



MINISTÈRES
TERRITOIRES
ÉCOLOGIE
LOGEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Facilitateur de vos transitions
#CMVRH



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL



MINISTÈRES
TERRITOIRES
ÉCOLOGIE
LOGEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Facilitateur de vos transitions
#CMVRH



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

Approfondissement des notions abordées dans l'Atelier :

« Découverte et démythification de l'IA » - UE 2024

Document élaboré par le Cedip



SOMMAIRE

- Avant-propos et rappel des avancées technologiques p. 4
- Comprendre l'IA p. 6
- Pas une définition mais plusieurs définitions de l'IA p. 9
- Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle Générative (IAG) ? p. 12
- Intelligence artificielle ou artifice d'intelligence ? p. 15
- Illustration des cas d'usage de l'IAG p. 18
- Comment évaluer l'impact sur l'emploi ? p. 20
- Où en est le cadre juridique de l'Intelligence artificielle ? p. 22
- L'IA : buzz médiatique ou transformation d'ampleur ? p. 24
- L'IA au sein du pôle ministériel p. 26
- L'IA : une dimension à la fois technologique et humaine p. 29
- La relation de travail Humain-IA : le regard du sociologue p. 30
- Les effets du nouveau langage de la machine sur les humains p. 37
- Matrice AFOM (Atouts – Faiblesses – Opportunités – Menaces) p. 41
- Quels garde-fous retenir face à l'IA ? p. 43



AVANT-PROPOS



3 grands temps dans la
transformation informatique

- Le temps de l'**Internet**,
- Le temps du **mobile**,
- Le temps de l'**IA Générative**.

Rappel des avancées qui ont créé un écosystème technologique complexe

3ème révolution technologique pour certains agents depuis le début de leur carrière



IA : 4ème révolution technologique



Qu'est ce que l'on peut en retenir ?

- Cette évolution prouve une **adaptabilité certaine** et une **capacité à apprendre de nouvelles technologies rapidement**.
- Les technologies de l'information et de la communication ont transformé la manière dont nous communiquons, travaillons et interagissons. Avec un impact sur les **compétences** (numériques) **requis** pour s'adapter dans la plupart des métiers.

Ce qui est nouveau aujourd'hui : L'IA Générative

- ➔ Ce qui change : on passe de réponse binaire « oui/non » à de la **conversation**.
 - ➔ Une **technique d'IA** qui vise à produire du contenu impossible à distinguer d'un contenu (texte-code-video-image-son-voix-audio) produit par un humain (source Hub France IA)
 - ➔ L'**impact** qu'a eu ChatGPT sur les **utilisateurs**. Sa **rapidité d'adoption**
- (ChatGpt : 1 million en 5 jr et 100 millions en 2 mois contre 9 mois pour TikTok et 2 ans pour Instagram.)



TECHNOLOGIES	CAPACITES
<p>Introduction de l'ordinateur personnel</p> <p>ANNÉES 80 ET 90</p>	<p>Révolution majeure pour automatiser des tâches, améliorer l'efficacité et traiter l'information plus rapidement</p>
<p>Avènement d'INTERNET</p> <p>1990</p>	<p>Communication instantanée, diffusion d'informations à échelle mondiale, et nouvelles formes de travail à distance et de collaboration en ligne</p>
<p>2000 L'avènement des réseaux sociaux</p> <p>Les médias sociaux ont émergé en tant que force majeure. Facebook, Twitter et LinkedIn ont eu un impact significatif sur la manière dont les individus interagissent professionnellement et personnellement.</p>	
<p>L'IA générative</p> <p>2022</p>	<p>Branche plus récente de l'IA qui génère de la création de contenu et qui converse</p>
<p>L'IA et l'automatisation</p> <p>ANNÉES 50</p>	<p>Apprentissage automatique - robotique. Des périodes d'avancées et de stagnation</p>
<p>L'IA est vue comme la 4ème révolution industrielle après la « digitalisation »... mais une nouvelle révolution arrive ? Les nouveaux usages de l'IA générative.</p>	

➔ **A noter : le parallélisme entre l'avènement des réseaux sociaux et la déferlante de l'IA Générative :**

- ⚙ un **essor fulgurant** et une appropriation individuelle
- ⚙ des **plateformes /outils privés** qui transcendent les frontières, sans aucune autorité centrale de régulation.
- ⚙ un **usage immédiat sans** le recul temporel nécessaire pour poser « **les règles du jeu** » dont le « bon usage ».



MINISTÈRES
TERRITOIRES
ÉCOLOGIE
LOGEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Facilitateur de vos transitions
#CMVRH



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

Comprendre l'IA



Comprendre l'IA



L'intelligence artificielle se fonde sur l'hypothèse que le processus de pensée humaine peut être mécanisé.

L'évolution de l'IA alterne entre périodes d'enthousiasme et périodes de désillusion

