

**CONCOURS D'ACCÈS AU CORPS DE PROFESSEURS CERTIFIÉS
DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE**

Concours : **EXTERNE**

Section : **DOCUMENTATION**

SESSION 2024

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N°2

Épreuve écrite disciplinaire appliquée

L'épreuve écrite disciplinaire appliquée met le candidat en situation de proposer des projets pédagogiques, des situations de médiation documentaire ou des dispositifs techniques sur un thème inscrit dans le champ disciplinaire de l'information-documentation. Les propositions formulées par le candidat répondent à un questionnaire proposé par le jury et à l'exploitation d'un corpus documentaire en mobilisant la culture informationnelle inscrite dans les référentiels de l'enseignement agricole. Des liens avec la politique documentaire d'un établissement agricole et les politiques publiques sont attendus.

L'épreuve permet au candidat de démontrer :

- sa capacité à analyser le thème proposé au regard de l'information-documentation et des contextes indiqués ;*
- sa prise en compte des enjeux de l'acquisition d'une culture informationnelle en lien avec les référentiels de l'enseignement agricole ;*
- sa capacité à présenter des projets, des situations et des dispositifs réalistes en réponse au questionnaire et à les mettre en perspective à différentes échelles : celle de la politique documentaire d'un établissement agricole et celles des politiques publiques ;*
- la qualité et la précision de son langage.*

(Coefficient : 2 – Durée : 5 heures)

L'usage de tout matériel électronique et de tout autre document est rigoureusement interdit.

Ce sujet comporte 62 pages y compris celle-ci.
Vérifiez que l'exemplaire qui vous a été remis est complet.
Si ce n'est pas le cas, signalez-le aussitôt.

SUJET :

Le métier de professeur-documentaliste à l'heure des Intelligences artificielles (IA).

Vous montrerez en quoi les intelligences artificielles (IA) modifient les pratiques informationnelles des jeunes et les pratiques professionnelles des professeurs-documentalistes de l'enseignement agricole.

Vous proposerez pour cela des projets pédagogiques, des situations de médiation documentaires ou des dispositifs techniques, en vous appuyant sur vos connaissances personnelles ainsi que sur les documents du corpus documentaire.

Document 1

Chakchouk, M. (2019). Réflexion éthique sur l'intelligence artificielle. *Cités*, 80, 91-99.
<https://doi.org/10.3917/cite.080.0091>

Réflexion éthique sur l'intelligence artificielle

MOEZ CHAKCHOUK

Entretien avec Monsieur Chakchouk, sous-directeur général de l'information et de la communication de l'Unesco

Pour compléter ce numéro sur les aspects éthiques et politiques de l'intelligence artificielle, je souhaitais avoir le point de vue de l'Unesco, qui a placé cette question au centre de ses réflexions sur le développement actuel des technologies, et qui, par son intérêt particulier pour l'éducation et la diversité culturelle, est particulièrement attentive aux questions sociales, éthiques et politiques.

91

*Réflexion éthique
sur l'intelligence
artificielle
Moez Chakchouk*

Cités : Monsieur Chakchouk, docteur en télécommunications et mathématiques appliquées de l'université Paris Descartes, vous êtes depuis 2018 sous-directeur général de l'Information et de la Communication de l'Unesco et, à ce titre, particulièrement à même de nous expliciter quels sont les enjeux majeurs de l'intelligence artificielle au regard de la vocation de l'Unesco. Pouvez-vous nous donner les grandes lignes de ces enjeux et nous expliquer comment ils s'articulent ensemble pour l'Unesco ?

Moez Chakchouk : L'Unesco est une organisation intergouvernementale dont l'objectif est de construire des sociétés du savoir inclusives, et ce par le biais de ses travaux sur l'éducation, la culture, les sciences naturelles, les

sciences humaines et sociales, ainsi que sur la communication et l'information. L'intelligence artificielle (IA) touche déjà tous les domaines de compétence de l'Unesco, de telle sorte que l'Unesco se trouve au cœur des transformations liées au développement de l'intelligence artificielle, selon une approche humaniste fondée sur le respect des droits humains.

En ce qui concerne l'éducation, l'intelligence artificielle a déjà commencé à transformer le contexte de l'enseignement et de l'apprentissage. Par exemple, de nombreux cours en ligne peuvent désormais être personnalisés en fonction des progrès réalisés par les étudiants à partir des données recueillies au fur et à mesure de leur progression dans le cours. L'éducation n'a plus besoin de s'appuyer sur les évaluations traditionnelles de fin d'année, mais sur un suivi adapté et ponctuel des acquis de l'étudiant. L'IA aide à résoudre la question plus générale du développement de nouvelles compétences à la lumière du déplacement de main-d'œuvre provoqué par la transformation numérique des tâches et processus du travail, notamment à travers l'IA. Les technologies de l'information aident également à développer de nouvelles formes de réflexion critique sur les algorithmes, et à réfléchir à l'impact de l'IA sur l'information et le savoir qui sont les piliers de la fondation d'une société inclusive et engagée pour le développement durable.

En ce qui concerne la culture, l'IA a un impact sur la langue, la production artistique et la diversité culturelle. Par exemple, les technologies liées à l'IA ont le potentiel de permettre une traduction plus rapide dans davantage de langues, y compris vers des langues en voie d'extinction. L'IA facilite la traduction des expressions sous toutes leurs formes en langues naturelles, et permet de les traiter à l'aide d'un ordinateur. Cela étant, nous sommes conscients du fait que la transformation d'une langue naturelle en une langue officielle peut entraîner une perte de spécificités ou d'idiosyncrasies.

Nous savons par ailleurs que les algorithmes des plateformes de streaming ont une influence majeure sur la sélection de musiques et de films par les utilisateurs et, par conséquent, sur les produits culturels qui retiennent le plus l'attention. L'intelligence artificielle peut aussi inspirer la création, ou même incuber de nouvelles formes d'art, mais le droit d'auteur et le piratage sont toujours sources de préoccupations et méritent une attention particulière eu égard des récents développements en la matière, et en vue de promouvoir l'innovation et la créativité artistique et culturelle.

En ce qui concerne les sciences, l'intelligence artificielle a un fort potentiel d'amélioration de la collecte de données, grâce à des capteurs peu coûteux et à faible consommation pouvant même être déployés dans les régions les plus reculées du monde. Ces applications peuvent être utilisées dans divers domaines tels que le suivi environnemental, la cartographie des maladies, la gestion de l'eau, la réduction des risques de catastrophe et la modélisation du changement climatique. L'intelligence artificielle peut à son tour et à titre d'exemple être associée à l'Internet des objets et à la technologie blockchain afin de faciliter la gestion de l'eau en milieu urbain et la création de villes intelligentes. Cependant, nous devons être conscients que l'utilisation d'algorithmes complexes peut être en contradiction avec la transparence de la recherche scientifique. L'IA est susceptible de mener à des inexactitudes et de produire des résultats discriminatoires, du fait de biais intégrés ou des limites du processus d'apprentissage. Ainsi, la validité des résultats et des décisions prises sur la base de l'IA doit être traitée avec prudence, et ne pas être acceptée simplement parce qu'elle apparaît sous le vernis de la science.

En ce qui concerne la communication et l'information, l'intelligence artificielle peut être utilisée pour développer des plateformes de prévention des fausses informations (plateformes de *fact-checking*) ainsi que pour automatiser le journalisme et faciliter ainsi la production de nouvelles, bien que cela risque de supprimer les fonctions de contrôle des journalistes. D'autre part, l'intelligence artificielle peut être utilisée pour amplifier de fausses informations, ou contribuer à la polarisation des opinions via des « bulles de filtre » et des chambres d'écho. L'IA peut également représenter un risque pour la liberté d'expression et les droits politiques en matière d'accès à l'information, surtout pendant les périodes des élections, ce qui constitue un risque majeur pour les sociétés démocratiques.

Cités : L'Unesco a organisé cette année un certain nombre de débats autour des rapports entre l'intelligence artificielle et les droits humains. À l'époque où l'on parle beaucoup de désinformation et d'infox via les réseaux sociaux, quels sont les enjeux de l'intelligence artificielle pour les droits humains, les libertés politiques et d'expression ? Démocratie et intelligence artificielle peuvent-elles aller de pair ? À quelles conditions ?

M. C. : L'Unesco fonctionne en effet comme un laboratoire d'idées. L'Unesco a organisé de nombreux événements pour sensibiliser les différents acteurs et surtout encourager la réflexion sur les relations entre l'IA

et les droits de l'homme, les Objectifs de développement durable, et la liberté d'expression, etc. À travers toutes ces initiatives, l'Unesco a plaidé pour un développement de l'IA centré sur l'être humain. Nous avons récemment organisé un débat sur le thème de « L'intelligence artificielle pour les droits de l'homme et les objectifs de développement durable : encourager les approches multipartites, inclusives et ouvertes », dans le cadre du Forum sur la gouvernance de l'Internet. S'en sont suivis un débat d'experts internationaux sur le thème « L'avenir high tech : espoir ou crainte ? », ainsi qu'une conférence mondiale intitulée « Principes pour l'intelligence artificielle : vers une approche humaniste ? », qui s'est tenue au siège de l'Unesco à Paris en mars 2019. Ces événements ont été l'occasion de discuter des implications de l'intelligence artificielle sur les Objectifs de développement durable, les droits de l'homme, la fracture numérique, l'avenir de l'éducation et le développement des médias et du journalisme. Ils ont également été l'occasion de renforcer les capacités de nos partenaires et de créer un rassemblement d'experts dans différents domaines liés à l'IA et de partager les connaissances sur ces questions.

