés et des nouvelles techniques de refroidissement. Il s'agit aussi de former les professionnels (ingénieurs, développeurs...) à l'importance de l'efficacité énergétique dès la conception des outils.
- Favoriser l'acculturation et la formation des acteurs utilisateurs potentiels, économiques, sociaux, associatifs, lycéens, apprentis... sur les différents types d'IA, leurs usages potentiels et leurs conséquences énergétiques pour encourager à un comportement plus sobre. Il s'agit aussi de lutter contre l'illectronisme. La Région pourrait organiser des forums de rencontres et d'échanges des chercheurs spécialisés dans l'IA, ouvert aux différents publics, en lien avec les autres acteurs économiques, sociaux et environnementaux du territoire.
- **Encourager l'utilisation de l'IA là où elle est pertinente**, et cibler le type d'IA à favoriser selon les bénéfices attendus.

⁵¹ <https://hyperion.green/>

⁵² <https://www.lecese.fr/travaux-publies/impacts-de-lintelligence-artificielle-risques-et-opportunites-pour-lenvironnement>

Auditionnés par le CESER, David Lesaint, Alexandre Letard et Frédéric Lardeux, chercheurs à l'université et à l'ESAIP d'Angers, ont souligné que l'IA générative n'est qu'une petite part de l'IA, et que des modèles plus spécialisés et basés par exemple sur l'IA symbolique pouvait apporter des réponses mieux sourcées tout en limitant les consommations énergétiques. L'INRIA préconise également de s'orienter vers des modèles spécialisés et agiles, limitant les consommations. A Sarrebruck, une équipe de chercheurs explore des pistes pour concilier innovation technologique et sobriété énergétique. Selon eux, leur approche pourrait réduire jusqu'à 90 % la consommation électrique des systèmes d'IA, tout en démocratisant leur accès aux entreprises de taille modeste⁵³.

- **Favoriser la mutualisation des équipements**, notamment des data centers. Dans ce cadre, le CESER souligne l'enjeu de la fiabilité des données pour les utilisateurs et de leur protection. **L'open source** pourrait contribuer dans certains cas à favoriser l'optimisation et le partage des ressources.
- **Soutenir les dispositifs de récupération de la chaleur fatale des data centers**. L'utilisation de cette chaleur pour d'autres équipements (réseau de chaleur, piscines, industrie...). L'implantation des data centers doit en tenir compte. Pour cela, les data centers doivent être intégrés dans la trame urbaine.
- **Soutenir le réemploi des matériels informatiques**, ainsi que le recyclage et la valorisation des matières des déchets des équipements électriques et électroniques sur le territoire régional. Favoriser le développement de cycles courts.
- **Accélérer la décarbonation** de l'électricité en particulier par le développement des énergies renouvelables pour limiter les conséquences environnementales de l'utilisation des technologies numériques.
- **Soutenir la recherche fondamentale et appliquée**, la formation des professionnels de tous niveaux et le développement des entreprises dans le domaine de l'IA pour l'efficacité énergétique. La Région pourrait s'appuyer sur les acteurs économiques et favoriser le développement d'incubateurs d'entreprises dans ce domaine.

⁵³ <https://www.enerzine.com/lia-econome-des-modeles-compactes-pour-des-usines-et-data-centers-durables/159153-2025-03>

IA et infrastructures (incluant transport/mobilité et communication)

L'accès de tous les Ligériens à une IA performante est un impératif pour éviter les risques d'une fracture territoriale urbain-rural, et favoriser l'attractivité de l'ensemble du territoire, pour les habitants comme pour les entreprises.

Il s'agit aussi de prendre en compte le développement de **sources multiples d'électricité** dans le mix énergétique, ainsi que les besoins propres des centres de données.

L'IA peut également contribuer à **améliorer les services rendus** aux habitants et aux entreprises. En matière de mobilité, elle peut être un outil dans la gestion des trafics. Elle favorise le développement des véhicules autonomes. Elle peut aussi optimiser les trajets et les temps d'attente⁵⁴, améliorer l'information des utilisateurs via notamment les chatbots, améliorer la maintenance des matériels et des infrastructures, contribuant à renforcer la sécurité et diminuer les conséquences environnementales des transports⁵⁵. Elle peut aussi contribuer à **renforcer l'intérêt des métiers** en supprimant des tâches opérationnelles sans intérêt, faciliter le travail des entreprises (réponse aux appels d'offre, simplification du travail administratif), permettre la création de nouveaux services.

Cependant, certains acteurs soulignent des **risques d'atteinte à la confidentialité des données**, soit par mauvaise utilisation de l'IA dans les entreprises soit par exigence des donneurs d'ordre notamment dans le cadre du MAAS (mobility as a service). D'autres craignent des **conséquences négatives que pourraient avoir l'utilisation de l'IA dans le cadre professionnel** (intensification du travail, perte d'intérêt...).

Le CESER émet donc les propositions suivantes :

- **Assurer la desserte de l'ensemble du territoire par la fibre**, favoriser l'enfouissement des réseaux pour les sécuriser et limiter les conséquences sur les haies. Assurer une veille sur les innovations en matière de réseaux pour maintenir l'accès égal aux nouvelles technologies sur le territoire régional.

⁵⁴ <https://innovation.keolis.com/open-next/intelligence-artificielle-generative/>

⁵⁵ <https://road-drive.fr/routes-connectees-comment-la-technologie-ameliore-le-traffic-routier/>

- **Assurer la résilience des réseaux énergétiques** en soutenant notamment le développement des réseaux intelligents (smart grids) dans le cadre d'une démarche largement ouverte au-delà du territoire régional et impliquant l'ensemble des acteurs publics et privés.
- **Favoriser l'installation des centres de données** à proximité des sources de production d'énergie et des réseaux énergétiques⁵⁶.
- **S'appuyer sur les acteurs économiques et sociaux** pour favoriser un usage raisonné, respectueux de la sécurité des entreprises et des intérêts des salariés. Des modules de formation, un soutien aux dispositifs de sensibilisation des acteurs pourra être mis en place. Un travail avec les OPCO semble indispensable.
- **Soutenir les innovations mises en place par les acteurs dans les territoires**, dans le cadre du soutien au développement économique social et environnemental. **Faire connaître auprès des acteurs les dispositifs et aides existants.** Il s'agit de favoriser l'implantation d'acteurs innovants sur le territoire, tout en favorisant l'innovation technique, environnementale et sociale dans les organisations existantes. Cela passe aussi par un renforcement des liens entre les acteurs économiques et académiques, dans le respect des missions de chacun.