8

Comprendre l'IA

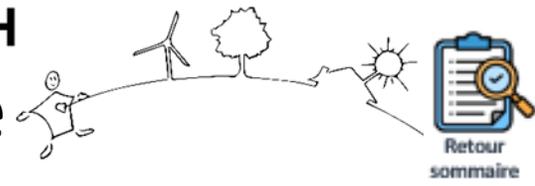


Schéma évolution IA symbolique et IA numérique

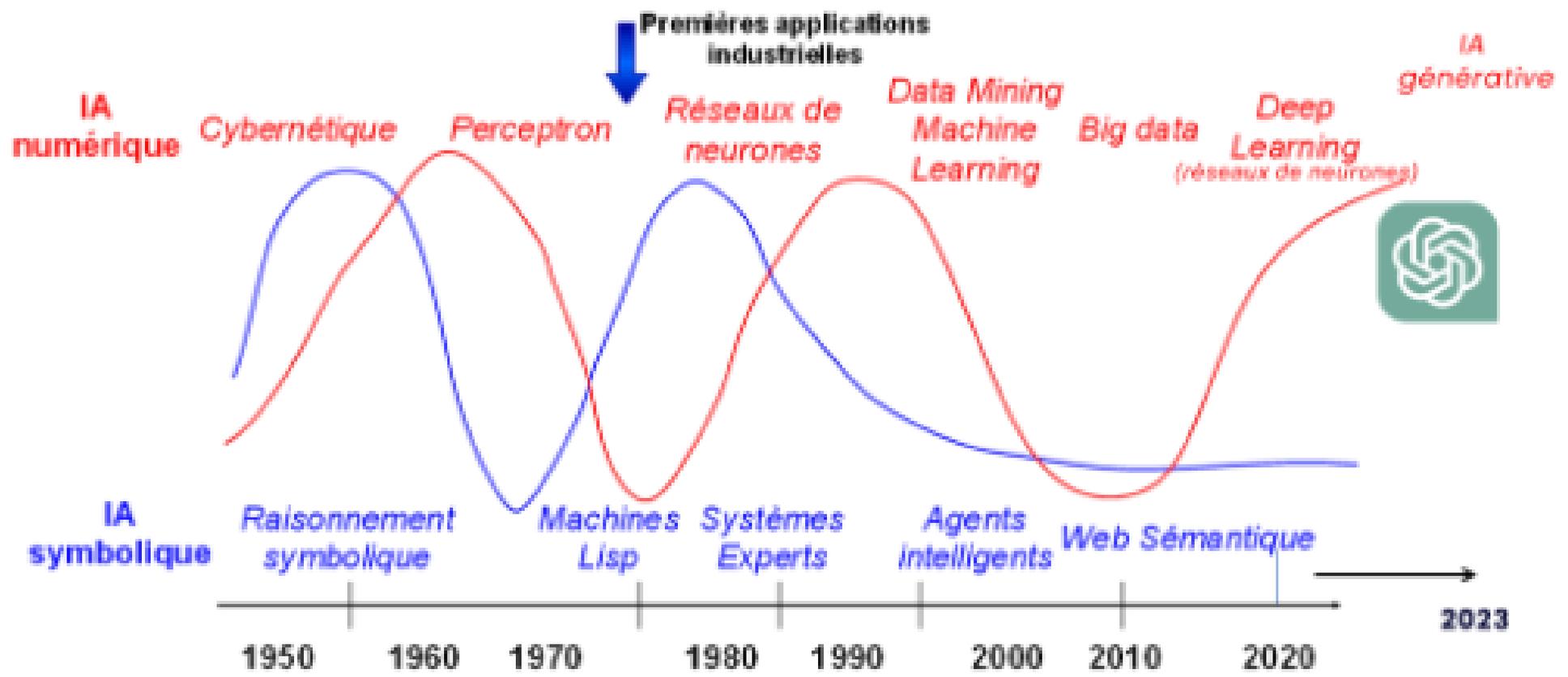


Figure 3 - Evolution IA symbolique et IA numérique





Comprendre ce qu'est l'IA : pas une définition mais plusieurs définitions

Il n'existe pas de définition officielle et unique.

Pas une définition mais plusieurs définitions de l'IA



L'IA (non générative) est **une discipline de l'informatique**.



L'IA générative est **une branche de l'IA d'apprentissage**.

Elle se fonde sur l'utilisation de **modèles mathématiques donnés**.

Le Parlement européen s'aligne sur la définition de l'OCDE,
point de départ pour élaborer son règlement.

Le **Parlement européen** a réglé en 2023 un point litigieux du règlement sur l'intelligence artificielle (AI Act) en **adoptant la définition utilisée par l'Organisation de Coopération et de Développement Economique (OCDE)** :

« Un système d'intelligence artificielle est **un système automatisé qui**, pour un ensemble donné d'objectifs définis par l'homme, **est en mesure d'établir des prévisions, de formuler des recommandations, ou de prendre des décisions influant sur des environnements réels ou virtuels** »

Pas une définition mais plusieurs définitions de l'IA



Source **Le Monde** – avril 2024

« **Un champ scientifique multidisciplinaire, à la croisée de l'informatique, des mathématiques, de la psychologie cognitive ou encore de la linguistique.** Il vise à reproduire certaines compétences humaines, comme le raisonnement, la planification ou la résolution de problèmes, grâce à des algorithmes informatiques. »

Source **Dalloz IA**

L'intelligence artificielle peut se définir comme **la capacité d'une machine à imiter des fonctions cognitives humaines telles que l'apprentissage et la résolution de problèmes.**

« **L'IA** repose sur 4 fonctions clés :

« **Percevoir - Raisonner - Agir – Apprendre** »

Malik Ghallab directeur de recherche émérite au **CNRS**

L'IA est un « **ensemble de théories et de techniques** mises en œuvre en vue de **réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine** » Source **Larousse**



Hub France IA



« **C'est une boîte à outils qui met à disposition des algorithmes qui vont améliorer nos outils et process** »

L'IA ne cherche pas à reproduire l'intelligence humaine de manière identique, mais plutôt à automatiser des aspects spécifiques de la cognition



QU'EST-CE QUE L'IA Génération ?

QU'EST-CE QUE L'IA Générative ?



L'IA générative ce n'est pas une nouveauté, elle existait déjà dans les laboratoires scientifiques. C'est une **innovation d'usage**. La base scientifique des grands modèles de langage, (LLMs - Les Transformers), n'a pas été créée par OpenAI mais par Google.

L'IAG change quoi par rapport à l'IA ?

- Elle crée du **liant** et du **multimodal**.

Par des « **ponts** » **dans la technologie**: générer à partir d'un texte, une vidéo, à partir d'une vidéo ⇄ un podcast, à partir d'un podcast, ⇄ des slides...

- ... ouvre un **nouveau champ** des **possibles**.

Elle génère du « nouveau » (dans le sens inédit). Entraînée sur du texte, elle **régurgite** ce qu'elle a appris.

- ... crée un **(nouveau) mode de conversation**.

Avec un moteur de recherche = on pose une question pour avoir une liste de réponses. **Avec l'IA générative** = on converse et on aura **la meilleure réponse au bout de plusieurs conversations** avec la machine.

Définition **ChatGPT** – page support Microsoft

👉 "**GPT**" signifie « **Transformateur Préentraîné Génératif** », c'est-à-dire formé sur une grande quantité de langage humain **au moyen de données provenant d'Internet**, y compris des livres, des articles, des sites web et des médias sociaux.

- **ChatGPT** fonctionne **comme un chatbot**, conçu pour tenir une conversation. **Il utilise des algorithmes d'apprentissage automatique** pour comprendre le contexte de la conversation et générer les réponses appropriées.

- **Pour produire une réponse, il prédit le mot suivant dans une séquence donnée en fonction des modèles** qu'il a appris à partir du langage humain. Plus vous fournissez de détails, plus ChatGPT peut fournir des réponses précises.

L'IA classique fonctionne sur des tâches spécifiques (ex : *algorithme pour détecter une fraude*) en back office, elle est non interactive. L'IAG est en interaction, accessible au grand public, sous la forme d'applications en libre service.





QU'EST-CE QUE L'IA Générative ?

Laurence Devillers, chercheuse spécialiste des interactions entre humains et IA
« *L'IA ne crée pas du NOUVEAU mais une ENSEMBLE DE POSSIBLES* »

L'Intelligence Artificielle Générative (IAG) : Autre fonctionnement basé sur des statistiques et qui repose sur un autre réseau. **L'IAG apporte la sémantique**, vient de 1957 d'un linguiste « **on connaît un mot grâce à ses voisins** ». Un **encodeur** avec **d'énormes corpus**, pour toutes les formes de succession des contextes les + importants, statistiquement.

L'IA générative se contente de puiser dans le passé et de ré-agencer des données entre elles pour produire des informations probables.

Quand on fait un prompt

Le système se crée un niveau de **langage par la connaissance statistique des voisins**, mais **RIEN** en termes de **syntaxe**, de **pensées** ou **émotions**.

Source <https://themas.lemondeinformatique.fr/laurence-devillers-chercheuse-questionne-lia-au-travail>



Intelligence Artificielle ou artifice d'intelligence ?



Intelligence artificielle ou artifice d'intelligence ?

L'expression est contestée pour sa polysémie et le fantasme de voir émerger un esprit conscient artificiel.

« L'expression « Intelligence artificielle » est ambiguë, car elle laisse entendre que l'on fabriquerait une nouvelle intelligence concurrente de l'intelligence humaine.