Comme je l'ai dit tout à l'heure, malgré ses avantages, l'IA soulève d'importants défis en ce qui concerne les droits de l'homme et la démocratie. L'IA touche le droit à la liberté d'expression, car elle rend possible la modération du contenu. La technologie destinée à supprimer le contenu nuisible peut être détournée afin de bloquer une expression légitime. Malheureusement, les canaux disponibles aujourd'hui pour remédier à ces problèmes sont pour l'instant inadéquats.

L'intelligence artificielle affecte par ailleurs le droit à la vie privée lorsqu'elle est utilisée pour alimenter des méthodes opaques de collecte de données, la dés-anonymisation, ainsi que le suivi et le profilage d'individus. L'IA peut aussi avoir un impact négatif sur le droit à l'égalité : il a été démontré que certains algorithmes pouvaient discriminer des individus en fonction de leur appartenance ethnique ou de leur orientation sexuelle. Je vais être franc en vous disant que les risques sont nombreux pour les libertés politiques. L'intelligence artificielle peut créer un environnement dans lequel la possibilité de se forger une opinion propre est menacée, car la personnalisation du contenu peut affaiblir la diversité des idées auxquelles les gens sont exposés. Le travail des journalistes peut être entravé par des attaques numériques basées sur l'IA, qui peut par ailleurs être utilisée afin de diffuser de faux contenus et de la désinformation. Ces détournements de l'IA ont déjà été exploités dans le but de nuire à des processus démocra-

tiques à travers des efforts de ciblage d'électeurs indécis et de manipulation de la prise de décision de ces derniers.

Cités : Dans le contexte actuel de domination d'un nombre restreint de pays dans le champ de l'intelligence artificielle et où l'on assiste à un double déséquilibre, d'une part, dans l'accès à l'intelligence artificielle et, d'autre part, dans la création des structures et contenus de l'IA, quelle éducation est nécessaire ? Comment aider à sa mise en place ?

M. C. : Un fossé s'est creusé entre le Nord et le Sud concernant la manière dont la technologie est utilisée pour le développement. En réalité, seuls quelques pays et une poignée d'entreprises semblent bénéficier de l'IA, alors que de nombreux autres pays doivent encore se rendre compte de ce que l'IA peut leur apporter. Dans ses efforts pour comprendre les raisons de cet écart, l'Unesco a collaboré avec la fondation Knowledge 4 All afin de cartographier l'écosystème de l'IA, en faisant figurer les acteurs, les talents et les chercheurs de l'IA issus d'économies émergentes. La situation n'est pas très encourageante. C'est pour cette raison que l'Unesco s'est efforcée de réduire cette fracture numérique en organisant une série de conférences en vue de sensibiliser les différents acteurs aux débats en cours sur les sujets liés au développement de l'IA et les principes éthiques qui en découlent. L'Unesco a ainsi organisé en décembre 2018 au Maroc le Forum sur l'IA, premier forum régional organisé par l'Organisation sur cette question, qui a permis de mobiliser les acteurs du continent et de débattre des opportunités et défis liés à l'IA, qui ne doit en aucun cas être marginalisé au vu de son potentiel et de ses capacités à relever ces défis.

Plus récemment, en août 2019, l'Unesco a organisé des sessions sur l'intelligence artificielle et l'équité lors de la conférence Deep Learning Indaba – sessions qui ont apporté une perspective politique et éthique indispensable à cet événement traditionnellement axé sur les technologies en Afrique.

Nous examinons également des moyens innovants et non commerciaux de gérer les savoirs liés à l'IA dans le monde entier. Une réunion sera organisée à ce sujet au Mexique en septembre 2019 à Toluca, en anticipation de la Journée internationale de l'accès universel à l'information, qui sera célébrée le 28 septembre.

Au cours du dernier trimestre de 2019 et du début de 2020, l'Unesco devrait organiser des conférences régionales pour aborder les défis spécifiques à la région liés à l'intelligence artificielle. Nous avons de plus identifié un besoin de renforcement des capacités en matière d'IA dans les pays

en voie de développement, pour les décideurs tels que les membres des corps législatifs et les juges, et nous développons une initiative pour répondre à cela notamment en Afrique et en Amérique latine.

Cités : Quel est (ou peut être) l'impact de l'intelligence artificielle sur la diversité des cultures et des langues ?

M. C. : Comme je l'ai évoqué, l'IA présente à la fois des opportunités et des défis pour la diversité culturelle et linguistique. Grâce aux applications qui en sont faites en traduction, l'IA peut augmenter la quantité de contenu disponible en ligne dans différentes langues, facilitant ainsi un meilleur accès à l'information des locuteurs de différentes langues. À travers l'IA, les locuteurs natifs de langues rares ont, par exemple, la possibilité d'accéder à des espaces de discussion en ligne et de procéder à un échange de connaissances avec des locuteurs d'autres langues. La voix des locuteurs de langues minoritaires se trouve ainsi renforcée. La traduction en direct est aussi possible, avec des programmes tels que OBTranslate, plateforme numérique capable de traduire plus de 2 000 langues africaines. Cependant, cette traduction nécessite que les expressions de l'une des nombreuses langues naturelles utilisées dans le monde soient traduites en langues formelles pouvant être traitées par ordinateur. Le passage d'une langue naturelle à une langue formelle entraîne le plus souvent une perte de la langue, notamment des spécificités et des idiosyncrasies. L'IA peut également contribuer à la préservation de langues rares, notamment de langues autochtones, et aider à établir des bases de données et archives de ces langues menacées. Cet apport potentiel de l'IA est d'autant plus important pour l'Unesco que nous célébrons en 2019 l'Année internationale des langues autochtones.

Cités : L'intelligence artificielle permet-elle la création d'imprévisible nouveauté (notamment artistique), qui sorte de cadres prédéfinis, ou bien la restreint-elle ?

M. C. : L'Unesco a reconnu le potentiel de l'intelligence artificielle pour le travail de création. À cette fin, nous avons organisé une conférence Create | 2030, le 13 décembre 2018, intitulée « L'intelligence artificielle : un nouvel environnement de travail pour les créateurs ? ». Lors de la conférence, Pierre Barreau, cofondateur de Artificial Intelligence Visual Artist (AIVA), a expliqué comment l'IA pouvait être considérée comme un véri-

table partenaire créatif dans la composition musicale. Ainsi, l'intelligence artificielle peut potentiellement inspirer la création, ou même incuber de nouvelles formes d'art, bien qu'elle suscite de nouvelles préoccupations quant aux droits d'auteur et au piratage.

Dans le même temps, l'intelligence artificielle risque de restreindre la créativité à travers des algorithmes de filtrage pouvant hiérarchiser et promouvoir certains types de travaux créatifs au détriment d'autres. Par exemple, les algorithmes des plateformes de streaming ont une influence majeure sur la sélection de musiques et de films par les utilisateurs et, par conséquent, sur leurs choix.

[...]

Teyssou, D. (2022). L'intelligence artificielle face à la désinformation : problème autant que solution ?. *I2D - Information, données & documents*, 1, 66-72. <https://doi.org/10.3917/i2d.221.0066>

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Mots-clés : AFP, Désinformation, Deepfake, Fact-checking, Hypertrucage, Intelligence artificielle, Image, Journalisme

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE FACE À LA DÉSINFORMATION : PROBLÈME AUTANT QUE SOLUTION ?

Face à la désinformation, l'intelligence artificielle fait-elle partie du problème ou de la solution ? Ou des deux à la fois ? Le projet européen *WeVerify* (2018-2021), auquel vient de participer l'AFP, a élaboré plusieurs outils de vérification de l'information utilisés par des milliers de journalistes et fact-checkeurs.

Retour sur expérience.



Denis TEYSSOU

À la tête du Medialab R&D de l'Agence France-Presse (AFP) depuis 2007, Denis Teyssou a été ces six dernières années le responsable de l'innovation des projets européens consécutifs InVID et *WeVerify*¹. C'est au cours de ces deux projets qu'il a créé avec son équipe et leurs partenaires scientifiques une extension Open Source de vérification, « *fake news debunker by InVID* »

✉ denis.teyssou@afp.com / dteyssou@parisnante.fr

Parler de désinformation et d'intelligence artificielle revient sans doute à évoquer à la fois une partie importante du problème et des éléments de solutions appliquées au cas par cas. Le développement de l'apprentissage automatique et notamment des réseaux antagonistes génératifs (GAN) est indissociable de l'avènement des *deepfakes*, ces hypertrucages dont la définition est encore assez floue.

¹ Cette boîte à outils de vérification est disponible gratuitement pour les navigateurs basés sur Chrome à cette adresse : <https://goo.gl/Fo8i73>



Le changement de visage (*face swapping* en anglais), la reconfiguration faciale (*face re-enactement*) visant à modifier l'expression faciale d'un personnage ou personnalité dans une vidéo en lui faisant virtuellement répliquer la mimique réalisée en studio par un acteur ou une tierce personne, la reconfiguration labiale (*lip-syncing*) consistant à modifier la bouche d'une personne pour faire croire qu'elle a dit quelque chose (qu'elle n'a jamais dite), l'apprentissage de la voix pour faire dire virtuellement à une personne n'importe quel message sont autant de technologies disponibles, basées sur de l'apprentissage automatique.