3- Commission « Aménagement des territoires – Cadre de vie - Environnement »

Préambule

L'IA générative, telle que majoritairement conçue et utilisée aujourd'hui, s'appuie sur des technologies énergivores, coûteuses en équipements et infrastructures. La question de la préservation des ressources naturelles dont nous disposons est très prégnante mais au-delà la problématique de la qualité, fiabilité et sécurité des données est tout aussi prépondérante.

⁵⁶ Proposition émise par l'AIE : <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai/executive-summary>

Un « chatbot » d'IA de type « ChatGPT » pourrait consommer jusqu'à l'équivalent de 550 téq CO₂, soit 500 allers retours New-York - San Francisco (1A/R : plus de 9000 Km)⁵⁷.

Cependant se focaliser sur les émissions de gaz à effet de serre comme unique indicateur de l'impact écologique du numérique, comme le font les GAFAM, s'apparente à du « greenwashing ». Il faut prendre en compte le cycle de vie entier, des équipements numériques, de l'extraction des métaux jusqu'au béton utilisé pour la construction des data centers (*Eric Bordage, fondateur de Green IT, un collectif d'experts de la sobriété numérique*) ainsi que les quantités d'eau consommées pour refroidir les serveurs dédiés à l'IA.

L'IA n'est qu'un outil et l'intelligence humaine reste indispensable. Nous sommes devant une rupture dans les usages numériques. Dans un avis du CESE de septembre 2024 *« les systèmes d'intelligence artificielle risquent de décupler les usages à faible utilité sociale et énergivores qui constituent un nouveau frein à la sobriété »*.

Selon une étude de l'IFOP (source baromètre 2025) :

- *52% des salariés sont motivés pour utiliser l'IA générative mais seulement 15% d'entre eux sont formés.*
- *73% estiment ne pas avoir les connaissances suffisantes pour maîtriser la technologie.*

L'accès à la donnée environnementale interfère directement sur les usages. L'Ecolab du ministère de la Transition écologique, à travers son projet Ecosphère recense plus de 81 000 jeux de données environnementales disséminées dans 130 plateformes. Cet exemple démontre que le foisonnement des données peut comporter des risques, comme la manipulation même inconsciente, si elles ne sont pas contrôlées (*voir également les 5 niveaux de risques définis par l'IA Européen*).⁵⁸

Il est donc indispensable de rendre interopérables les données et favoriser leur mutualisation, tout en veillant à garantir leur pertinence, leur fiabilité et leur intégrité.

L'enjeu de l'accès à la donnée dépasse largement la seule question environnementale. Ces apports pourraient légitimement venir compléter un développement plus large et transversal dans le rapport global sur l'IA.

⁵⁷ Selon une étude de Sasha Luccioni, chercheuse en informatique à l'université de Mac Gill au Canada.

⁵⁸ Risque inacceptable, haut risque, risque spécifique, risque associé aux IA d'usage général, risque systémique associé aux IA d'usage général.

L'approche de la Commission 4 est la suivante :

1) Anticiper et limiter les impacts négatifs sur l'eau, l'énergie, les espaces, les ressources nécessaires

2) Favoriser les IA frugales et favorables à l'environnement Les freins à une approche frugale sont aujourd'hui identifiés.

1) L'anticipation et la limitation des impacts négatifs

Éléments de contexte :

L'empreinte environnementale du numérique s'est considérablement aggravée avec le développement d'une part des infrastructures nécessaires, des équipements technologiques évolutifs et d'autre part par les usages non maîtrisés actuels.

L'aménagement durable des territoires et la question des espaces artificialisés font partie intégrante de cette empreinte environnementale, avec entre autres l'hébergement des « **data centers** ».

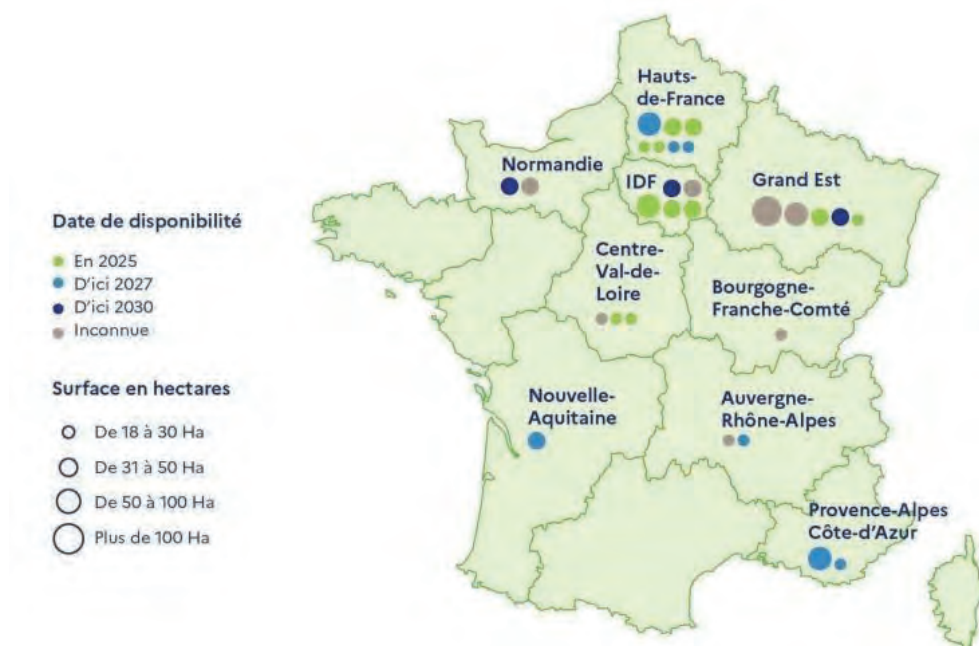
Les centres de données ou data centers, hébergent des serveurs informatiques stockant des données souvent confidentielles. Selon l'ADEME, c'est la 2^{ème} source de pollution du secteur numérique, derrière le matériel. Ils sont responsables de 4 à 22% des impacts du numérique français, selon l'indicateur environnemental considéré⁵⁹.

Ce sont des infrastructures sensibles qui assurent 4 fonctions : disponibilité technique, nécessité de systèmes de refroidissement, divers équipements informatiques et sécurisation environnement.

L'IA va amplifier le besoin en connexion réseaux, la problématique de la fibre et des lignes à haute tension dont l'impact sur l'environnement a été largement mis en évidence dans l'étude sur l'arbre et la haie du CESER.

Se pose la question de la maîtrise publique des implantations. Le Président de la République a dévoilé en février 2025 la carte des 35 très grands sites retenus pour accueillir en France des data centers prêts à l'emploi pour l'intelligence artificielle (il n'y en a pas en PDL) :

⁵⁹ <https://infos.ademe.fr/magazine-avril-2022/faits-et-chiffres/numerique-quel-impact-environnemental/>



Des data centers de différentes capacités sont implantés en Pays de la Loire. Leur localisation exacte, comme les projets à l'étude, sont peu divulgués.