Or, l'IA est une **discipline scientifique** qui vise à **simuler**, en les décomposant, les différentes facultés cognitives humaines sur des ordinateurs **via des algorithmes**. » (source Cairn <https://www.cairn.info/revue-la-pensee-2018-4-page-73.htm>)



« On ne devrait pas dire intelligence, car **cela a été programmée**. C'est un **algorithme**, presque comme une recette de cuisine, **un ensemble de calculs mathématiques** qui permet d'apprendre à la machine à exécuter des tâches habituellement dévolues aux humains. »

« **Les gens s'imaginent que l'IAG invente des choses, mais c'est complètement faux. C'est nous qui lui avons donné les algorithmes et les méthodes**. » (Karine Deschinkel, enseignante-chercheuse en informatique à l'université de Franche-Comté.)

Selon Noam Chomsky, linguiste père de la grammaire générative :

“**Le langage est une puissance intérieure humaine permettant de générer et de comprendre grâce à un nombre fini de règles, un nombre infini de propositions qui expriment la pensée**”.

Pour lui, le **langage** est le produit d'une fonction mentale singulière. Un « module » du cerveau qui possède 2 interfaces :

- La **phonétique** qui permet de parler et d'entendre,
- Et la **sémantique**, avec l'entendement, là où se forme le sens).

Très différent de la fabrication de “**chaînes de caractères probables**”.

Intelligence artificielle ou artifice d'intelligence ?



- **L'IA est un « outil »** Selon Hub France :
 - L'humain est généraliste : il est bon pour réaliser tout un tas de tâches bien différentes
 - L'IA est spécialisée pour réaliser une seule tâche
- **L'IA Générale n'est pas pour maintenant**
 - Et probablement jamais
 - Pourtant, les LLM pourrait faire mieux ?



« **L'IA n'a rien d'intelligent ni d'artificiel.** » Kate Crawford, chercheuse spécialisée des implications sociales de l'IA

« Les IA agglutinent des données textuelles, déshumanisées :
👉 aucune notion de demain/hier.
👉 sauter sur un tabouret ou par la fenêtre, c'est pareil.
L'IA n'est pas parfaite et pas centrée sur l'humain. »

« ...n'est qu'un algorithme qui fonctionne par la probabilité du mot d'après »

Article Nouvel Obs juin 2023

« Les IA génératives ne font que prédire une suite de mots les plus probables. Elles n'ont aucune notion de vérité et ne savent pas que $2 + 2 = 4$ »

Benoit Sagot, spécialiste du traitement des langues à l'Inria

L'IA est-elle vraiment intelligente ?

L'IA est **capable d'imiter** plusieurs aspects fonctionnels de l'intelligence humaine (perception de l'environnement, mémorisation, langage, motricité, calcul, résolution de problèmes...), mais de manière essentiellement mono tâche. :

- Elle n'a **pas la capacité** de ressentir, d'éprouver des **émotions**,
- de manifester de la **curiosité**,
- de sortir du champ pour lequel elle a été conçue, **ni d'avoir une forme de conscience d'elle-même.**



ILLUSTRATION des CAS d'USAGES de l'IAG

ILLUSTRATION CAS D'USAGE de L'IA GENERATIVE



Multimodal

Pas limité à une seule entrée et à un seul type de sortie.

Capable de traiter des informations provenant de tout type de contenu pour générer du texte, du code, des vidéos, de l'audio et des images

Exemple :
Gemini, le modèle multimodal de Google, peut recevoir la photo d'une assiette de cookies et générer une recette écrite en tant que réponse, et inversement.



Comment évaluer l'impact sur l'emploi ?

Un impact sur les emplois encore difficile à évaluer



Selon une **étude publiée** en janvier 2024 par le **FMI**, près de **40 % des emplois dans le monde risquent d'être affectés** par le développement de l'intelligence artificielle, et même **60 %** dans les économies avancées.

L'**OCDE** est plus prudente avec 27 % d'emplois correspondant à des métiers fortement exposés. *Source-OCDE, Perspectives de l'emploi de l'OCDE 2023 : Intelligence artificielle et marché du travail, 300 pages, 11 juillet 2023.*



Il faut plus raisonner en termes d'évolution des tâches que de suppression d'emplois.

A ce jour, il n'y a pas d'hypothèses de suppression mais de transformation du travail.

« *Un métier profondément **transformé, c'est avec un minimum 50 % de tâches réalisées de façon égale, plus efficace ou efficiente.** L'IA se justifierait seulement avec une réalisation meilleure, égale ou moins cher.*



Selon Y. Ferguson, docteur en sociologie et spécialiste de l'IA, chercheur associé au CERTOP, Centre de Recherche sur le Travail, l'Organisation et le Pouvoir du CNRS de Toulouse, et responsable scientifique du LaborIA avec l'Inria. (mars 2024) :



Je me sers, tu te sers, nous nous servons de l'IA...et où en est le cadre juridique ?

Adoption de l'IA ACT et du 1^{er} traité international

Le texte de l'IA Act issu du Conseil de l'Union européenne et du Parlement européen a été publié au Journal Officiel le **12 juillet 2024**. La législation s'appliquera pour l'essentiel à partir de **2026**. Elle adopte une **approche** « **fondée sur le risque** »

- Les **risques inacceptables sont interdits** (*techniques subliminales, manipulatrices ou trompeuses - exploitation des vulnérabilités - catégorisation biométrique déduisant des attributs sensibles - notation sociale - l'évaluation du risque d'infractions pénales - constitution de bases de données de reconnaissance - déduction des émotions sur le lieu de travail ou dans les établissements d'enseignement.*)
- La majeure partie du texte porte sur les systèmes d'IA **à haut risque**, qui sont **réglementés**.
- Les systèmes d'IA **à risque limité** sont soumis à des **obligations de transparence plus légères** : les développeurs doivent s'assurer que les utilisateurs finaux sont conscients qu'ils interagissent avec l'IA (chatbots et deepfakes).
- Le **risque minimal n'est pas réglementé** mais situation en train de changer avec l'IA générative.



ADOPTION DU 1^{er} TRAITE INTERNATIONAL sur l'IA par le Conseil de l'Europe le **17 mai 2024**

afin de « **garantir une utilisation responsable de l'IA, respectueuse des droits de l'homme, de la démocratie et de l'État de droit** »

- «...le traité exige des parties qu'elles adoptent des mesures pour veiller à ce que les systèmes d'IA ne soient pas utilisés pour porter atteinte aux institutions et aux processus démocratiques, notamment aux **principes de séparation des pouvoirs, d'indépendance de la justice et d'accès à la justice**. »
- (...) « Le traité, également ouvert à la signature de pays non européens, (les **46 États membres du Conseil de l'Europe, l'Union européenne et 11 États non membres : Argentine, Australie, Canada, Costa Rica, États-Unis d'Amérique, Israël, Japon, Mexique, Pérou, Saint-Siège et Uruguay**, et des représentants du secteur privé, de la société civile et du monde universitaire) établit un **cadre juridique qui s'applique tout au long du cycle de vie des systèmes d'IA**, traite des risques que peuvent représenter ces systèmes **promeut une innovation responsable**.



L'IA : buzz médiatique ou transformation d'ampleur ?