Toutes ces « avancées » sont certainement des opportunités formidables pour l'industrie du film et plus particulièrement celle des effets spéciaux. On peut ainsi imaginer que dans un futur plus ou moins proche, un(e) spectateur/spectatrice puisse choisir son acteur ou son actrice préférée pour incarner le personnage principal d'un film à succès, ou que le metteur en scène puisse faire jouer (revivre virtuellement en quelque sorte) une actrice ou un acteur disparu ou encore la création ex-nihilo d'archives falsifiées pour réécrire l'histoire ou la démultiplication des effets de parodie et de satire.

DES HOMMES ET FEMMES POLITIQUES CIBLÉS PAR LES HYPERTRUCAGES

Mais, ces mêmes technologies sont aussi employées pour créer des *deepfakes* ou hypertrucages dont la plupart ciblent des actrices célèbres en insérant leurs visages dans des vidéos pornographiques. Certains de ces montages comment également à viser des hommes et femmes politiques comme, récemment, la Première ministre de Nouvelle-Zélande Jacinda ARDERN².

Certes, la fabrication de ces nouveaux contenus nécessite des capacités techniques et la puissance de processeurs graphiques mais elle se démocratise rapidement grâce à des applications mobiles permettant à tout un chacun de se représenter dans des bandes annonces de film avec un *selfie*, en lieu et place d'acteurs célèbres.

Créés à l'aide de l'IA, ces hypertrucages sont de plus en plus difficiles à détecter tant la qualité d'image et de son s'améliore au fil des développements technologiques. Un défi international doté de 1 million de dollars en prix, lancé par un consortium international incluant Facebook, Microsoft, et diverses universités, a rassemblé en 2019-2020 quelque 2000 participants du monde entier.

² Voir l'article d'AFP-Factuel : <https://t.co/5NPEG6ST9x>



Le meilleur détecteur a atteint 82 % de détection sur un jeu de données publiques mais seulement 65 % sur des vidéos issues d'une « boîte noire », c'est-à-dire d'un jeu de données non communiqué au préalable et donc non pris en compte dans les modèles d'entraînement³.

Comme nous l'avons appris empiriquement lors du projet européen WeVerify, si la détection des hypertrucages peine à progresser par rapport à l'état de l'art précédent en raison des perfectionnements de méthodes d'apprentissage de l'IA, l'évaluation par les utilisateurs doit aussi prendre en compte le risque de faux positifs, c'est-à-dire la détection de vraies vidéos, non manipulées, comme étant des éventuels hypertrucages.

L'inclusion de véritables vidéos de personnalités précédemment ciblées par des *deepfakes* dans notre jeu de test nous a permis de détecter que le taux de faux positifs est loin d'être négligeable. Ce qui ne peut que poser un sérieux problème de confiance pour les journalistes et les fact-checkeurs⁴.

La vidéo de l'ex-président des États-Unis Donald TRUMP, reconnaissant sa défaite et appelant ses partisans au calme, au lendemain des émeutes du Capitole, le 7 janvier 2021, n'a-t-elle pas été perçue par ces derniers comme un *deepfake*⁵? Quelles auraient été les réactions des partisans de M. TRUMP si cette impression avait été corroborée par erreur par un outil de détection automatique?

Davantage de travaux de recherche en intelligence artificielle, vision par ordinateur et en design des interfaces utilisateurs sont nécessaires pour créer des détecteurs automatisés dignes de confiance. Il est trop tôt pour conclure à un « non-usage » mais la capacité de ces détecteurs est encore loin de « reproduire et incarner un travail journalistique » (DIERICKX, 2022)⁶.

LA SIMILARITÉ D'IMAGE

En revanche, la détection des hypertrucages reste possible, au moins dans un certain nombre de cas, en utilisant une méthode plus traditionnelle: celle

³ <https://ai.facebook.com/blog/deepfake-detection-challenge-results-an-open-initiative-to-advance-ai/>

⁴ Nous utilisons ici l'expression francisée reprise notamment par Laurent BIGOT dans son livre *Fact-checking vs fake news, Vérifier pour mieux informer*, INA Editions, 2019.

⁵ <https://journalism.design/trump-avoue-sa-defaite-est-ce-un-deepfake/>

⁶ DIERICKX, Laurence. 2021, L'adéquation aux usages, un remède contre l'échec in *Les Cahiers du Journalisme et de l'Information*, n° 7, dans le dossier : « Intelligence artificielle, coup de grâce ou coup de pouce pour le journalisme ».



consistant à fragmenter automatiquement une vidéo en images-clés et à vérifier celles-ci par recherche de similarité d'image sur les principaux moteurs de recherche.

Si ces images sont déjà indexées dans les données massives de ces moteurs, leur antériorité permet de démontrer la falsification. C'est ce que font depuis plus de quatre ans, pour toute sorte de vidéos, les dizaines de milliers d'utilisateurs de notre *plugin* de vérification, InVID-WeVerify.

Au lieu de prendre manuellement des copies d'écran des vidéos ou de les extraire à intervalles réguliers avec des bibliothèques logicielles comme ffmpeg, notre *plugin* utilise un programme de reconnaissance d'images développé par nos partenaires de l'Institut de recherche en Informatique CERTH (Thessalonique, Grèce), basé sur un réseau de neurones convolutifs pour extraire automatiquement les images les plus représentatives de chaque plan de la vidéo.

À charge ensuite pour l'utilisateur de rechercher (en un ou deux clics) ces images-clés sur les différents moteurs de recherche d'image dite « inversée »⁷ pour voir si ces images sont déjà connues, soit dans la base de données de faux connus (DBKF) développée dans le projet WeVerify, soit par Google Images, le moteur russe Yandex, le moteur de Microsoft Bing, le moteur canadien TinEye, ainsi que le moteur chinois Baidu ou le moins connu Karma Decay qui indexe les images du site social américain Reddit.

Sur plusieurs *deepfakes* impliquant des hommes politiques (comme Barack OBAMA ou son successeur Donald TRUMP) - dans un registre parodique ou pour simplement alerter sur les risques dystopiques associés aux hypertrucages - la recherche par similarité d'image (qui utilise les données massives et l'IA des moteurs cités ci-dessus) permet de retrouver les vidéos originales qui ont servi à l'élaboration de ces falsifications.

Ce principe de réfutation des fausses images animées est lui-même inspiré de la principale méthode de vérification des photographies numériques. La plupart des faux qui circulent sur les réseaux sociaux sont en effet très fréquemment des fausses images décontextualisées, récupérées, téléchargées depuis les plateformes numériques et remises dans le circuit, souvent après un traitement minimal (fragment d'une vidéo, photo recadrée).

Minimiser les erreurs d'interprétation et les faux positifs comme nous venons de le voir pour les hypertrucages est aussi un enjeu important pour l'analyse

⁷ Par le contenu de l'image.



dite « forensique » des images, c'est-à-dire une analyse mathématique du fichier numérique et du traitement du signal pour déceler des anomalies.

Dans le projet EnVisu4 de la *Fact-Checking Innovation Initiative*⁸, nous avons complété au premier semestre 2021 notre boîte à outils de détecteurs forensiques avec des algorithmes d'aide à la décision des chercheurs du Centre Borelli de l'ENS Paris-Saclay. Ces logiciels, au lieu d'être paramétrés à partir d'un seuil arbitraire, se basent sur une validation statistique a contrario inspirée par la perception humaine.

Il n'y a détection que si une anomalie significative est observée. Il n'y a pas d'apprentissage automatique dans ce cas mais une des formes de « cognition computationnelle » qui définissent l'intelligence artificielle pour le philosophe de l'informatique américain William J. RAPAPORT⁹.

RÉVÉLER LA MANIPULATION

Dans le même registre, notre collaboration avec le centre Borelli a également permis de mettre au point un nouvel outil forensique qui, grâce à un programme mathématique de reconnaissance d'images, permet d'établir la similarité entre une image fausse (ou suspecte de l'être) et une image antérieure (potentiellement originale). Avec les deux images parfaitement repositionnées dans un même repère mathématique, même en cas de recadrage, nous pouvons créer une preuve par l'image de la manipulation, dans un format GIF. L'outil CheckGIF établit la corrélation entre les deux images, celle fausse ou tout au moins suspecte et celle antérieure supposée originale. L'animation résultante de ces deux images met alors en évidence la manipulation (retouche, recadrage) dont la photographie initiale a été l'objet.

Un autre outil que nous avons mis à la disposition des fact-checkeurs est un module de reconnaissance optique de caractères (OCR en anglais) basé sur plusieurs techniques d'IA, *Deep learning* et des réseaux de neurones convolutifs récurrents (CRNN) notamment. Il s'agit de reconnaître des blocs de texte dans les images, les jeux de caractères (alphabet) utilisés, puis la langue pour extraire le texte et le fournir à l'utilisateur avec un lien vers un moteur de traduction.

Ce logiciel développé par l'Université anglaise de Sheffield permet notamment de reconnaître des blocs de textes manuscrits sans connaître la langue au

⁸ La *Fact-Checking Innovation initiative* est une série d'appels à projets organisée par l'International Fact-Checking Network, basé à l'Institut Poynter aux États-Unis, sous le parrainage de Facebook.