Produire de nouvelles ressources et économiser les ressources existantes :

Bien que deux permis exclusifs de recherche minière soient en cours sur le 44 et le 85, le territoire ligérien, au même titre que la France entière, comme l'Europe, est dépendant, pour les minerais et métaux critiques, de territoires et pays dont la stabilité politique reste souvent fragile.

Les déchets sont porteurs de nouvelles ressources au plus près des territoires par le déploiement de la valorisation matière et énergétique.

Enjeu 1 : Sobriété pour les installations des « data centers » et lien avec le foncier

Préconisation 1 : Intégrer, mutualiser et localiser les centres de données dans l'aménagement des territoires en lien avec le ZAN pour favoriser la préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (ENAF).

Préconisation 2 : Prendre en compte la préservation des ressources et la qualité des eaux, les possibilités de récupération de chaleur fatale et l'approvisionnement énergétique pour la localisation des centres de données.

(PS : la question de l'efficacité énergétique des centres des données fait partie des préconisations de la C3)

Enjeu 2 : Mieux exploiter les ressources de notre territoire en boostant le développement de l'économie circulaire



Éléments de contexte :

En Pays de la Loire, le plan d'actions économie circulaire 2018/2025 a intégré les bases et a lancé les actions concrètes afin de positionner le territoire régional comme un des leaders de la production de nouvelles ressources. Le bilan est en cours.

Par ailleurs, la loi AGECL (loi contre le gaspillage et l'économie circulaire) a traduit entre autres, les obligations européennes du développement de la valorisation matière et énergétique. Par exemple, sur la fin de vie des batteries (règlement UE 2023/1542) elle fixe un objectif de recyclage de 70% des batteries lithium-ion d'ici 2030 et impose un taux de lithium recyclé dans toutes les nouvelles batteries de 6% à la même échéance.

Au niveau régional, 2 axes principaux doivent être accompagnés et déployés à court terme et ce sur l'ensemble de la chaîne de valeur en commençant par le tri sélectif de qualité, la collecte de qualité, jusqu'à la valorisation matière :

- Le réemploi (déjà mis en exergue dans le GIEC régional), la réparabilité.
- L'intégration des matières recyclées dans la fabrication industrielle.

Le cadrage réglementaire existe, une nécessaire volonté politique doit être mise en place afin de créer une véritable collaboration avec tous les acteurs publics et privés.



Economie des ressources existantes : prévention de la production des déchets

Préconisation 1 : Multiplier les zones de réemploi dans les déchetteries publiques communales (171 équipées en 2023 sur 319) dans un souci de cohérence territoriale.

Préconisation 2 : Valoriser les outils régionaux déjà existants (observatoire Teo et autres) de mise en liens des offres de réemploi avec les besoins exprimés.

Préconisation 3 : Faciliter la réparabilité en informant sur les lieux, les possibilités et les conditions de réparation.



Valorisation matière des déchets :

Préconisation 4 : Rendre plus efficace la filière des déchets des équipements électriques et électroniques : amélioration du tri à la source, sécurisation des gisements, déploiement de la valorisation matière.

Privilégier les filières locales existantes, particulièrement celles qui sont à la fois sur la prévention à travers le réemploi et la réparabilité et sur la valorisation matière des déchets, dans une logique d'insertion sociale, comme le réseau Envie.

Préconisation 5 : Appliquer dans les marchés publics, l'obligation de matériels éco-conçus, notamment des terminaux.

II- Favoriser les IA frugales et favorables à l'environnement

Éléments de contexte :

Les solutions utilisant l'IA pour préserver les ressources naturelles se développent. Elles peuvent porter sur la connaissance et le suivi de l'environnement, sur la lutte contre le gaspillage, sur la gestion des risques, sur l'analyse des sols, sur la lutte contre les pollutions, etc. Au-delà de l'IA générative médiatiquement très porteuse, d'autres types d'IA plus spécialisées (« IA métiers ») basées sur un nombre inférieur de données peuvent permettre de répondre à certains usages en limitant les conséquences environnementales.

Dans sa contribution à la phase 1 de la saisine, la commission 4, dans un chapitre 8.4, a mis en évidence un certain nombre d'innovations technologiques ou d'usages mises en œuvre à l'échelle nationale ou locale, qui ont valeur d'exemples à partir du moment où elles répondent à un besoin local avéré et apportent une efficacité dans la lutte contre les atteintes à l'environnement.

Enjeu 1 : Porter à connaissance, acculturer et responsabiliser

Préconisation : Organiser un échange de pratiques inspirantes entre collectivités publiques à partir d'une veille des solutions IA pour l'environnement développées en Pays de la Loire et au-delà. Un soutien à des initiatives conduites dans des petites collectivités pourrait être envisagé dans un second temps par la Région afin d'éviter de trop importants déséquilibres territoriaux dans ce domaine.

Enjeu 2 : Soutenir la recherche et l'innovation dans le domaine des IA frugales et favorables à l'environnement

Préconisation : Soutenir les projets favorisant les innovations technologiques et d'usages, dans un objectif de sobriété et favorables à l'environnement.

Nos différentes préconisations ont mis en exergue la nécessaire activation conjointe des différents leviers :

- La question de la sobriété dans une approche de cycle de vie tout au long de la chaîne de valeur : des infrastructures numériques, et de la prise en compte de l'empreinte environnementale de leur implantation jusqu'aux usages.
- La sobriété est le fil conducteur de l'utilisation rationnelle de l'IA et peut permettre la réduction significative de notre dépendance aux matériaux et minéraux critiques.
- Le développement de la circularité de l'économie avec l'évitement du gaspillage et la production de nouvelles ressources territoriales (prévention de la production des déchets d'une part et valorisation matière et énergétique des déchets d'autre part).
- L'accompagnement aux changements des comportements dans les usages numériques dans le respect des objectifs du développement durable, avec le porter à connaissance, l'acculturation et la responsabilisation des utilisateurs.
- Le développement et la diffusion des solutions d'IA frugale au bénéfice de la préservation des ressources et de l'environnement.

4- Commission « Education – Formations – Métiers de demain »

Les enjeux de l'intelligence artificielle générative sont multiples et transversaux. Dans les domaines de l'éducation et de la formation, ils sont particulièrement prégnants puisqu'ils soulèvent les questions de **l'apprentissage**, de **l'usage**, du **rôle de l'humain dans la transmission de l'information** et de la **préservation de l'esprit critique**, notamment des **adultes de demain**.