- Les signaux de transformation
- L'IA au sein du pôle ministériel
- Focus sur la stratégie nationale

Les signaux de transformation

Source HUB France - [Interaction Humain-IA](#)

Une période de **disruption**.

Selon Bill Gates, fondateur de Microsoft (blog mai 2024)

« (...) l'apparition des chatbots et IA conversationnelles au sein de nos organisations ouvrent **une nouvelle ère qui ne fait que débuter et qui va nous faire vivre de nombreuses révolutions.**

- Ces technologies transforment fondamentalement les interactions humain-machine, en faisant en sorte que **ce ne soit plus aux femmes et aux hommes de comprendre la logique d'un outil pour l'utiliser, mais à l'outil de comprendre l'intention de l'utilisateur** pour répondre à son besoin.

L'expérimentation de **Tchap ALBERT**, une IA **Généraliste** dédiée aux agents de l'Etat **annoncée** fin 2024 début 2025

« **L'IA va révolutionner notre rapport aux ordinateurs dans les cinq prochaines années.** Vers un changement radical dans notre façon d'interagir avec ces machines.

- Avec **l'idée** d'un « **assistant personnel** » basé sur l'IA. Cet agent intelligent deviendrait le **point d'entrée unique** pour toutes nos interactions avec l'ordinateur, remplaçant la myriade d'applications et de logiciels que nous utilisons actuellement.
- Plutôt que de passer d'un programme à l'autre, nous « dialoguerions » avec cet assistant pour tout, de la **rédaction de documents** à la **planification d'un voyage** en passant par **l'analyse de données**.
- Un assistant avec la **capacité d'apprendre et de s'adapter à chaque utilisateur.**

“Tant et tant d'autres cas d'usages verront le jour dans les prochains mois, pour automatiser la retranscription des audiences judiciaires et des comptes rendus médicaux, et même faciliter la gestion RH des personnels de la fonction publique. Cette révolution ne fait que commencer, mais nous la mettons dès aujourd'hui au service des Français” – Gabriel Attal le 23 avril 2024



L'IA au sein du pôle ministériel

La DINUM et l'ECOLAB

Des acteurs clés pour sensibiliser et accompagner les agents du pôle ministériel à la transformation numérique.

L'IA au sein du pôle ministériel

Ecolab : le laboratoire d'innovation du CGDD - Administrateur des données et accompagnateur des projets

Le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) éclaire et alimente, par la **production de données et de connaissances**, l'action de nos ministères.

Ecolab promeut l'innovation comme **accélérateur de la transformation écologique**, avec une **IA frugale**, peu consommatrice de :

- **Données** en entraînement
- **Ressources** telles **eau et électricité** pour les Datacenters et réseaux d'infrastructures

Ecolab propose :

- des **webinaires** « Data-Acculturation.
- un **parcours PIX « données »**.
- des « **cafés IA** » depuis septembre 2024 : : 30 minutes d'info et 30 minutes de débat.

Voir la page [Culture et compétences de la donnée et de l'IA](#)

A ce jour :

35 projets d'IA au sein du pôle ministériel. (Risques, logement, eau, biodiversité, climat, transport maritime etc.)

La communauté des Acteurs de l'IA en Territoires



a coproduit un Livre blanc :
La réalisation concrète de la feuille de route IA et transition écologique du MTE

Livre blanc initié par l'Ecolab
des Ministères Ecologie Energie Territoires



L'IA au sein du pôle ministériel

Au sein du **CMVRH**, le sujet de l'IA est abordé depuis plusieurs années.

Fiches, articles, replays, offres de formation CMA, CVRH...depuis 2018, plusieurs **ressources** sont à disposition en ligne. A consulter sur le site du CMVRH : [Résultat recherche "intelligence artificielle" sur le site du CMVRH](https://www.cmvrh.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=recherche&recherche=intelligence+artificielle)
<https://www.cmvrh.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=recherche&recherche=intelligence+artificielle>

Des offres de formation intégrant l'IA Générative se mettent en place depuis 2023 :

- Dans les UE 2023 (le CVRH de Tours précurseur avec « **Découverte de l'IA : théorie et pratique et 2024** »).
- Plusieurs offres aux UE 2024 et en formation continue. Les **cafés IA** à venir...

Dans un proche avenir ?

Vers un questionnement dans les réseaux métiers de la question :
« mon métier et l'IA » ?

L'IA : une dimension à la fois technologique et humaine



Retour
sommaire

IA

- Les différentes DÉFINITIONS
- HISTORIQUE et EVOLUTION
- APPLICATIONS actuelles et TENDANCES Émergentes
- AVENIR de l'IA
 - ↳ Adoption de l'IA : COMMENT? QUAND?
 - ↳ INTEGRATION RH, métiers MTECT
 - ↳ IMPACTS Sociaux et économiques
 - EMPLOI, productivité, marché du W
 - Un USAGE RESPONSABLE et ETHIQUE
 - INTERACTION HUMAIN-IA

L'APPRENTISSAGE relatif à l'IA = s'éduquer
L'APPRENTISSAGE avec l'IA = « l'apprenance »
L'APPRENTISSAGE en vue de la collaboration Humain-IA =
s'informer et se former

ASPECTS Transversaux

ETHIQUE de l'IA

- TRANSPARENCE des décisions
- "EXPLICABILITÉ"
- Biais et ÉQUITÉ
- Vie privée des données
- SÉCURITÉ et CONFIDENTIALITÉ
- RESPONSABILITÉ et RÉGLEMENTATION
- QUESTIONS en SUSPENS
- ACCEPTABILITÉ SOCIALE

REAJUSTER SA VISION DU TRAVAIL

IA GÉNÉRATIVE

Une INNOVATION d'USAGE

- FONCTIONNEMENT : Génération de nouvelles données à partir de PROBABILITÉ, CAPABLE D'ÊTRE

3 CARACTÉRISTIQUES

- MULTIMODALITÉ
- CRÉATION de CONTENU
- CONVERSATION

- CAS d'USAGES : IMAGES, TEXTES, MUSIQUE, SON, VIDEO
- OPPORTUNITÉS : UN ASSISTANT PERSONNEL, PRODUCTIVITÉ
- LIMITES et défis : Biais, Risques Manipulation, COPYRIGHT déjà COPYRIGHTÉS, DEEP FAKES, NE PAS DONNER SES SECRETS / PROTOTYPES
- IMPACT SUR L'EMPLOI

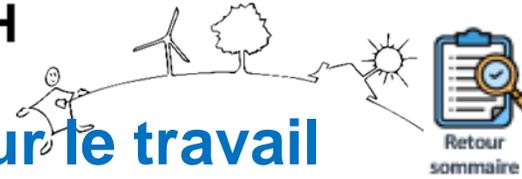
Afficher
NOTES



LA RELATION DE TRAVAIL HUMAIN-IA :

LE REGARD DU SOCIOLOGUE

Parce que l'IA a une dimension à la fois
technologique et humaine



Présentation du sociologue spécialiste de l'impact de l'IA sur le travail



Yann Ferguson, docteur en sociologie et directeur scientifique du LaborIA

Spécialiste des mutations du travail, une large partie de ses travaux dédiés :

- à l'éthique de l'intelligence artificielle
- à ses effets sociétaux
- aux relations entre les Hommes et les machines.