⁹ Voir <https://cse.buffalo.edu/~rapaport/Papers/rapaport2020whatisai.pdf>



préalable : un problème sur lequel butaient les programmes classiques. L'un des principaux cas d'usage est de permettre aux journalistes de vérifier des contenus diffusés notamment sur les réseaux sociaux, comme par exemple des images de manifestants brandissant des pancartes. Il s'agit alors de répondre à la question de savoir si ces images proviennent bien d'un événement en cours (souvent à des milliers ou dizaines de milliers de kilomètres) ou si au contraire, elles ont été décontextualisées ou falsifiées. La première version de ce logiciel reconnaît les langues latines et la deuxième, qui sera intégrée dans la prochaine livraison du *plugin* début 2022, a été étendue à l'arabe, au chinois, bengali, telugu, tamil, devanagari, coréen, japonais et cyrillique.

Tout au long de la phase de développement, nous avons pu constater que les fact-checkeurs sollicitent fréquemment l'aide de leurs pairs pour comprendre un document dont ils ne maîtrisent pas la langue. Ce fut notamment le cas pendant la pandémie de Covid 19 où des alarmes sur des consignes, des traitements ou des vaccins, accompagnés d'images de notices rédigées par exemple en chinois, ont été diffusées dans d'autres régions du monde à l'appui de campagnes de désinformation.

CONCLUSION

Les quelques exemples ci-dessus montrent les progrès réalisés et les difficultés auxquelles nous avons été confrontés lors du projet européen WeVerify en utilisant de l'IA au service de la lutte contre la désinformation.

Le niveau de maturité des prototypes, leur adéquation avec les usages, la compréhension (en utilisant des méthodes de *design thinking*) de comment nos multiples utilisateurs vérifient l'information et une évaluation itérative systématique avec les professionnels sont autant de clefs qui nous ont permis de progresser mais aussi de prendre la mesure des défis qu'il reste à surmonter.

Sans surprise, les avancées obtenues par l'IA dans le domaine de la classification des images et dans le multilinguisme¹⁰, permettent aujourd'hui de résoudre des problèmes réputés insolubles il y a encore quelques années. Mais l'IA n'a pas pour autant de baguette magique face à la nature très protéiforme de la désinformation. D'ailleurs, l'utilisation du *plugin* de vérification fait fréquemment remonter des biais, notamment dans l'indexation des fausses images par les moteurs de recherche.

¹⁰ En marge de nos projets sur la lutte contre la désinformation, nous avons également créé avec la société Systran des moteurs neuronaux de traduction de nouvelles, à partir des archives de l'AFP.



Avec la démocratisation des hypertrucages, notamment via les applications mobiles, de nouvelles formes de désinformation vont probablement pulluler dans les années qui viennent. On voit déjà apparaître en matière de création fictionnelle de fausses vidéos « hybrides », c'est-à-dire mêlant les images créées avec de l'IA avec une post-édition réalisée par des spécialistes des effets spéciaux comme l'artiste et monteur Belge Chris UMÉ¹¹.

La lutte contre la désinformation progresse mais avec un temps de retard et bien souvent, les jeux de données créés en laboratoire ne ressemblent guère à la « vérité terrain » des vidéos ou images dégradées et (re)compressées, plus difficiles à détecter, qui circulent sur les réseaux sociaux.

Pour créer des outils d'aide à l'interprétation suffisamment robustes, nous devons impérativement minimiser les risques d'erreurs et de faux positifs dont les conséquences pourraient être aussi néfastes que la désinformation elle-même.

¹¹ Voir les fausses vidéos de l'acteur Tom CRUISE : <https://www.tiktok.com/@deeptomcruise?lang=fr>



Document 3

DNE-TN2 (2023). Intelligence artificielle et éducation : apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques [billet]. *Carnet Hypothèses Éducation, numérique et recherche*, 19-25.

<https://edunumrech.hypotheses.org/8726>

[...]

4 • Quels domaines d'application ?

4.1 Catégorisation et taxonomie

Catégorisation proposée par la Commission européenne

Enseignement	Soutien à l'apprenant	Soutien à l'enseignant	Soutien au système éducatif
• Environnement informatique pour l'apprentissage humain • Systèmes tutoriels fondés sur le dialogue • Applications d'aide à l'apprentissage des langues	• Environnements d'apprentissage exploratoire • Évaluation formative des écrits • Apprentissage collaboratif assisté par l'IA	• Évaluation sommative des écrits, notation • Repérage de mots clés dans les forums d'apprenants • Assistants pédagogiques basés sur l'IA • Recommandation de ressource pédagogique	• Exploration des données éducatives pour l'allocation des ressources • Diagnostic des difficultés d'apprentissage • Services d'orientation

D'après (European Commission. Directorate General for Education, Youth, Sport and Culture., 2022)

Autre catégorisation issue des groupes thématiques numériques :

- Systèmes adaptatifs et personnalisés (recommandation et sélection de contenus, de ressources), évaluation adaptative et correction automatique
- Robots conversationnels et systèmes de tutorat intelligent, par ex. pour l'enseignement de la démarche d'investigation et de la démarche scientifique (Cisel & Baron, 2019)
- Anticipation précoce, prédiction et prévention de l'abandon scolaire
- Détection et remédiation aux difficultés d'apprentissage
- Utilisation de savoirs produits par la recherche avec l'IA (analyse d'image, annotation, classification, résumé/synthèse automatiques, traitement de données massives sur des corpus textuels ou iconographiques)
- Usages administratifs

D'après (DNE-TN2, 2021) (DNE-TN2, 2022) (Lepage Alexandre, 2022) (Romero et al., 2021)

IA au service des élèves

Systèmes de tutorat intelligents

Applications assistées par l'IA (par exemple, mathématiques, synthèse vocale, apprentissage des langues)

Simulations assistées par l'IA (par exemple, apprentissage par le jeu, réalité virtuelle, réalité augmentée)

IA pour aider les apprenants à besoins éducatifs particuliers

Rédaction automatique d'essais

Agents conversationnels

Évaluation formative automatique

Orchestrations de réseaux d'apprentissage

Systèmes de tutorat basés sur le dialogue

Environnements d'apprentissage exploratoire

Assistant d'apprentissage tout au long de la vie assisté par l'IA

IA au service de l'enseignant

Détection de plagiat

Curation intelligente du matériel d'apprentissage

Surveillance de la classe

Évaluation sommative automatique

IA d'assistance de l'enseignant (y compris assistant d'évaluation)

Orchestration de la salle de classe

IA au service des institutions

Admissions (par exemple, sélection des élèves)

Planification des cours, Planification des horaires, Programmation horaire

Sécurité des écoles

Identification précoce des *décrocheurs* et les élèves à risque

e-Proctoring (surveillance des examens à distance)

D'après (Holmes et al., 2022) traduction par (Bocquet, 2023)

Enfin, (Ouyang & Jiao, 2021) proposent une catégorisation selon trois paradigmes :

	Fondements théoriques	Implémentations	Techniques d'IA	Exemples
Paradigme 1 : dirigé par l'IA, l'apprenant en tant que destinataire	Behaviorisme [L'IA représente les connaissances du domaine et dirige les processus d'apprentissage]	Travaux antérieurs sur les systèmes de tutorat intelligents	IA basée sur des techniques relationnelles statistiques	Tuteur de programmation ACT (Anderson et al., 1990); Stat Lady (Shute, 1995)
Paradigme 2 : soutenu par l'IA, l'apprenant en tant que collaborateur	Constructivisme cognitif et social [Le système d'IA comme outil de soutien, tandis que l'apprenant collabore pour se concentrer sur le processus d'apprentissage.]	• Systèmes de tutorat basés sur le dialogue • Environnements d'apprentissage exploratoire	Réseau bayésien, traitement du langage naturel, arbres de décision de Markov	Environnement exploratoire QUE (Metzler & Martincic, 1998)
Paradigme 3 : l'IA partie d'un système où l'apprenant est pilote	Connectivisme, Système adaptatif complexe [L'IA pour augmenter l'intelligence humaine, l'apprenant est placé au cœur du dispositif.]	• Coopération homme-ordinateur • Apprentissage personnalisé/adaptatif	Interface cerveau- ordinateur - Apprentissage automatique, l'apprentissage profond	Modélisation prédictive MOOC en temps réel (Le et al., 2018)

Tableau d'après (Ouyang & Jiao, 2021)

4.2 Quels apports pour l'expérience d'apprentissage ?

« L'intelligence artificielle joue un rôle important et croissant dans l'éducation. Un cas important est celui des **systèmes d'enseignement personnalisés** qui sont déjà bien établis, avec des **preuves croissantes de leur efficacité pour améliorer l'apprentissage** (VanLehn, 2011 ; Kulik & Fletcher, 2016 ; Steenbergen-Hu & Cooper, 2014, 2013 ; Ma, Adesope, Nesbit, & Liu, 2014 ; du Boulay, 2016). Les systèmes d'IA dans l'éducation (AIED) peuvent également faire un **usage diversifié et sophistiqué de l'IA pour créer l'interface si importante pour l'expérience d'apprentissage**. Par exemple, l'interface peut utiliser le **traitement et la génération du langage naturel**, les **interfaces vocales**, les **avatars**, l'**analyse vidéo de l'apprenant** pour juger de son attention et de son émotion. » [Traduction] (Khosravi et al., 2022)