Dans les deux domaines de l'éducation et de la formation, l'utilisation de l'IA est à envisager au regard des **enjeux environnementaux**. Il s'agit de ne l'utiliser que **lorsque c'est pertinent**.

Éducation

L'enjeu majeur de l'IA en termes d'éducation en Pays de la Loire est, selon le CESER :

Déployer une éducation à l'utilisation de l'IA pour préparer les jeunes au monde de demain.

Déjà présente dans les usages des jeunes et des enseignants, l'IA a d'abord été appréhendée via **la triche**. La question a alors porté sur la façon de la détecter et ainsi assurer une équité de l'évaluation des élèves.

Peu à peu, l'IA fait son apparition dans les enseignements et les usages pédagogiques des établissements. Les éventuelles **perspectives en matière d'inclusion** (individualisation des apprentissages et adaptation à différents troubles) semblent prometteuses. Elles devront toutefois être vérifiées par des études indépendantes et faire la preuve de leur intérêt pour les élèves.

Le CESER rappelle la nécessité de maintenir la capacité, chez les élèves, à tous les niveaux, à apprendre sans recours à l'IA.

Lorsqu'elle est utilisée, les usages pédagogiques de l'IA doivent respecter le Cadre d'usage de l'IA en éducation⁶⁰, faire une utilisation responsable et réflexive de l'IA « en s'appuyant sur l'expertise professionnelle des personnels qu'elle peut assister, mais jamais remplacer », et uniquement « si aucune autre solution moins coûteuse écologiquement ne répond de façon satisfaisante au besoin ».

Ces usages pédagogiques doivent respecter les normes réglementaires en vigueur (RGPD, SREN, RIA).

Des enseignants-chercheurs ligériens (à Nantes, au Mans...) se sont penchés sur la meilleure manière d'intégrer l'IA au processus éducatif tout en limitant les risques⁶¹.

Sans prétendre se substituer au travail des chercheurs ni même en faire la synthèse, le CESER a identifié ci-dessous quelques pistes à explorer tout particulièrement en Pays de la Loire, du point de vue du Conseil régional.

Objectifs

- Meilleure appréhension de l'IA (utilisation, risques et limites dont *fake news*)
- Sensibilisation aux impacts environnementaux de l'usage de l'IA et aux solutions pour une utilisation plus responsable (sobriété numérique)

Leviers à la disposition du Conseil régional

- MonOrdAuLycée (outil et ateliers d'accompagnement à la prise en main)
- Compétence orientation (dont Orientibus)
- Actions éducatives

⁶⁰ <https://www.education.gouv.fr/cadre-d-usage-de-l-ia-en-education-450647>

⁶¹ <https://www.ouest-france.fr/pays-de-la-loire/nantes-44000/deux-membres-de-l-universite-de-nantes-recompenses-pour-leur-manuel-scolaire-sur-lia-9c31c04e-16b1-11f0-8663-b0a0331793f2>

Préconisations



Guider les lycéens vers une IA fiable et sécurisée

Cible : lycéens

Bénéfice : sécuriser l'utilisation de l'IA par les lycéens ligériens dans le cadre scolaire

Méthode / mise en œuvre : implémenter une IA spécifique sur MonOrdiAuLycée, ce qui implique de faire un choix parmi les nombreuses IA existantes et disponibles, ou promouvoir l'usage d'une IA courante et universelle dans les établissements.

En complément, proposer des ateliers autour de l'esprit critique et des *fake news* : le secteur associatif peut constituer une ressource précieuse pour l'accompagnement à la compréhension, à l'appropriation et à la prise de recul.



Sensibiliser les lycéens et enseignants aux impacts environnementaux de l'usage de l'IA et aux solutions pour une utilisation plus responsable (notamment la sobriété numérique)

Cible : lycéens et enseignants

Bénéfice : prise de conscience de l'impact de l'IA sur l'environnement, encouragement à un usage raisonné

Méthode / mise en œuvre : par exemple, installer un outil de calcul d'impact carbone sur MonOrdiAuLycée et prévoir une action éducative ou une série d'ateliers d'appropriation/ initiation / sensibilisation sur le sujet.

Inclure une sensibilisation aux risques que présente l'usage de l'IA : captation de données personnelles, reproduction et amplification des stéréotypes, « hallucinations »⁶²

⁶² Dans le domaine de l'intelligence artificielle, une hallucination ou une confabulation est une réponse fausse ou trompeuse qui est présentée comme un fait certain ; par exemple, un chatbot qui génère un chiffre d'affaires pour une entreprise sans avoir de données à ce sujet.



Faire découvrir les métiers et la manière dont ils sont impactés par l'IA

Cible : lycéens et enseignants

Bénéfice : renforcer le lien avec les entreprises et l'économie du territoire

Méthode / mise en œuvre : s'appuyer sur la compétence orientation et formation tout au long de la vie (temps événementiels, site du Carif-Oref...), en veillant à maintenir l'intervention de personnels compétents et formés en matière d'orientation.

Formations

L'enjeu majeur de l'IA en termes de formations en Pays de la Loire est, selon le CESER :



Comment limiter les risques d'exclusion liés à l'IA ? Comment au contraire favoriser l'inclusion (lutte contre l'illectronisme) ?

Les usages en termes de formation pourraient être intéressants :

- **Pour les formateurs** (aide à la préparation de cours et d'exercices individualisés),
- **Pour les stagiaires** (autonomie et autoévaluation).

Mais, de la même manière que le CESER alertait en 2021 sur le **risque d'exclusion** qu'entraînait le tout numérique⁶³, il réitère cette même alerte dans le domaine de l'intelligence artificielle. Il estime qu'une attention toute particulière doit être portée sur le déploiement de l'IA dans le domaine de la formation afin de ne pas produire de l'exclusion et d'éloigner encore plus de la formation les publics qui en ont le plus besoin. Une voie alliant simplification de l'interface entre l'humain et le numérique et respect de la place du formateur et des normes réglementaires doit être recherchée.