En 2018, il a reçu le Prix de la Fondation des sciences sociales pour ses travaux sur **les effets pressentis de l'IA sur le travail**

*« Comme sociologue du travail, **ce qui m'intéresse c'est l'éthique du travail avec l'IA.** Cette éthique repose sur deux dimensions qui convergent vers la notion d'autonomie : **est-ce que je fais du bon travail ? Est-ce que je me sens encore responsable de ce que je fais et des conséquences de ce que je fais ?** »*

Création du **LaborIA** en 2021 par le **ministère du Travail**, de l'Emploi et de l'Insertion et **l'INRIA** pour avoir un **centre de ressources et d'expérimentations sur l'intelligence artificielle dans le milieu professionnel.**

Ce programme de recherche-action est centré sur l'**analyse des impacts de l'Intelligence Artificielle sur le travail.**





Publié en mars 2023

Cette enquête pose les premiers jalons du LaborIA en explorant **l'appropriation** en situation de travail et les **représentations de l'IA** qu'ont les décideurs d'entreprises françaises de plus de 50 salariés.

Ce rapport met en évidence un phénomène connu de la sociologie du travail.

- ❑ Une fois l'outil incorporé dans le travail, il ne s'agit plus pour le travailleur d'une innovation, d'une expérimentation ou même d'une IA.
- ❑ Les travaux sociologiques montrent que l'appropriation d'une technologie suit une **trajectoire** au cours de laquelle l'utilisateur intègre l'outil à son quotidien (perso ou prof), tout en l'adaptant à ses besoins.

Une perception de l'IA différente entre ceux qui expérimentent et ceux qui imaginent

Cette étude du laboratoire de recherche **LaborIA** montre que les craintes liées à l'IA diminuent à mesure que les individus l'utilisent dans leur travail.

Humain-IA : le regard du sociologue

LaborIA Etude des impacts de L'IA sur le travail mai 2024



SYNTHÈSE GÉNÉRALE LaborIA

Étude des impacts de l'IA sur le travail

Synthèse générale du rapport d'enquête du LaborIA Explorer



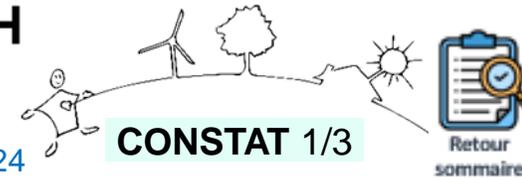
Publié en mai 2024

Etude de mai 2024 qui ne porte **pas sur l'emploi** lui-même, mais sur **les interactions humain-machine**.

Décrire, comprendre, et qualifier les situations de travail avec l'IA.

Des résultats inédits sur les interactions humain-machine et sur les enjeux d'appropriation de l'IA dans le monde du travail.

3 CONSTATS - 5 RECOMMANDATIONS



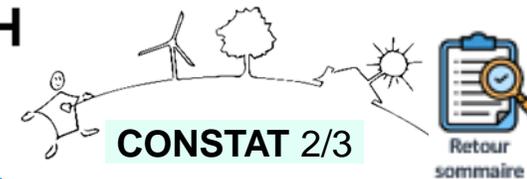
Méthode

Partir du **travail réel** pour cerner les conséquences et les conditions favorisant **une IA bénéfique pour les travailleurs et l'organisation.**

CONSTAT

1. Le déploiement de l'IA n'est pas l'aboutissement d'une innovation mais un (nouveau) point de départ.

- Le début d'un **processus** continu d'apprentissage et d'adaptation
- vers une **transformation progressive**
- avec des **temps d'appropriation longs et incertains**, compte tenu du caractère apprenant et évolutif de l'IA



CONSTAT

2. L'étude révèle une **divergence d'approche** et de la conception du travail **entre les concepteurs / décideurs** et **les salariés**.

Logique de gestion des **concepteurs / décideurs**

Optimiser les process et la productivité

Motifs les plus cités :

- Réduction des risques d'erreur (81%)
- Amélioration de la productivité (75%)
- Réduction des tâches fastidieuses (74%)

Logique de travail des **salariés**

Inquiétude, risques, limites sur les compétences mobilisées et le sens de leur travail

L'IA affectera-t-elle ? :

- La reconnaissance
- L'autonomie
- Les savoir-faire
- Les relations humaines
- La responsabilité
- Le sentiment de surveillance



CONSTAT

3. L'IA peut avoir des effets inattendus sur **l'organisation du travail** et le **management** intermédiaire.

- « *Comment surveiller que la personne ne s'est pas reposée à 100% sur l'IA et a gardé cet esprit vigilant ?* »
- « *C'est une super avancée, mais je ne suis pas sûr à 100% de l'outil* »

Les 5 recommandations de l'étude

- **Partir du travail réel** pour penser **le rôle et la place de l'IA**
- **Garantir la co-conception** des systèmes IA et organiser **un dialogue social** en continu
- Mettre **l'IA au service de la sécurisation des salariés**
- Rendre les systèmes d'IA « **explicables** », pour permettre aux décideurs et aux utilisateurs de comprendre leur fonctionnement et de faire confiance aux résultats créés
- « **Apprendre chemin faisant** ». Accepter une part **d'imprévisibilité** dans les bouleversements produits par l'IA.



Les effets du nouveau langage de la machine sur les humains.

Avis du COMITE CONSULTATIF NATIONAL D'ETHIQUE :

« *Systeme d'Intelligence Artificielle Générative : ENJEUX d'ETHIQUE* »

Intelligence artificielle générative : les effets de ce nouveau langage sur les humains.

Source : *Système d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique.*

Facilitateur de vos transitions
#CMVRH



L'intelligence Artificielle Générative de texte est déjà testée par 1 français sur 3 (IFOP 2023)

Certaines questions vont encore apparaître avec de nouveaux usages de ces technologies et il n'est pas possible à ce jour de prévoir tous les effets que celles-ci vont produire sur l'individu et la société.

Extrait de l'Avis n°7 du CNPEN - Comité Consultatif National d'Éthique

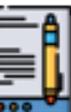
Multilinguisme et dominance d'une langue

« Souvent, les corpus d'apprentissage automatique pour le pré-entraînement des modèles de langage contiennent une proportion de données en anglais bien plus forte que celle des données en d'autres langues, notamment en français.

Toute langue humaine véhicule nécessairement une histoire et une culture. Le simple fait de manier le langage, qui est le moyen de la pensée consciente et du jugement, mobilise implicitement les représentations culturelles. Il n'est pas possible de délester la charge politique et civilisationnelle du langage en le séparant des significations et des valeurs. »



Préconisation : Concevoir les systèmes d'IA générative dans différentes langues reflétant la diversité des cultures



Afficher
NOTES



Intelligence artificielle générative : les effets de ce nouveau langage sur les humains.

Source : *Système d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique.*



Cette capacité de **produire** des textes **en langue naturelle syntaxiquement corrects** et souvent sémantiquement plausibles en fait **un outil singulier**.