« En utilisant des algorithmes, **l'apprentissage peut être adaptatif**. En analysant les traces d'apprentissage de l'élève, comme des résultats à des questionnaires ou des données d'utilisation d'un logiciel, le système peut modifier son fonctionnement pour s'adapter à la personne, notamment à travers la **sélection de contenus et du niveau de difficulté**. Il commence à être possible d'analyser son comportement grâce à des capteurs, certains externes comme une caméra, et d'autres plus intrusifs comme une interface cerveau-ordinateur. Ce principe d'adaptation est au cœur de la pédagogie numérique, et se rencontre le plus souvent dans un contexte où sont aussi poursuivis des **objectifs de ludification** ; l'apprenant s'inscrivant alors dans un jeu pédagogique avec la machine, parfois en collaboration avec d'autres apprenants (Giraudon et al., 2020). Le projet KidLearn (...) propose une activité d'apprentissage dont les multiples variantes impliquant additions ou soustractions de nombres entiers ou décimaux ont



été conçues et mises en place par des didacticiens. Ces variantes sont organisées sous forme d'un graphe de difficultés croissantes, en respectant le concept de zone proximale de développement (Vygotsky, 1978). Ce concept est fondé sur l'idée que, entre un exercice trop difficile qui décourage et un exercice trop facile qui lasse, il existe une zone optimale qui maximise le progrès d'apprentissage, mesuré ici en observant les performances de l'élève au fil du jeu. Ce sont ces éléments qui sont intégrés à l'algorithme, qui va s'adapter automatiquement à la personne apprenante (Oudeyer et al., 2020).»

(Romero et al., 2023)

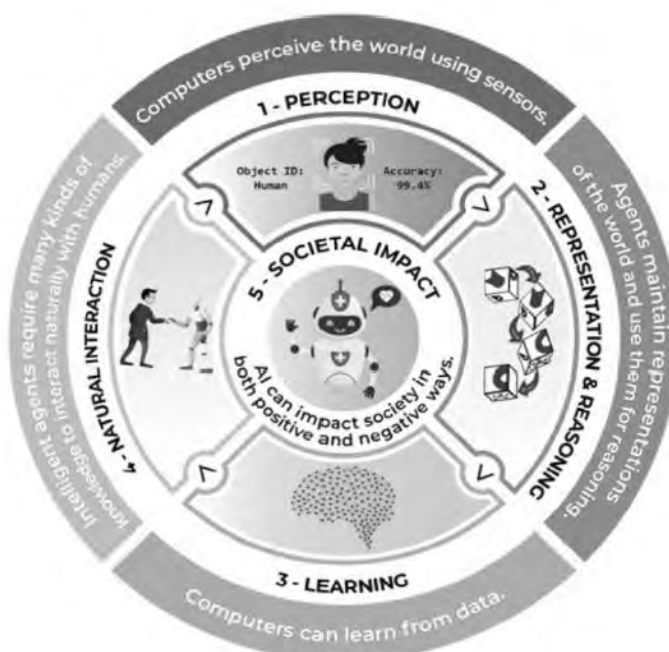
4.3 IA et production de connaissances : l'exemple des humanités numériques

« ...La linguistique de corpus et la sémantique se sont considérablement développées grâce aux analyses d'IA sur la représentation des connaissances et sur l'apprentissage automatique. De même, de nombreux développements ont ouvert des **perspectives sur les études littéraires**. Au début du millénaire, sous la pression d'éditeurs (et non de scientifiques) le terme anglais *Humanities Computing* qui caractérisait les recherches à la frontière des humanités au sens anglo-saxon, c'est-à-dire des **sciences de la culture**, se transforma en *Digital Humanities* (« humanités numériques »). Ce changement de dénomination signifiait que les humanités n'étaient plus simplement instrumentées par l'utilisation d'ordinateurs, mais qu'elles se transformaient en devenant numériques. On a parlé de « **tournant calculatoire** » pour caractériser cette évolution vue comme fondamentale. Le renouvellement qui s'en est suivi a été très fructueux. Dans tous les pays, de nombreuses équipes de recherche travaillant dans le champ des humanités classiques, que ce soit en histoire, en archéologie ou en littérature, ont renouvelé leurs approches en collaboration avec des informaticiens.»

(Ganascia, 2022)

5 Quelles pistes de travail pour former à l'IA et l'enseigner ?

5.1 Les pistes proposées par AI4K12



- 1. Perception** : Les ordinateurs (et les terminaux numériques) perçoivent le monde via des capteurs.
- 2. Représentation et raisonnement** : Les agents d'IA entretiennent des représentations du monde, via des structures de données, et les utilisent pour raisonner, via des algorithmes, mais sans penser comme un humain.
- 3. Apprentissage** : Les ordinateurs (et les terminaux numériques) peuvent apprendre à partir de données via des algorithmes d'apprentissage.
- 4. Interaction naturelle** : Les agents d'IA nécessitent de nombreux types de connaissances pour interagir «naturellement» avec les humains (conversation, reconnaissance faciale, etc.) mais ne peuvent raisonner.
- 5. Impact sociétal** : L'IA peut avoir un impact à la fois positif et négatif sur la société et nous devons en être conscient car ces technologies changent nos façons de travailler, de voyager, de communiquer, etc.

D'après (Association for the Advancement of Artificial Intelligence & Computer Science Teachers Association, 2020) [Traduction]

5.2 Pour une formation citoyenne à l'IA

« L'IA concerne tous les citoyens d'abord parce qu'elle est de plus en plus présente dans tous les secteurs de la société et ensuite parce qu'**il est nécessaire de la comprendre pour participer aux débats éthiques** qu'elle engendre. **Il est normal de se questionner sur la pertinence de confier à des algorithmes des tâches qui mènent à des décisions cruciales**, par exemple en matière de justice, d'embauche, ou d'autres situations à fortes conséquences humaines. (...) **Le MOOC [« intelligence artificielle avec intelligence » de l'Inria] adopte une approche pédagogique ludique et expérientielle.** (...) Les participants sont mis en action dans des activités concrètes : ils manipulent des réseaux de neurones, essaient de faire reconnaître leurs dessins par une IA, sont invités à entraîner des modèles d'apprentissage automatique eux-mêmes. Ils sont invités à réfléchir collectivement, via les forums de discussion, à des questions soulevées par le développement de l'IA. » (Romero et al., 2023)

5.3 Une proposition de parcours en cinq piliers

« L'intelligence artificielle n'a pas atteint sa maturité. Le sujet tel qu'il a été défini en 1956, étudié pendant 40 ans, a atteint ses résultats spectaculaires depuis 2012 et est encore difficile à comprendre. Il est encore plus difficile de prévoir comment les technologies vont évoluer, même dans un avenir proche. Si la construction d'un programme d'études complet est hors de portée de ce document, il est possible de proposer cinq piliers et de s'appuyer sur ceux-ci. (...) »

1. Incertitude et caractère aléatoire

Les données sont incohérentes. Elles ne démontrent pas une stricte nature causale.

2. Codage et calcul

Le codage et la pensée informatique font aujourd'hui partie des programmes d'études de nombreux pays, conformément aux recommandations des experts.

3. Sensibilisation aux données

Une éducation aux données (sciences de la donnée ou data science) reposera sur des activités où les données sont collectées et visualisées, manipulées et analysées.

4. Pensée critique

Les sciences sociales peuvent et doivent apporter leur contribution à de nombreuses questions éthiques soulevées par l'IA. La pensée critique est un aspect important, mais il est essentiel qu'elle repose sur une réelle compréhension du fonctionnement de la technologie.

5. Humanisme post-IA

L'idée clé est que les progrès de l'IA nous font reconsidérer, en tant qu'êtres humains, certaines vérités de base.»

D'après (de la Higuera & Bocquet, 2020)

Instruction

Dans le contexte de l'enseignement scolaire en France. Proposer, sous la forme d'un tableau, un module d'environ une heure d'initiation à l'intelligence artificielle pour les professeurs (enseignement primaire et secondaire). Ce module doit présenter les origines de l'IA, les définitions de base, les enjeux pour l'éducation et des exemples d'application pédagogique.