⁶³ Agir contre l'illectronisme en Pays de la Loire », novembre 2021

Objectifs :

- 1) Faire de l'IA un atout pour les formateurs et tous les stagiaires de la formation professionnelle dans la particularité de leurs besoins, sans omettre une prise de conscience des risques de l'IA et la nécessité d'un usage conscient et réfléchi (charte éthique)
- 2) Préserver l'accompagnement humain dans la formation
- 3) Prendre en compte le phénomène d'illectronisme afin de limiter les risques d'exclusion liés à l'IA (et plus généralement au numérique) dans le champ de la formation

Leviers à la disposition du Conseil régional :

- Compétence régionale de formation professionnelle des demandeurs d'emploi
- Compétence régionale d'orientation tout au long de la vie (dont Orientibus)
- Big bang de l'emploi
- Accompagnement des entreprises face aux évolutions technologiques

Préconisations :



Mettre en place une IA spécialisée « formations »

Cible : formateurs, organismes de formation

Bénéfice : garantir le respect des données, le RGPD, un fonds de sources fiables

Méthode / mise en œuvre : informer les organismes de formation sur les IA fiables dans lesquelles les formateurs pourraient puiser (label ?). Sécuriser le fonds dans lequel l'IA générative va puiser. Encourager l'usage d'IA sécurisées et locales, en sensibilisant les entreprises aux bonnes pratiques de protection des données dans leur usage des outils numériques.



Faire en sorte que les organismes de formation restent garants de l'utilisation de l'IA

Cible : formateurs, stagiaires de la formation professionnelle

Bénéfice : éviter d'utiliser excessivement l'IA (usage raisonné) et favoriser le recours à l'accompagnement humain dans la formation

Méthode / mise en œuvre : en faire une clause, précisée dans les appels d'offres, avec une attention spécifique à la fiabilité et la propriété intellectuelle des sources.

Intégrer l'IA au module informatique des formations PREPA



Formation des formateurs à l'usage raisonné de l'IA

Cible : formateurs

Bénéfice : usage plus efficient de l'IA, usage respectueux de chacun

Méthode / mise en œuvre : individualisation et compensation des différences, outil de confiance/reconnaissance. Par exemple : proposer des outils d'autoévaluation conduisant à l'obtention de badges de micro-réussites pour faire gagner du temps au formateur et valoriser les stagiaires.

Intégrer des indicateurs d'impact carbone et promouvoir des outils numériques responsables pour les entreprises locales, en lien avec des dispositifs régionaux de sensibilisation. Par exemple, développer un outil régional permettant aux artisans et aux petites entreprises d'évaluer la consommation énergétique de leurs solutions numériques, afin de les orienter vers des alternatives plus durables et moins énergivores.



Développer des outils d'IA de compensation de certaines formes de handicap

Cible : personnes en situation de handicap et, plus globalement, ensemble de la société

Bénéfice : inclusion / promouvoir une société inclusive

Méthode / mise en œuvre : inclure des personnes en situation de handicap à la réflexion sur le développement des outils, ainsi que des associations agissant déjà en ce sens. Rechercher des outils existants qui pourraient être promus et mis en œuvre.



Accompagner les artisans dans l'intégration de l'IA

Cible : entreprises artisanales ligériennes

Bénéfice : aider les artisans à se former pour intégrer l'IA dans leurs activités sans perdre leur savoir-faire traditionnel

Méthode/mise en œuvre : favoriser des partenariats entre les entreprises artisanales et les acteurs du numérique pour développer des solutions, notamment de formations, adaptées aux besoins du secteur.

Favoriser des formations adaptées à l'IA pour les artisans et petites entreprises, via les chambres consulaires et les CFA, tout en encourageant des partenariats avec des acteurs du numérique pour développer des outils IA adaptés à leurs besoins.

5- Commission « Culture – Patrimoine – Sport – Tourisme – Vie associative »

L'IA se déploie dans les secteurs de la culture, du tourisme, du sport et de la vie associative, offrant des opportunités mais également des points de vigilance tel que souligné dans la contribution de la phase 1.

Préambule

- **Des biais structurels à prendre en compte**

Le développement rapide des outils d'intelligence artificielle repose largement sur l'exploitation de grandes masses de données et sur des modèles algorithmiques entraînés à partir de ces données. Il est essentiel de souligner que ces algorithmes ne sont pas neutres : ils peuvent reproduire, amplifier ou créer des biais statistiques, en fonction des données sur lesquelles ils ont été entraînés. Ces biais peuvent conduire à des discriminations indirectes, à une invisibilisation de certains publics ou territoires, ou à une standardisation de l'offre culturelle, sportive ou touristique. La vigilance s'impose donc dès la conception des outils pour qu'ils visent l'inclusion, la diversité et l'équité. Les préconisations de la commission s'inscrivent dans cette exigence d'un usage maîtrisé et éthique de l'IA, au bénéfice de l'humain et des dynamiques territoriales.

- **S'adapter à la diversité des secteurs culturel, sportif et touristique**

Les secteurs culturel, sportif et touristique en Pays de la Loire reposent en grande partie sur une multitude de structures de petite taille, constituées d'équipes salariées réduites et de bénévoles, qui ne disposent ni de l'ingénierie nécessaire ni des moyens financiers pour développer ou déployer des outils d'IA. Il convient donc de veiller à ce que les politiques d'accompagnement et les solutions d'IA proposées soient adaptées à la diversité des acteurs. L'appropriation de l'IA ne peut être ni uniforme, ni imposée : tous les acteurs n'en ont pas les mêmes besoins, et l'enjeu est bien de permettre à chacun de choisir en connaissance de cause si, comment et pourquoi recourir à ces outils.

Dans le cadre de cette 2^{de} phase, la C6 met en avant 2 enjeux majeurs :

- 1 Développer l'IA au service d'une approche inclusive dans les secteurs de la culture, du tourisme, du sport et de la vie associative**
- 2 Promouvoir une IA éthique reposant sur une gouvernance territoriale des données signées « Produit en Pays de la Loire »**

Ces enjeux appellent des préconisations concrètes pour garantir un déploiement maîtrisé de l'IA, au bénéfice de l'humain et de l'environnement.

Axe 1 : Développer l'IA au service d'une approche inclusive dans les secteurs de la culture, du tourisme, du sport et de la vie associative

A certains égards, les outils d'IA peuvent contribuer à l'accessibilité et la diversification de l'offre culturelle, sportive et touristique en facilitant l'adaptation des services aux besoins des publics variés.



Suggestions de préconisations

- **Sensibiliser, former et accompagner les acteurs à l'IA via les têtes de réseaux et les OPCO, en s'inspirant du dispositif partenarial « DIVA » déployé auprès des entreprises.** Ces actions pourraient porter sur les usages concrets de l'IA dans les secteurs associatif, culturel, sportif et touristique : utilisation de bases de données, automatisation de la synthèse d'information, amélioration de la communication ou de la gestion des adhérents, etc. Pour ce faire, un des enjeux réside dans la constitution de bases de données fiables, actualisées et sur la maîtrise de la data. Ce soutien ciblé permettrait de répondre aux besoins différenciés des structures selon leur taille, leur niveau de culture et maturité numérique et leurs objectifs.
- **Encourager les acteurs à développer des outils d'IA pour une recommandation personnalisée des activités culturelles, touristiques et sportives :**
 - o A titre d'illustration : promouvoir la mise en place d'applications intelligentes suggérant des lieux touristiques, des événements culturels et des activités sportives en fonction des préférences et des besoins des utilisateurs (accessibilité, mobilité, langues parlées, centres d'intérêt).