Projection de sens et de traits humains

- **L'être humain projette spontanément des significations sur les mots**, y compris sur les sorties des systèmes génératifs. Ces projections sont d'autant plus fortes que **les sorties en question ressemblent très fortement à des phrases produites par des êtres humains**, ce qui **renforce l'attribution infondée d'une valeur de vérité par l'utilisateur**.
- **Le simple fait de manier le langage**, qui est le moyen de la pensée consciente et du jugement, **provoque une projection de traits humains sur la machine**. Cette projection ne permet pas de délester la charge morale des mots, **les significations littérales des mots surgissent spontanément dans nos têtes**, elles **suffisent pour attribuer à la machine une intention et des connaissances**.

Manipulation de l'utilisateur non averti

« Le texte produit par la machine peut induire différents risques de manipulation, intentionnelle ou pas ».

Les concepteurs ne peuvent prévoir :

- **Ni les sorties des systèmes (textes, vidéos...)**
- **Ni leurs conséquences sur chaque individu et sur la société (risque d'influence – nudge).**





Intelligence artificielle générative : les effets de ce nouveau langage sur les humains.

Source : *Système d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique.*



Éducation et conséquences sur l'apprentissage humain

L'apprentissage humain est un cheminement.

La compréhension des concepts, l'assimilation des connaissances, et l'acquisition de savoir-faire s'effectuent à travers :

- une réflexion,
 - des reformulations,
 - des analyses et des synthèses.

Ce cheminement utilise la pensée qui s'exprime par la langue.

Alors que l'éducation consiste à former les esprits et à leur apprendre à raisonner rigoureusement, un **risque évident** est **de remplacer cet objectif par celui d'acquérir des connaissances**, dont l'exactitude n'est en outre pas garantie, via la machine.

- **L'apprentissage ne consiste pas à fournir de bonnes réponses à des questions.**

Mais à déployer toute une série d'actions (**rechercher, analyser, interpréter, agir...**) qui vont permettre au cerveau de connecter afin de favoriser l'ancrage mémoriel (capacité à aller mobiliser une connaissance pour agir en situation pour résoudre un problème).





MATRICE « AFOM »

D'après l'avis n°7 de l'Académie des technologies.

Analyse de ChatGPT3 « Atouts/forces, faiblesses, opportunités, menaces »

ATOUPS

- 🌀 Les **moteurs de recherche** = des **pages avec plusieurs réponses**
Vs ChatGPT = réponse directe avec un **texte de synthèse**.
- Longueur du **texte et niveau de langue ajustable**.
- Une **démocratisation des savoirs liée au numérique**. (*ex : explorer un domaine en demandant une synthèse de documents*)
- ☑ **Oser poser des questions**.
- Un certain contrôle lui permettant de dire « Ceci m'est interdit » (*demandes sur la fabrication d'armes, d'émettre des propos injurieux*).

OPPORTUNITES

- 🌀 Des réponses relativement exhaustives et structurées : un **bon outil pour défricher un sujet** : des pistes pour approfondir avec de nouvelles questions.
- Une **augmentation significative de productivité**. Génération aussi de langages de programmation, de documents structurés (*tableurs, présentations, tableaux de visualisation de données*)
- **Très utile pour une première ébauche et une mise en forme d'un texte** (*rédaction d'un état des lieux, écriture d'un fragment d'algorithme, expression d'idées personnelles*).
- ChatGPT **peut être enrichi de capacités de raisonnement**, améliorant sa cohérence et sa crédibilité.

FAIBLESSES

- 🌀 Des réponses non fondées sur la vérité, la logique ou le calcul, **mais sur des statistiques**. Des réponses plausibles et rapides, mais non vérifiées.
- L'IAG souffre « **d'hallucinations** » (création de réponses fausses), d'**incohérences sur des sujets pointus**. Parfois difficile de distinguer le vrai de l'inventé.
- La « **couleur** » politique, économique, ou philosophique des réponses dépend entièrement du concepteur. (*risque d'influence*)
- Le **contrôle de biais**, d'excès de langage, d'**interdictions peut être contourné** en formulant ses demandes de manière subtile.
- Le corpus d'entraînement de ChatGPT **ne respecte pas le RGPD ni les droits d'auteur**.

MENACES

- 🌀 La facilité d'usage de ChatGPT qui **pourrait devenir un oracle** fournissant une réponse par défaut à toute requête.
- La menace consiste à **créer des croyances arbitraires** ou à pousser le demandeur à des actions inappropriées. **Menace de même nature** que celle des **fake news**, risques d'erreurs plus systématiques.
- Menace possible sur les modes **d'évaluation** des élèves. Apport de l'élève par rapport à une réponse IA générative ?
- Menace essentielle avec des systèmes **excessivement énergivores** tant par leurs usages que par la fabrication des infrastructures requises.



QUELS GARDE-FOUS RETENIR FACE À L'IA ?

« Nous sommes longtemps restés avec l'idée que ce qui compte, c'est l'expertise, le savoir, la capacité d'analyse ou rédactionnelle, ce que l'IA fait déjà bien depuis longtemps. Il faut **ajuster notre vision du travail et nous concentrer sur nos capacités relationnelles, d'empathie, d'attention à l'autre**... » Source Courrier des cadres déc 2023 - IA et monde du travail -5-idees-recues-decryptees

- Développer une **culture algorithmique** : quelles sont les **données** utilisées, où vont les données que je donne ?
- Savoir **pourquoi on utilise l'IA** : quel est mon objectif ?
- Ne **pas faire une confiance aveugle** à ce qui est produit : vérifier toutes les données, les sources, les croiser.
- Ne pas donner d'informations confidentielles.
-

Source Courrier cadres decembre 2023 [IA et monde du travail -5-idees-recues-decryptees](#)



MINISTÈRES
TERRITOIRES
ÉCOLOGIE
LOGEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Facilitateur de vos transitions
#CMVRH



SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

Merci de votre attention

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL

Notes de bas des pages 13 et 14

- L'IA générative ne brille pas par sa fiabilité : au total un millier d'incidents et de risques différents, indique l'Ocde, ont été signalés entre janvier et juillet 2023.
- **Gratuité et éthique** : Chat GPT a été entraîné indifféremment avec des données fiables ou biaisées ou fake news (il a absorbé tout ce qu'il y avait sur internet). Cela a été fait sans autorisation ni respect ni respect des droits d'auteur. Ce qui explique la gratuité.
- Cela n'a pas empêché le Journal du New York times d'accuser en justice OpenAI et Microsoft de violation des droits d'auteur pour avoir entraîné leurs modèles d'IA générative sans autorisation ni compensation sur des articles du journal, protégés par le droit d'auteur.
- Source : https://www.lemonde.fr/pixels/article/2023/12/27/le-new-york-times-poursuit-en-justice-microsoft-et-openai-createur-de-chatgpt-pour-violation-de-droits-d-auteur_6207946_4408996.html

QU'EST-CE QUE L'IA Générative ?



IA : Simulation de l'intelligence par la modélisation mathématique de neurones.

Ils utilisent ce qu'ils ont appris pour générer de nouvelles choses qui peuvent être similaires aux données d'entraînement, mais qui peuvent également être totalement nouvelles.