Réponse

Objectif	Contenu	Durée
Introduction	Présentation du module et des objectifs	5 min
Origines de l'IA	Historique et évolution de l'IA	10 min
Définitions de base	Explication des termes clés : intelligence artificielle, apprentissage automatique, réseau de neurones, etc.	15 min
Les enjeux pour l'éducation	Discussion sur les avantages et les défis de l'IA dans l'éducation	15 min
Exemples d'applications pédagogiques de l'IA	Présentation de projets d'IA appliqués à l'éducation, tels que les chatbots d'assistance aux élèves, les systèmes de recommandation de contenus éducatifs, etc.	15 min
Les limites de l'IA	Discussion sur les limites de l'IA en tant qu'outil pédagogique et sur les préoccupations éthiques liées à son utilisation	10 min
Conclusion	Résumé des points clés et ouverture sur les perspectives d'avenir de l'IA dans l'éducation	10 min

« Ce module d'initiation à l'IA pour les professeurs peut être adapté en fonction de leur niveau de connaissance et d'expérience. Il peut également être suivi d'un atelier pratique où les enseignants pourront expérimenter eux-mêmes l'utilisation de l'IA dans leur classe. »

Source : <https://chat.openai.com/chat>

5.4 Formation à l'IA et prévention du décrochage scolaire

« La **Scientothèque** est une association sans but lucratif installée au sein de l'Expérimentarium, musée de Physique de l'Université Libre de Bruxelles. Depuis sa fondation en 2001, sa mission principale est de contribuer à la diminution des inégalités sociales. Deux réalités ont mené à la mise en place de l'association : d'une part, le risque accru de décrochage scolaire et la difficulté d'accès aux études supérieures pour les jeunes issus de milieux précarisés (Coslin, 2012) et, d'autre part, la désaffection pour les études scientifiques de la part du public féminin. Il a d'ailleurs été démontré qu'il était moins évident d'attirer les filles vers les projets à caractère scientifique ou technologique (Blanchard, 2021). (...) Une sélection d'activités a été proposée à deux groupes de jeunes de 10-12 ans durant l'année scolaire 2020-2021 lors d'**ateliers extrascolaires hebdomadaires** à l'Institut des Ursulines à Koekelberg. Ce projet, financé par la région de Bruxelles-Capitale, visait à diminuer le décrochage scolaire pour des élèves vivant dans des quartiers précarisés. Tout au long des séances, les jeunes ont pu, grâce à une **approche ludique et collaborative**, découvrir l'histoire des machines, établir des liens avec l'intelligence biologique, comprendre ce qui se cache derrière le mot « algorithme », observer et programmer des robots Thymio, s'initier à la programmation sur la plateforme Scratch, et débattre des conséquences de l'IA sur la société. » (Romero et al., 2023)



[...]

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

C'est le nouveau fantasme de nos sociétés: des entités artificielles s'apprêtent à vivre parmi nous. Elles traitent des masses inimaginables d'informations, pilotent de grands systèmes techniques, font des hypothèses et arbitrent entre plusieurs stratégies. Mieux, elles nous parlent, ont des émotions et une conscience comme HAL, l'intelligence artificielle imaginée en 1968 par Stanley Kubrick dans le magnifique *2001 l'Odyssée de l'espace*, quand il lui faut décider de sacrifier des humains pour la survie de la mission spatiale. Dans *Her*, le film de Spike Jonze, c'est le même imaginaire qui se donne à voir lorsque Théodore tombe amoureux d'une entité artificielle, Samantha, un *operating system* doté de la voix de Scarlett Johansson. Samantha commence par apprendre les sensations, les comportements et les sentiments humains, puis elle abandonne Théodore afin de rejoindre une communauté regroupant d'autres operating systems, plus riche et plus épanouissante que celle des malheureux humains grâce à qui elle a amorcé son développement supra-humain.

Les représentations fascinantes de la science-fiction sont en grande majorité trompeuses. En réalité, HAL et Samantha ne ressemblent en rien aux machines « intelligentes » d'aujourd'hui, mais les prouesses qu'accomplissent les dernières générations d'algorithmes ont réveillé l'idée ancienne d'intelligence artificielle. Si l'on voulait être rigoureux, il serait préférable de parler d'apprentissage automatique (*machine learning*) pour désigner la percée technologique que nous connaissons aujourd'hui et qui est en grande partie une conséquence de l'augmentation des capacités de calcul des ordinateurs (permises par les nouvelles cartes graphiques) et de l'accès à de très grands volumes de données numériques. Parmi les différentes techniques d'apprentissage, l'une d'elle, l'apprentissage profond (*deep learning*) à base de réseaux de neurones est, en réalité, le principal vecteur de la réapparition du terme d'« intelligence artificielle » dans le vocabulaire contemporain.

Pour y voir plus clair, commençons par décoder l'histoire tumultueuse et conflictuelle de l'intelligence artificielle. C'est Alan Turing qui, dans un article paru en 1950, évoque le premier l'intelligence des machines et invente un test, le test de Turing ou jeu de l'imitation. Dans ce test, une machine est dite intelligente quand elle parvient à tromper pendant cinq minutes un utilisateur discutant avec elle sans que cet utilisateur se rende compte qu'il échange avec une machine: la machine imite si intelligemment le raisonnement des humains que ceux-ci s'y laissent prendre. Mais le terme d'intelligence artificielle proprement dit est forgé en 1956 par l'informaticien John McCarthy lors d'un fameux workshop réunissant à Dartmouth des chercheurs comme Marvin Minsky et Herbert Simon, qui deviendront avec McCarthy les pères de l'intelligence artificielle.

Durant les années 1960, à l'Université de Stanford, deux laboratoires d'informatique se tiennent tête : le Stanford Artificial Intelligence Lab de John McCarthy et l'Augmentation Research Center de Doug Engelbart, l'auteur de la mère de toutes les démos que nous avons évoquée au chapitre 1. Pendant cette période d'effervescence intellectuelle, McCarthy et Engelbart développent deux conceptions radicalement différentes de la relation entre informatique et société. On se souvient que Doug Engelbart considère les ordinateurs comme une prothèse qui rend les humains plus intelligents (l'informatique nous « augmente »). À l'inverse, John McCarthy promeut l'idée de rendre les ordinateurs intelligents. Il veut fabriquer des automates qui parlent, raisonnent et s'animent. Tel des superhumains, ces robots se substitueront aux hommes dans des activités de

plus en plus complexes, prendront des décisions à leur place, il se peut même qu'ils aient un jour une conscience. Cette dernière conception d'une machine autonome a longtemps présidé au développement de l'intelligence artificielle, mais sans grand succès. Jusqu'à présent, l'avènement du numérique a donné raison à Engelbart et à son projet d'augmentation des humains par les machines. L'histoire serait-elle en train de changer de nouveau de sens ? Les machines seraient-elles réellement en train de devenir intelligentes, comme l'imaginaient Minsky et McCarthy ?

L'histoire de l'intelligence artificielle est souvent comparée à un cycle de saisons, où s'enchaînent les promesses et les échecs. Si elle connaît aujourd'hui son troisième printemps, c'est parce qu'elle a déjà traversé deux hivers. Après une première vague de succès, retombée à la fin des années 1960, elle a suscité un engouement considérable au cours des années 1980 avant de s'effondrer à nouveau au début des années 1990.

Chaque vague ressemble en tout point à l'euphorie actuelle: des promesses de machines intelligentes, un débat sur l'automatisation du travail, des titres de journaux s'alarmant de la prise de contrôle de nos sociétés par des consciences artificielles, des financements massifs et des entreprises qui prophétisent que l'intelligence artificielle va changer la face du monde. Cependant, nous aurions tort d'analyser ce qui se déroule aujourd'hui comme un simple copié-collé des deux premières vagues, car entre-temps, la manière de définir l'intelligence de la machine a radicalement changé.

Le projet d'intelligence artificielle des deux premières vagues, celle des années 1960 et celle des années 1980 était d'ordre «symbolique». À l'instar de HAL, dans *L'Odyssée de l'espace*, les promoteurs de l'intelligence artificielle imaginaient transférer vers la machine une capacité à raisonner comme les humains croient qu'ils le font. Ils voulaient que l'ordinateur reproduise les formes symboliques et logiques du raisonnement dit naturel. Durant les années 1980, ce projet a pris le nom de « système-experts ». On a alors créé des programmes informatiques en leur faisant ingérer des ensembles très sophistiqués de règles de raisonnement, par exemple celles d'un médecin dont on décompose le diagnostic : demander telle chose au patient, si le patient dit A, alors mesurer la constante C, et si la constante C est supérieure à 75, alors vérifier si le patient a des antécédents familiaux de telle nature, et s'il a des antécédents familiaux alors faire ça, etc. Une fois ces règles transférées dans la machine, celle-ci devait pouvoir poser un diagnostic et prendre des décisions comme l'aurait fait un médecin. L'idée de faire raisonner la machine n'a cependant jamais fonctionné correctement. Les promesses des systèmes-experts n'ont pas été tenues, les entreprises qui les ont développés ont fait faillite, les financements de recherche se sont taris. L'intelligence artificielle est entrée dans son second hiver et, à partir des années 1990, elle était moribonde.

Qu'est-ce qui n'allait pas dans l'idée d'une machine raisonnant logiquement ? Tout simplement, que le fonctionnement de la pensée humaine est impossible à reproduire. Nous prenons très rarement des décisions à partir de règles de raisonnement que nous saurions expliciter. Nos jugements sont aussi faits d'émotions, d'éléments irrationnels, de spécifications liées au contexte et de toute une série de facteurs implicites ; bref, la décision ne se laisse pas capturer par des règles formalisables. Les systèmes-experts raisonnent certes logiquement, mais leur logique est froide, gauche et peu subtile quand elle doit être appliquée à des contextes de la vie sociale. Le monde social dans lequel les machines intelligentes doivent prendre des décisions, se mouvoir et arbitrer entre une multitude de signaux est changeant et pluriel, avec des variations de

contextes presque infinies. Pour jouer aux échecs ou au go, la machine raisonne dans un monde clos, borné, simple et n'a pas à être attentive à la variabilité des situations. Mais la société ne ressemble pas à un échiquier sur lequel se déplacent des pièces.

Cette critique, émise par de nombreuses analyses, notamment celle d'Hubert Dreyfus dans *What Computer Can't Do*, s'est portée contre l'idée d'une machine qui raisonne de façon autonome. Mais une autre conception, très différente, de la machine intelligente a aussi pris forme au cours de l'histoire de l'informatique : au lieu d'essayer de la rendre intelligente en lui faisant ingérer des programmes, il serait préférable de la laisser apprendre toute seule à partir des données. La machine apprend directement un modèle des données, d'où le nom d'apprentissage artificiel (machine learning) donné à ces méthodes.