- **Contribuer à l'intégration de solutions IA dans les infrastructures culturelles, touristiques et sportives à l'échelle locale et régionale, en lien avec les EPCI et communes dans le cadre de leurs projets de territoire**
 - o A titre d'exemple : guides interactifs et assistants virtuels multilingues dans les sites touristiques et culturels, analyse des flux de visiteurs pour optimiser l'accueil et l'expérience utilisateur, adaptation des pratiques sportives pour les clubs amateurs et professionnels.

Axe 2 : Promouvoir une IA éthique reposant sur une gouvernance territoriale des données signées « Produit en Pays de la Loire »

Relevant des prérogatives de l'Etat, le respect du droit d'auteur et de la propriété intellectuelle devient central dans un contexte où les outils d'IA peuvent générer, transformer ou exploiter des contenus à partir de données existantes. Il est nécessaire d'encadrer juridiquement l'utilisation des œuvres et données produites par les acteurs régionaux afin de garantir leur reconnaissance et leur protection.



Suggestions de préconisations

- **Valoriser les données produites en Pays de la Loire via des outils d'IA, à travers une démarche de labellisation sous l'égide de la Région.**
 - A titre d'exemple : mise en place d'un système de signature électronique « Produit en Pays de la Loire » et de certification pour les contenus produits en région (musique, données touristiques, performances sportives, etc.), campagnes d'incitation des acteurs locaux à protéger leurs contenus et à encadrer juridiquement leur exploitation par l'IA.

- **Renforcer l'aide et l'accompagnement juridique des créateurs et producteurs de contenus**, en facilitant l'accès à une expertise adaptée (via les têtes de réseaux, organismes de gestion collective...), pour garantir la protection des œuvres, prévenir les usages illicites et promouvoir une exploitation équitable des données et créations par l'IA.
 - A titre d'exemple : promouvoir des chartes d'usage, des clauses types dans les contrats ou conventions, et des actions d'information pour sensibiliser aux enjeux de la création à l'ère de l'IA.



Mise en œuvre et mobilisation des acteurs locaux

La mise en œuvre de ces préconisations repose sur une dynamique collective impliquant les acteurs du tourisme, de la culture et du sport, sous l'égide de la Région. Le déploiement pourrait s'articuler autour des contrats de territoires, qui peut représenter un vecteur pour soutenir les dynamiques de projets à l'échelle locale.

6- Groupe d'Appui « Inter-régionalité – Europe – International »

Préconisations :



Utilisation des programmes et fonds européens pour le développement de l'IA

- Consacrer une part des financements FEDER et FSE+ pour des projets IA liés à l'innovation, la compétitivité et l'emploi.
- Encourager et accompagner les PME, startups et associations à candidater aux programmes sectoriels Horizon Europe et Digital Europe.
- Financer des projets pilotes dans les territoires sur l'IA et la transition numérique.
- Conditionner les financements à des projets respectant le cadre du IA Act européen.



Formation et accompagnement à l'utilisation de l'IA via les dispositifs européens

- Déployer des actions de formation financées par le FSE+, pour les salariés et demandeurs d'emploi, pour un usage raisonné de l'IA.
- Renforcer les pôles européens d'innovation numérique (EDIH - European Digital Innovation Hubs) pour diffuser l'IA auprès des entreprises et collectivités.



Coopération entre acteurs européens, régionaux et locaux

1. Renforcer les échanges entre régions sur les bonnes pratiques IA, notamment via les programmes Interreg.
2. Créer un réseau régional / guichet unique « IA & Europe pour les Pays de la Loire » pour connecter les acteurs locaux et les orienter au mieux vers les dispositifs européens.

7- Groupe d'Appui « Evaluation des politiques publiques »

Préconisations :



Développer des outils internes de suivi et d'évaluation « augmentés » :

- Tableaux de bord dynamiques intégrant des modèles prédictifs
- Analyse automatique de données quantitatives
- Synthèse de données qualitatives (questionnaires, verbatims, etc.)



Explorer l'opportunité d'utiliser l'IA, en complément des autres outils, pour les phases amont, en continu et aval de l'évaluation :

- *Ex ante* : mieux cibler les besoins en croisant les données disponibles, simuler les effets attendus, proposer plusieurs modèles pour comparer les choix possibles

- *In itinere* : suivre en temps réel les effets, analyser les écarts avec ce qui était attendu et proposer le cas échéant les ajustements nécessaires
- *Ex post* : mesurer l'impact réel et consolidé, alimenter la construction des prochains dispositifs

8- Groupe Égalité Femmes / Hommes

Dans le cadre de la saisine de la Présidente de Région sur l'IA, l'ensemble des commissions du Cese Pays de la Loire ont rédigé une contribution. Le groupe transversal égalité femmes / hommes souhaite apporter quelques éléments spécifiques en lien avec ses attributions.

Sortant des logiques technophiles et technophobes, le Groupe transversal égalité femmes / hommes du CEsER propose sa contribution dans une approche critique de l'IA et en particulier de l'IA générative. Il souhaite voir comment l'IA peut contribuer à favoriser l'égalité femmes / hommes en repérant des freins et des leviers actuellement à l'œuvre.

Quelques rappels sur l'IA.

IA : discipline de recherche scientifique développée dès 1956 avec pour objectif de construire des programmes informatiques intelligents c'est-à-dire capables d'effectuer des tâches qui nécessitent des processus mentaux et complexes, proches des capacités du raisonnement humain.

IA générative : branche de l'IA qui génère des contenus (textes, images, musique...) avec un raisonnement purement statistique en réponse à problème donné mais à partir des données dont elle dispose et hors de tout élément de contexte.

• Pourquoi traiter du sujet IA et égalité FH :

Malgré des progrès indéniables, la société française reste marquée par une logique patriarcale. De plus, les progrès accomplis restent fragiles, le sexisme s'aggravant dans les plus jeunes générations⁶⁴.

Si les facteurs de cette aggravation sont multiples, les supports numériques jouent un rôle non négligeable. Ainsi, les algorithmes des réseaux sociaux de type « Tiktok » renforcent-ils les convictions des utilisateurs sans les remettre en question ni les contredire.

L'IA générative n'est capable de produire du contenu qu'à partir des données auxquelles elle a accès. Elle tend donc à reproduire et à diffuser les normes et stéréotypes du modèle dominant, se posant en reflet de la société.