*Les modèles sont **capables d'apprendre de manière autonome**, en interagissant avec les utilisateurs et en s'adaptant à leurs réponses.*

- Une architecture de réseau de neurones de 175 milliards de paramètres. dont **le modèle GPT-4 aurait environ 1,76 billion de paramètres** (source Rapport IBM 2024)



Une simulation artificielle du cerveau humain, un

« **artifice d'intelligence** »

qui permet de prévoir, d'alerter, de faire des propositions et d'analyser.

- Les chaînes de caractères sont décomposées en **tokens** pour être traitées par l'IA.
- Un **token** n'est pas une syllabe mais **une unité de base** abstraite. Il peut représenter un mot, une partie de mot, un seul caractère, ou un symbole de ponctuation ou être plus grand qu'un mot (une expression courante) :

Exemples de tokens :

Caractères individuels : "a", "b", "?"

Parties de mots : "ing", "un", "able"

Mots entiers : "chat", "maison"

Expressions courantes : "New York", "c'est-à-dire"

Symboles spéciaux : "<START>", "<END>"

A ce jour, il n'y a pas d'hypothèses de suppression mais de transformation du travail.

« Un métier profondément **transformé, c'est avec un minimum 50 % de tâches réalisées de façon égale, plus efficace ou efficiente**. L'IA se justifierait seulement avec une réalisation meilleure, égale ou moins cher.

Source : **Intelligence artificielle : quels impacts sur le monde du travail ?** Mars 2024

Interview **Yann Ferguson, docteur en sociologie et spécialiste de l'IA**, chercheur associé au CERTOP, Centre de Recherche sur le Travail, l'Organisation et le Pouvoir du CNRS de Toulouse, et **responsable scientifique du LaborIA avec l'Inria** –



A écouter : podcast 36 mn

<https://www.unedic.org/podcasts/intelligence-artificielle-quels-impacts-sur-le-monde-du-travail>

Le Conseil de l'Union européenne = est 1 des 3 principales institutions de l'Union européenne, avec la Commission européenne et le Parlement européen.

Le Conseil de l'Europe n'est pas une institution de l'UE, c'est une organisation internationale distincte de l'Union, avec la mission de promouvoir la démocratie et de protéger les droits de l'homme et l'Etat de droit en Europe.

En savoir plus : Conseil européen, Conseil de l'UE, Conseil de l'Europe : comment les distinguer ? : <https://www.touteurope.eu/fonctionnement-de-l-ue/conseil-europeen-conseil-de-l-ue-conseil-de-l-europe-comment-les-distinguer/>

- Source IA ACT : <https://artificialintelligenceact.eu/fr/high-level-summary/>

- La convention-cadre sur l'intelligence artificielle et les droits de l'homme, la démocratie et l'État de droit a été adoptée par les ministres des affaires étrangères des **46 pays membres du Conseil de l'Europe**, lors de leur session annuelle le 17 mai 2024, à Strasbourg.

Il s'agit du tout premier texte d'ampleur internationale dans le domaine de l'IA qui soit juridiquement contraignant.

La convention en **ouverture à la signature des États en septembre 2024**, y compris des pays non européens.

Ecolab : le laboratoire d'innovation du CGDD

L'IA au sein du pôle ministériel

Partenariat depuis 2 ans entre le HUB France et Ecolab

- **Ecolab** promeut **l'innovation** comme accélérateur de la transformation écologique:
 - Animation de l'écosystème français greentech et de la **mobilisation de la donnée et de l'IA au service des transitions écologiques, énergétiques, et** de France Nation Verte.
 - Administrateur ministériel des **données, des algorithmes et des codes sources pour le CGDD.**
 - Ecolab met en place une **gouvernance adaptée** en interne et généralise **l'usage** de l'IA au service de la transition écologique **lorsque ceci est pertinent.**
 - **Ecolab** propose également un **accompagnement** au pôle ministériel **pour le développement de projets autour de la donnée et de l'IA**

Pour les **ressources Ecolab**, [voir leur page « Culture et compétences de la donnée et de l'intelligence artificielle »](#) : <https://greentechinnovation.fr/culture-de-la-donnee/>

A noter, cet **excellent webinaire (n°3) du 9 juin 2023** (des témoignages d'utilisation au ministère – excellente intervention Hub France IA etc.) = 🗨️

L'intelligence artificielle et le pôle ministériel

Les supports de présentation :

[Presentation-HBegon-LIA-et-le-pole-ministeriel-9-juin-2023.pdf](#)

[Presentation-Caroline-Chopineau-IA-Benefices-et-Risques-Hub-France-IA-9-juin-2023.pdf](#)

[Présentation INERIS Outil IA Polluants 9 juin 2023](#)

[Presentation-Bruno-Lenzi-liriae-9-juin-2023.pdf](#)

[Presentation-DDTM-34-Outil-IA-Aigle-cabanisation-9-juin-2023.pdf](#)

[Presentation-Anthea-Serafin-Enjeux-Ethiques-et-IA-Webinaire-09-juin-2023.pdf](#)



L'IA : une dimension à la fois technologique et humaine



L'APPRENTISSAGE relatif à l'IA = s'éduquer
L'APPRENTISSAGE avec l'IA = « l'apprenance »
L'APPRENTISSAGE en vue de la collaboration Humain-IA =
s'informer et se former

Définition « APPRENANCE » source wikipedia

L'apprenance se distingue de l'apprentissage qui sont néanmoins deux attitudes complémentaires.

- L'apprenance, c'est grandir en faisant des choses qu'on n'a jamais faites auparavant et se mettre en question. C'est s'interroger sur ce que l'on a appris autant que sur le résultat atteint (...) s'enrichir de sa propre réflexion dans l'action, des découvertes des uns et des autres, et de s'adapter aux changements.
- L'**apprenance** est un néologisme qui définit une attitude et des pratiques individuelles et collectives. Une attitude dynamique consciente permettant à une personne ou un collectif d'accroître sa capacité à traiter des situations complexes.
- (...) L'apprenance exprime une volonté d'apprendre à plusieurs niveaux : individuel, organisationnel, interorganisationnel, territorial et sociétal. (...)



Humain-IA : le regard du sociologue



Yann Ferguson, docteur en sociologie et directeur scientifique du LaborIA

INRIA : Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique

LaborIA : Créé et baptisé « **LaborIA** » par le ministère du Travail et l'INRIA

Le LaborIA pour mieux appréhender l'intelligence artificielle et ses effets sur le travail, l'emploi, les compétences et le dialogue social, avec l'objectif de faire évoluer les pratiques des entreprises et l'action publique.

Yann Ferguson fait partie de ceux qui ont analysé les situations à partir de cas d'usages

« Les transformations que connaît notre société, comme les **transitions numérique et écologique**, ont un impact qui s'observe concrètement dans notre vie quotidienne. Le monde du travail ne fait pas exception et **cela va s'amplifier** dans les prochaines années avec l'essor, par exemple, de l'intelligence artificielle.

Elle modifiera profondément la manière de produire, de recruter et même d'organiser le dialogue social.

Nous lançons aujourd'hui ce programme de recherche inédit, en partenariat avec Inria et l'Institut Matrice, pour appréhender ces changements et y préparer au mieux les entreprises et les travailleurs ». Elisabeth Borne. nov. 2021



Intelligence artificielle générative : les effets de ce nouveau langage sur les humains.