Prenons un exemple. Je veux écrire un programme qui convertit en degrés Celsius une température donnée en degrés Fahrenheit. Pour cela, il existe une règle simple : il faut soustraire 32 de la température en celsius et diviser le résultat par 1,8 (9/5). Une approche symbolique en intelligence artificielle consisterait à enseigner cette règle à la machine. Une approche par apprentissage propose une solution toute différente : au lieu de coder la règle dans la machine, on lui donne seulement des exemples de correspondance entre des températures en degrés Celsius et en degrés Fahrenheit ; on entre les données de cette liste d'exemples, et le calculateur s'en sert pour trouver lui-même la règle de conversion.

Voilà, de manière très simplifiée, comment fonctionnent les méthodes d'apprentissage et ce sont principalement à ces méthodes que l'on fait référence quand on parle aujourd'hui d'intelligence artificielle.

Or, elles ont fait des progrès considérables au cours des dernières années, comme le montre le cas de la traduction automatique. Auparavant, on essayait d'inculquer à la machine des règles très sophistiquées qui lui permettent de raisonner comme un grammairien, en connaissant à la fois le vocabulaire, la grammaire, la syntaxe et un ensemble de dictionnaires de signification appelés ontologies. Au cours des années 2000, IBM puis Google ont changé de stratégie, ils ont enlevé du programme toutes les règles symboliques cherchant à rendre la machine intelligente pour les remplacer par des environnements de calcul statistique très puissants lui permettant d'apprendre à partir d'exemples de textes traduits par des humains. Tous les jours la Commission européenne produit des textes en 25 langues.

Les traducteurs automatiques «avalent» tous ces textes pour améliorer leurs modèles. La machine ne cherche plus à comprendre la grammaire, elle fait des scores probabilistes sur les meilleurs exemples.

Voilà pour le principe général. Plus précisément, c'est une des différentes techniques d'apprentissage artificiel qui est à l'origine des progrès étonnants que l'on connaît actuellement : la méthode d'apprentissage profond, ou deep learning, qui fonctionne à partir d'une infrastructure dite de réseaux de neurones. L'idée n'est pas nouvelle. Elle a été émise en 1943 par Warren McCulloch et Walter Pitts dans un article devenu célèbre, « A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity », où les auteurs proposent de reproduire mathématiquement, de façon formelle, le fonctionnement d'un neurone qui s'excite lorsqu'un seuil électrique a été atteint par les différents flux qui lui viennent de ses synapses. À la fin des années 1950, le psychologue américain Frank Rosenblatt se lance dans la conception d'une machine cerveau fonctionnant sur

le principe des réseaux de neurones, le Mark I, capable de détecter des formes à l'intérieur d'images à partir d'un calcul distribué au sein d'un réseau de neurones (document 66). Pour la faire fonctionner il invente le Perceptron, un algorithme destiné à régler le poids de la contribution des synapses qui inspirera le développement des techniques actuelles d'intelligence artificielle.

Document 66 — Une machine-cerveau, le Mark I Perceptron



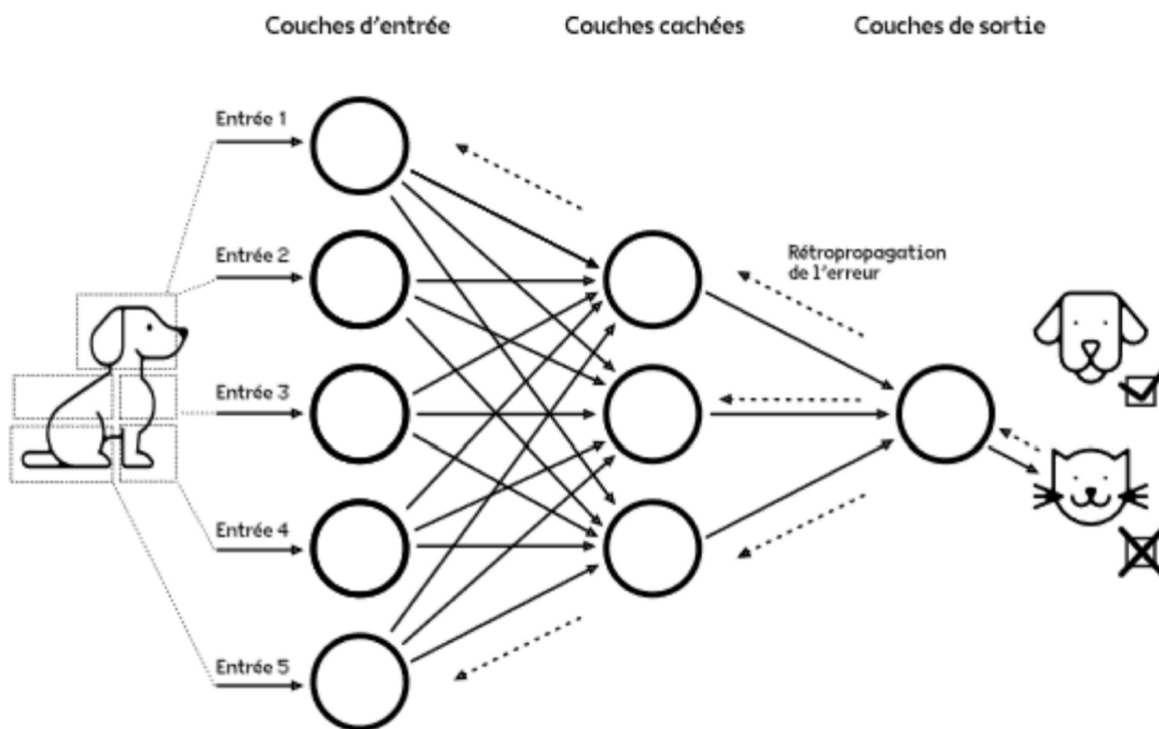
Le Mark I Perceptron, conçu par Frank Rosenblatt en 1957, était une machine d'apprentissage inspirée du réseau neuronal humain. Elle regroupait 400 cellules photoélectriques connectées à des neurones artificiels. Les poids synaptiques étaient encodés dans des potentiomètres, et les changements de poids pendant l'apprentissage étaient effectués par des moteurs électriques. Cette machine physique peut être considérée comme l'ancêtre des techniques actuelles de l'intelligence artificielle. Mais aujourd'hui, le calcul est effectué virtuellement dans la mémoire des ordinateurs dont les capacités se sont considérablement accrues.

La mise en oeuvre concrète de ce type de machine apprenante est cependant restée très rare en raison des limitations techniques de l'époque. L'idée que l'intelligence artificielle devait être « connexionniste » et reproduire les mécanismes perceptifs du cerveau humain a été jugée irréaliste et mise au placard par les promoteurs de l'intelligence artificielle symbolique des années 1980. C'est pourtant elle qui revient aujourd'hui sur le devant de la scène.

Comment marche l'apprentissage profond ? En s'inspirant de la biologie: la méthode reproduit informatiquement le fonctionnement des neurones et des synapses du cerveau. Les données sont décomposées en entrées de la façon la plus élémentaire possible. Par exemple, pour les images, le signal en pixels est décomposé à l'aide des chiffres des trois valeurs RVB (rouge, vert, bleu) qui les caractérisent. Chaque donnée en entrée est associée par une synapse à un neurone, une sorte d'automate à deux valeurs. Il s'oriente vers le 0 ou le 1 en fonction des coefficients qui

ont été donnés aux synapses auxquels il est connecté. La première couche de neurones est ensuite liée à une autre couche par un nouveau système de synapses qui, elles aussi, vont se voir attribuer des coefficients qui font tourner en 0 ou 1 la nouvelle couche de neurones, et ainsi de suite. On ajoute un nombre plus ou moins important de couches cachées pour arriver à un résultat final, car au bout des couches de neurones, il y a un objectif à satisfaire. On parle alors d'apprentissage supervisé, car c'est un humain qui dit à la machine s'il y a un « chat » ou s'il n'y a pas de « chat » sur l'image. Si l'on donne plusieurs milliers d'images de chats à un réseau de neurones, avec un système statistique à la fois simple et mystérieux, les coefficients oscillent et se règlent pour apprendre au réseau de neurones la forme « chat ». Une fois cette forme apprise, le système parviendra à reconnaître les images comportant un chat et les images n'en comportant pas. Cet outil statistique simple et mystérieux est l'algorithme de rétropropagation de gradient (ou *backprop*) qui a été mis au point par David Rumelhart et Geoffrey Hinton en 1986 (même s'il avait déjà été imaginé précédemment) pour permettre de répartir le poids de tous les coefficients des synapses des réseaux de neurones et fabriquer ainsi des modèles d'un genre très particulier (document 67).

Document 67 — Ce chien n'est pas un chat...



La méthode de deep learning (ou réseaux de neurones) consiste à décomposer des données en entrées pour obtenir la granularité la plus fine possible (ici les pixels de l'image) et à fixer un objectif en sortie (ici par exemple: est-ce un chat ou pas?). Entre l'entrée et la sortie, des couches de milliers de neurones formels s'activent (ou pas), en fonction du poids des synapses qui les relient. L'algorithme de la *backdrop* (rétropagation de l'erreur) règle les coefficients de synapses afin de former une grande matrice de chiffres correspondant au modèle et de permettre à la machine d'identifier des chats dans des images.