Ainsi, l'intelligence artificielle joue-t-elle un rôle dans la construction des inégalités. Cependant, elle pourrait aussi contribuer à les combattre.

• Biais sexistes

La sous-représentation des femmes dans la production de l'IA induit un biais genré voire sexiste dans les résultats qu'elle produit.

Ainsi, une étude de l'UNESCO révèle que les grands modèles de langage (LLM) ont une propension inquiétante à produire des stéréotypes de genre, des clichés raciaux et des contenus homophobes. Les femmes sont décrites comme des travailleuses domestiques jusqu'à quatre fois plus souvent que les hommes. Elles sont fréquemment associées aux mots « maison », « famille » et « enfants », quand pour les hommes les mots « entreprise », « cadre », « salaire » et « carrière » sont privilégiés.⁶⁵

⁶⁴ HCE – Rapport annuel sur l'état du sexisme 2023 – p23 « Il est urgent de tenir compte des résultats femmes concernant les hommes et les spécificités générationnelles et sociales à l'œuvre chez eux, notamment chez les jeunes actifs et dans le monde du travail. »

⁶⁵ <https://www.unesco.org/fr/articles/ia-generative-une-etude-de-lunesco-revele-la-presence-dimportants-stereotypes-de-genre>

Un exemple type : Pour vérifier l'existence de biais, en se plaçant à la place d'un utilisateur non expérimenté, le CESER a demandé à Chatgpt de générer sans spécification particulière la représentation d'une personne intelligente. L'application a généré un homme blanc lisant dans une bibliothèque (premier dessin). Interrogé sur ce choix, il a répondu qu'« il devait improviser (...) et dans les représentations classiques de personnes intelligentes, c'est souvent un caractère masculin instruit qui est représenté (...) il s'agit d'une convention culturelle classique ». Cependant, à la demande, il peut générer une représentation plus diverse (second dessin).



Ces biais sont documentés par des études confirmées par l'audition de Sandrine Charpentier menée par le CESER. Lors de l'audition par le groupe égalité, Sandrine Charpentier, directrice adjointe de Simplon Grand Ouest a confirmé que la part des concepteurs de l'IA est à moins de 20 % féminine.

Selon l'UNESCO, les femmes ne représentent que 29 % des postes de recherche scientifiques dans le monde. Selon l'UNESCO toujours⁶⁶, « trop peu de femmes occupent des emplois liés à l'IA dans le monde. C'est un défi pour la trajectoire et le développement futurs des systèmes d'IA. Si les systèmes ne sont pas développés par des équipes diversifiées, il est moins probable qu'ils répondent aux besoins d'utilisateurs diversifiés et qu'ils respectent les droits de l'homme. »

Les biais sexistes de l'IA sont également dus au fait qu'elle s'alimente du contenu d'Internet et en reflète les biais. Il s'agit donc d'un reflet de la société.

L'IA produit également ce qu'on lui demande d'où l'importance d'apprendre à formuler des prompts (requêtes) adéquats.

⁶⁶ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380925>

L'alimentation des données plurielles pourrait sans doute contribuer à limiter les risques de l'IA, toutefois les utilisateurs n'ont pas la main sur cette alimentation par le contenu global d'internet. La correction des modèles par les régulateurs ne corrigera que partiellement ces biais.

Si sur ces grands modèles, une action corrective est quasi impossible au niveau de l'utilisateur, les IA locales intégrées en fort développement et basées sur des données propres ou sourcées pourraient permettre de réduire et limiter les biais de genre.



La Région pourrait encourager les entreprises à utiliser des modèles d'IA locales plus sûres et dont elles peuvent maîtriser les algorithmes.

- **Accès des femmes aux métiers du numérique**

La présidente du conseil régional Christelle Morançais s'inquiète du faible nombre de femmes ingénieures et lie les biais de l'IA à cet état de fait⁶⁷.

Dans son audition devant le CESER⁶⁸, Sandrine Charpentier relève une présence des femmes dans les entreprises du numérique plus faible en Pays de la Loire (19 %) qu'au national (21%).

Un accès renforcé des femmes dans les métiers de la tech pourrait être de nature à favoriser une IA plus neutre.



La Région a un rôle à jouer pour casser les préjugés concernant la Tech. Dans le cadre de sa politique jeunesse, en direction des apprenants, elle peut promouvoir l'approche non genrée du numérique via ses appels à projet notamment dans les actions lycéennes.



Dans le cadre de sa politique orientation, la Région pourrait se saisir de son levier de l'Orientibus et de la plateforme « Choisir mon métier » en lien avec le Carif-Oref et l'état.



Dans le cadre de sa compétence en matière de développement économique, elle peut soutenir les acteurs favorisant l'accès des femmes aux métiers du numérique, par exemple les associations qui mettent en avant l'exemplarité ou qui favorisent le mentorat.

⁶⁷ Ma région magazine – Oser l'intelligence artificielle – été 2025

⁶⁸ Sandrine Charpentier, Directrice adjointe de Simplon Grand Ouest, Audition visio du 9 juillet 2025



De manière plus générale, dans le cadre des compétences culturelles que lui attribue le Code général des collectivités territoriales (CGCT), elle peut favoriser l'acculturation au numérique et l'appropriation de l'IA pour tous et toutes.

Ainsi la plateforme pourrait-elle proposer un Chatbot en complément aux process actuels d'orientation. Ceci permettrait d'articuler des rubriques existantes (compétences et centre d'intérêt), et de prendre en compte l'ensemble des savoir et savoir-faire, résultats scolaires... de l'utilisateur/utilisatrice.

L'ensemble des futurs étudiants gagneraient donc à utiliser cet outil qui et pourrait proposer aux jeunes femmes scientifiques des orientations vers la tech au-delà de celles traditionnellement choisies (médecine, biologie, agroalimentaire...).

La plateforme pourrait aussi s'enrichir de témoignages de modèles féminins inspirants et relayer des initiatives existantes : ateliers Girls in tech, Girls who code, podcast, proposition de clubs (drones, robot), contact réseaux...

Il conviendra d'être attentif à ce que le chatbot soit entraîné de façon non genrée.

- **Utilisation professionnelle de l'IA**

Dans le monde du travail, l'IA pourrait objectiver les process de recrutement non genré. Elle pourrait apporter un regain d'intérêt à certains métiers en allégeant les tâches fastidieuses et répétitives. Dans le cadre de la RSO (responsabilité sociale des organisations), elle peut être un outil d'analyse et d'évaluation des politiques internes de l'entreprise.