Notes de bas des pages 38 à 40



Source : **Système d'intelligence artificielle générative : enjeux d'éthique.**
Extrait de l'Avis n°7 du CNPEN –

« *Cependant, la vitesse à laquelle la société s'adapte aux nouvelles technologies ne change pas de façon drastique.*

*Le système d'éducation a une certaine inertie, de sorte que plusieurs décennies sont nécessaires pour que la société s'approprie complètement une nouvelle technologie. Or, la technologie évolue beaucoup plus vite. Le philosophe allemand Hans Jonas, dont l'œuvre a inspiré le débat français et européen sur le **principe de précaution**, diagnostique **le problème éthique dans le décalage entre deux vitesses : la première est celle de notre action technologique de plus en plus puissante et rapide ; la seconde, celle de notre capacité d'en prévoir les conséquences.***

Le lien entre la célérité de l'innovation technologique, le temps limité pour la réflexion sociétale et le poids des intérêts économiques, est au centre du problème éthique.

Ce décalage est susceptible de générer pendant plusieurs années des tensions anthropologiques, psychologiques, économiques, sociales, politiques et culturelles.

Critiques de l'IA générative de texte :

- *Quid* alors de la diversité culturelle des contenus, de leur exhaustivité et de leur pertinence ? Des réponses les + plus appropriées ou les réponses les + souvent exprimées (primauté de l'approche quantitative sur l'approche qualitative) ?
- *Quid* des avis minoritaires ?
- *Quid* de la qualité des sources mobilisées : un twitt a-t-il autant de valeur qu'un article dans une revue reconnue ?

Des positions consensuelles, des réponses plutôt plates, pas de point de vue singulier.

Analyse de ChatGPT3 « Atouts/forces, faiblesses, opportunités, menaces »

Notes de bas de page 42

OpenAI prévient d'emblée que ChatGPT « écrit parfois des réponses plausibles, mais incorrectes ou absurdes ». Ces erreurs sont surnommées des « **hallucinations** ».

Faiblesses : Un langageur reflète par construction les croyances de ses constructeurs, par le choix du corpus d'entraînement ou de réentraînement. Les **biais** : 90 % des données d'alimentation de ces IA génératives ont été créées pour l'Amérique du Nord et l'Europe. Un système asiatique serait très différent dans sa conception par exemple. Certaines discriminations peuvent apparaître.

- En 2023, plusieurs artistes, écrivains, ainsi que le quotidien américain The New York Times, ont déposé des plaintes pour **violation de leurs droits d'auteur** en estimant que ces programmes d'IA étaient entraînés à partir de leur travail sans contrepartie.

Le New York Times poursuit Microsoft et OpenAI, le créateur de ChatGPT, affirmant que des millions de ses articles de presse ont été utilisés à mauvais escient par les entreprises technologiques pour former leurs chatbots alimentés par l'IA. Décembre 2023

- *Premier accord pluriannuel en mars **2024 entre Le Monde et OPEN AI** qui permettra à la société de s'appuyer sur le corpus du journal pour établir et fiabiliser les réponses de son outil ChatGPT, moyennant une source significative de revenus supplémentaires. Il prévoit que les références aux articles du Monde soient mises en exergue et qu'elles se fassent systématiquement avec un logo, un lien hypertexte et le titre du ou des articles utilisés comme références. (...) Premier dispositif de protection de notre travail et de nos droits, alors que nous n'en sommes encore qu'au tout début de la révolution de l'IA, une vague annoncée comme plus imposante encore que celle du numérique.*

ATOUT ✦ Une **opportunité se poser des vraies questions** et comment régler les problèmes, ne pas appliquer un mode d'emploi. Auparavant on appliquait des outils avec des objectifs prédéterminé;
C'est le **modèle inverse** aujourd'hui, car **on va régler des problèmes grâce à des outils qui vont donner des chemins différents.**



Schéma évolution IA symbolique et IA numérique

Différence IA symbolique et IA numérique ?

IA Symbolique : L'IA symbolique fonctionne comme lorsque l'on joue à un jeu de société : **en suivant les règles définies** pour ce jeu. Comme si l'ordinateur avait un grand manuel à suivre. **L'IA utilise des règles et des symboles pour prendre des décisions.**

IA Numérique : L'IA numérique, souvent appelée **apprentissage automatique (basé sur l'exploitation des données)**, c'est comme apprendre à faire du vélo. Au début, on tombe, mais plus on pratique, mieux on progresse.

L'ordinateur apprend à partir de beaucoup de données et d'exemples, en faisant des **erreurs**, en s'améliorant peu à peu.

Exemples :

IA Symbolique : Un programme qui joue aux échecs en suivant des règles précises pour chaque mouvement.

IA Numérique : Une application qui reconnaît les visages en apprenant à partir de milliers de photos.

Exemple de système hybride : L'assistant médical numérique.

- Il peut utiliser des règles pour diagnostiquer des maladies courantes (IA **symbolique**) et apprendre de nouveaux symptômes ou traitements en analysant des données médicales (IA **numérique**). En utilisant les deux méthodes, l'assistant devient très puissant et très précis.

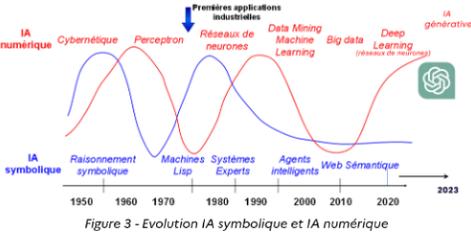


Figure 3 - Evolution IA symbolique et IA numérique

Notes de bas de page 5

Rappel des avancées qui ont créé un écosystème technologique complexe



- Trois facteurs concomitants expliquent le grand boom des années 2010 :
 - 1) L'apparition des réseaux neuronaux convolutifs (CNN), type de neurones artificiels qui excellent à repérer des motifs récurrents dans des fichiers multimédias (images, musiques, etc.), permettant d'en détecter des points communs (par exemple, une forme de trompe pour les éléphants) et les classer. C'est le **développement du machine learning**, ou « apprentissage de la machine ».
 - 1) Le développement des cartes graphiques, un composant informatique extrêmement efficace pour analyser et classer les vastes bases de données textuelles et multimédias sur lesquelles l'IA s'« entraîne ».
 - 1) L'essor du « big data », ou données massives : grâce aux **bases de données gigantesques** désormais disponibles en ligne en passant par les moteurs de recherche, les banques de données, les objets connectés ou encore et les plates-formes collaboratives, il est possible d'entraîner les algorithmes de classification sur des échantillons à grande échelle. C'est le **deep learning**, l'apprentissage à partir de vastes quantités d'exemples, souvent annotés par des humains pour « guider » la machine.

Une semaine après son lancement, le prototype avait atteint un million d'utilisateurs, et moins de deux mois après, en janvier 2023, **ChatGPT** dépassait les 100 millions d'utilisateurs, ce qui en fait **l'application ayant eu la croissance la plus rapide jusqu'à ce jour** (par comparaison, il a fallu plus de 9 mois à TikTok, et plus de 2 ans à Instagram, pour conquérir 100 millions d'utilisateurs mensuels)