Cependant, les emplois majoritairement occupés par des femmes sont plus susceptibles d'être transformés voire menacés par l'IA. Une étude menée par le cabinet McKinsey⁶⁹ prédit que près de 5 millions d'emplois, majoritairement occupés par des femmes, seront menacés en Europe d'ici 2030, notamment dans les secteurs administratifs et de soutien. Certaines professions, comme celles d'assistantes et secrétaires, figureront parmi les premières touchées⁷⁰.

⁶⁹ <https://pyncoh.com/limpact-de-lia-un-metier-majoritairement-feminin-en-voie-de-disparition-et-5-millions-de-travailleurs-a-reorienter/>

⁷⁰ <https://iamia.fr/les-femmes-en-premiere-ligne-5-millions-de-postes-menaces-par-lia-dans-un-secteur-au-feminin/>

Ce risque est confirmé par Sandrine Charpentier. Relevant une étude de l'OIT⁷¹, elle pointe que l'impact sur l'emploi des femmes est de 9.9% contre 3.5% pour celui des hommes. Les défis sont multiples⁷² : suppressions de postes, chute de l'intérêt ou burn-out par l'intensification de tâches de contrôle répétitives, conflits éthiques (obéir à l'IA ou pas)⁷³...



L'accès à la formation, dont les femmes sont moins souvent bénéficiaires, est primordial pour s'adapter, limiter les décrochages et développer sa carrière.

En effet il s'agit principalement de métiers du tertiaire, dont les métiers du soin, très féminisés, ayant une moindre valorisation sociale et salariale.

La généralisation de l'IA comme outil indispensable dans les organisations est inéluctable à court ou moyen terme mais doit être accompagnée d'une acculturation au numérique et d'une réelle formation à l'usage.



La Région par ses compétences en matière de formation à un rôle à jouer pour accompagner les entreprises et favoriser les transitions professionnelles de leurs salarié.es tout au long de la vie.

- **Santé des femmes**

Les discriminations dont sont victimes les femmes en matière de santé ne sont pas nouvelles, et sont désormais connues, par exemple en matière de maladies cardio-vasculaires⁷⁴.

⁷¹ <https://www.ilo.org/fr/publications/intelligence-artificielle-generative-et-emploi-revision-2025>

⁷² <https://dosequotidienne.ca/2025/06/19/les-emplois-majoritairement-occupes-par-des-femmes-sont-plus-vulnerables-a-lia-generative/item/des-consequences-sociales-majeures-pour-les-femmes-2>

⁷³ <https://www.lesechos.fr/idees-debats/sciences-prospective/aux-etats-unis-le-nouveau-dilemme-des-soignants-obeir-ou-non-a-lia-1954811>

⁷⁴ <https://www.femina.fr/article/sante-des-femmes-les-inegalites-face-aux-maladies-cardiovasculaires-perdurent>

Dans son intervention au CESER, Geneviève Couraud, au titre du Haut Conseil à l'Égalité entre les femmes et les hommes, pointait le risque de diagnostics et traitement erronés en lien avec des modèles construits principalement sur des données masculines⁷⁵.

L'IA pourrait les amplifier. Cependant, en matière de santé globale et si l'apprentissage machine est réalisé uniquement sur des jeux de données genrées, l'IA peut participer à l'amélioration du diagnostic. Elle permettrait un dépistage et une prise en charge plus précoce, notamment par la lecture améliorée des images, favorisant ainsi l'égalité femmes hommes sur les maladies spécifiques à chaque sexe.

De même, en matière de santé au travail, Geneviève Couraud regrettait l'absence de données genrées, notamment sur des professions dites féminines (hôtesse de caisse, éducatrices de jeunes enfants, puéricultrice). L'IA pourrait permettre la constitution de base de données genrées par métiers.



La Région pourrait dans son soutien à la recherche⁷⁶ soutenir les projets en matière d'IA et santé au féminin.



Elle peut aussi, dans son soutien aux territoires, continuer à soutenir les cabines de téléconsultation⁷⁷ pilotées à distance par les médecins et utilisant des techniques à base d'IA. Cet accès aux soins de proximité bénéficie en particulier aux femmes, qui de fait ont souvent un moindre accès à la mobilité que les hommes⁷⁸

En forme de conclusion, le Groupe transversal égalité femme homme reprend les propos de la Ministre Clara Chappaz : « L'avenir de l'IA sera inclusif, ou il ne sera pas ».⁷⁹

75 Audition le 15/01/2020, Rapporteuse du Rapport du HCE : Santé et accès aux soins : une urgence pour les femmes en situation de précarité

76 Exemple, dispositif étoiles montantes.

77 <https://www.esante-paysdelaloire.fr/media-files/4667/plaquette-telesante2024-web.pdf>

78 <https://fr.boell.org/fr/2022/06/07/la-mobilite-charge-mentale-pour-les-femmes>

79 Ma région magazine – Oser l'intelligence artificielle – été 2025



L'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire

ENJEUX ET PRÉCONISATIONS POUR UN USAGE RAISONNÉ ET MAÎTRISÉ DE L'IA

En réponse à une saisine régionale, le CESER Pays de la Loire a mené une contribution sur l'intelligence artificielle en deux temps : un état des lieux des principaux acteurs ligériens de l'IA et des enjeux régionaux, puis des préconisations pour un usage raisonné et maîtrisé de l'IA au bénéfice de l'humain en Pays de la Loire.

Ce rapport propose une vision d'ensemble : celle d'un déploiement des outils d'intelligence artificielle conciliant développement économique, progrès social et démocratique et respect des enjeux environnementaux. Il appréhende les forces et faiblesses (actuelles et pressenties) des acteurs et territoires de la région Pays de la Loire, à titre individuel et collectif (entreprises, secteur public, associations...) et dresse les enjeux (potentialités, risques et limites) liés à l'essor des outils d'IA.

La contribution du CESER invite la Région à **porter une ambition pour agir ensemble et façonner un avenir où les outils d'IA** favorisent la cohésion sociétale et territoriale, la performance globale des organisations, le dialogue social, et **sont ainsi utilisés au bénéfice de l'humain.**

Au-delà de l'institution régionale, le CESER Pays de la Loire s'adresse à **l'ensemble des acteurs régionaux** afin qu'ils portent des dynamiques territoriales et contribuent à **un déploiement consenti et éclairé** des outils d'IA.

CONSEIL ÉCONOMIQUE SOCIAL ENVIRONNEMENTAL DES PAYS DE LA LOIRE

Hôtel de la Région
1 rue de la Loire
44 966 Nantes cedex 9
Tél. 02 28 20 53 14
ceser@paysdelaloire.fr

 ceser.paysdelaloire.fr
 CESER Pays de la Loire
 www.linkedin.com/company/ceser-pdl/