De cette description succincte du fonctionnement du deep learning, il faut surtout retenir que le modèle du chat qu'a appris le réseau de neurones n'est pas une description intelligible du chat comme essayait de le faire l'intelligence artificielle symbolique : « Un chat est une forme de 20 à 40 centimètres de long qui a quatre pattes, des oreilles pointues et des moustaches ». Le chat

appris par le réseau de neurones est une immense matrice de coefficients qui donnent le poids chiffré de chaque synapse. Si l'on ouvrait le capot d'un réseau de neurones, on n'y verrait pas un chat et on comprendrait encore moins comment il a pu se muer en une matrice de chiffres. C'est une véritable boîte noire. À la suite de Chris Anderson annonçant « la fin de la théorie » dans un article à succès, « The End of Theory », beaucoup d'observateurs ont déploré que ces nouvelles formes de calcul ne permettaient plus de connaître le monde. Les réseaux de neurones sont efficaces, mais on ne sait pas pourquoi. On leur fournit des données en entrée, on leur fixe un objectif en sortie, mais entre les deux, il est difficile de comprendre comment la prédiction s'est formée (les programmeurs eux-mêmes ne comprennent pas vraiment comment s'opère le calcul). Mais il est vrai que les recherches en cours sont en train de trouver les moyens de rendre intelligibles ce que font les réseaux de neurones.

Le deep learning accomplit actuellement une percée sensationnelle. Il permet aux machines d'identifier les images, de lire les adresses des courriers, de trier les spams. On voit se profiler les domaines dans lesquels il jouera un rôle décisif. La traduction automatique a soudain fait des progrès étonnants, les voitures se conduisent de mieux en mieux toutes seules, les robots s'orientent beaucoup mieux dans leur environnement, la génération de langage et de textes est bien meilleure, etc. Ces machines sont extrêmement performantes pour réaliser des tâches de perception liées au son, à l'image ou au langage. En revanche, elles sont peu adaptées au raisonnement et aux tâches complexes pour lesquelles elles doivent s'hybrider avec les règles symboliques de l'intelligence artificielle traditionnelle.

Les techniques d'apprentissage actuelles sont supervisées - on donne aux machines un objectif (« Ceci est un chat »), pour qu'elle puisse apprendre leur modèle -, mais personne ne sait encore concevoir une intelligence artificielle non supervisée. Les machines sont spécialisées dans le domaine d'apprentissage qu'elles ont appris. Si l'intelligence est la capacité à varier les heuristiques, les cadres d'interprétations et les visions du monde, c'est-à-dire à faire des prédictions de façon non pas modulaire mais méta-modulaire, alors les machines spécialisées n'ont pas cette intelligence.

L'histoire de l'intelligence artificielle nous apprend que la trajectoire des innovations technologiques n'est jamais rectiligne. Elle passe toujours par des détours et des bifurcations. Des stratégies de recherche restent dans l'impasse et d'autres que l'on croyait stériles se débloquent. Ainsi vont les technologies. À tous ceux qui annoncent qu'une intelligence autonome sera parmi nous en 2025, tels les transhumanistes, tenants de la théorie de la singularité de Ray Kurzweil, il faut rappeler que la science en train de se faire suit un parcours beaucoup plus original et subtil qu'une simple ligne droite.

[...]

Miller, M. (2022). *20 façons d'utiliser Chat GPT en classe* (A. Coutlée, trad.) [infographie] [en ligne]. Disponible sur : <https://ecolebranchee.com/dossier-demystifier-intelligence-artificielle-education/>



20 façons d'utiliser ChatGPT en classe



1 Utilisez-le pour des recherches plus approfondies.



2 Utilisez-le pour fournir à vos élèves de nombreux exemples.



3 Utilisez-le pour remanier le travail des élèves.



4 Demandez-lui des définitions (à différents niveaux).



5 Demandez-lui une rétroaction sur le travail des élèves.



6 Demandez-lui de faire certaines tâches pour vous.



7 Intégrez-le à votre routine de réflexions et d'échanges avec les pairs.



8 Évaluez-le.



9 Débattiez avec lui.



10 Demandez-lui des conseils.



11 Utilisez-le pour résumer des textes.



12 Utilisez-le pour obtenir des informations sur de grands problèmes difficiles à résoudre.



13 Demandez-lui de vous aider à écrire vos plans de cours.



14 Anticipez la réponse que vous attendriez de lui.



15 Prenez plusieurs réponses et créez un produit de meilleure qualité.



16 Créez des expériences d'apprentissage personnalisées.



17 Utilisez-le pour du soutien ou de l'accompagnement pour les élèves.



18 Formulez des propositions et des questions pour favoriser les échanges.



19 Fournissez des informations et répondez aux questions.



20 Complétez l'enseignement en présentiel.



Obtenez un aperçu de l'utilisation de ChatGPT en classe sur ditchthattextbook.com/ai.
Infographie réalisée par Matt Miller (@jmattmiller / DitchThatTextbook.com).
Traduction par Alexandra Coutlée (@coutleea)

ChatGPT. (2023, mars). *L'intelligence artificielle peut-elle remplacer les enseignants ?* [en ligne]. Plateforme Management et Datascience. <https://management-datascience.org/articles/23224/?cookie-state-change=1697705292445>

[...]

L'intelligence artificielle (IA) est une technologie en constante évolution qui est de plus en plus utilisée dans divers secteurs, y compris l'éducation. Alors que l'IA continue de se développer, certaines personnes se demandent si cette technologie pourrait remplacer les enseignants traditionnels dans les salles de classe.

Les programmes d'IA peuvent fournir un enseignement personnalisé adapté à chaque élève en utilisant des algorithmes de reconnaissance vocale et de traitement du langage naturel pour comprendre et répondre aux besoins individuels de chaque élève. Les programmes d'IA peuvent également surveiller la participation et la performance de chaque élève en temps réel et fournir des commentaires pour les aider à s'améliorer. De plus, l'IA a la capacité de simuler des situations de groupe pour encourager la collaboration et le travail d'équipe entre les élèves.

Cependant, malgré les avantages potentiels de l'IA dans l'éducation, remplacer complètement les enseignants humains par des programmes d'IA n'est pas réaliste. Les enseignants jouent un rôle crucial dans l'éducation des élèves, en offrant des interactions sociales et émotionnelles importantes qui ne peuvent être reproduites par des programmes d'IA.

Comment l'IA va-t-elle remplacer les enseignants ?

Dans un futur proche, les salles de classe traditionnelles seront remplacées par des salles de classe virtuelles où les élèves se connecteront à distance via des dispositifs connectés. Des programmes d'IA sophistiqués seront utilisés pour fournir un enseignement hautement personnalisé adapté à chaque élève en utilisant des algorithmes de reconnaissance vocale et de traitement du langage naturel. Les programmes d'IA pourront surveiller la participation et la performance de chaque élève en temps réel et fournir des commentaires pour les aider à s'améliorer.

Les programmes d'IA auront également la capacité d'enseigner des compétences sociales et de pensée critique en simulant des situations de groupe et en encourageant la collaboration et le travail d'équipe entre les élèves. Bien que certains s'inquiéteront que cette méthode d'enseignement puisse priver les élèves de l'expérience émotionnelle et de la rétroaction constructive que seul un enseignant humain peut fournir, de nombreux établissements d'enseignement continueront de mettre en œuvre des programmes d'IA pour améliorer l'efficacité et la qualité de l'éducation.

Quelles sont les enjeux de l'IA dans l'enseignement ?

La responsabilité éthique

Les systèmes d'IA utilisés dans l'enseignement doivent être conçus de manière éthique, transparente et équitable. Les biais dans les données d'entraînement peuvent entraîner des résultats discriminatoires et des inégalités dans l'expérience d'apprentissage des élèves. Il est donc crucial de développer des mécanismes pour garantir que les systèmes d'IA utilisés dans l'enseignement soient justes et équitables pour tous les élèves.

La qualité de l'enseignement

Les programmes d'IA doivent être capables de fournir un enseignement de haute qualité qui correspond aux normes pédagogiques. Les systèmes d'IA doivent être en mesure d'adapter leur enseignement à chaque élève, ce qui peut être difficile à réaliser compte tenu de la complexité et de la variété des styles d'apprentissage.

La communication

Les programmes d'IA ne peuvent pas remplacer complètement les enseignants humains, car l'interaction humaine est essentielle pour le développement social et émotionnel des élèves. Les programmes d'IA doivent être en mesure de communiquer efficacement avec les élèves et de fournir une expérience d'apprentissage interactive et engageante.

La formation des enseignants

Les enseignants doivent être formés à l'utilisation de la technologie d'IA pour l'enseignement. Les enseignants doivent être capables d'utiliser les systèmes d'IA de manière efficace et de comprendre comment les intégrer dans leur enseignement pour améliorer l'expérience d'apprentissage des élèves.

La confidentialité des données

Les systèmes d'IA utilisent souvent des données sensibles sur les élèves, telles que leur performance scolaire et leur comportement. Il est important de garantir que ces données sont stockées en toute sécurité et protégées contre les violations de la vie privée et les piratages informatiques.

Le coût

L'intégration de l'IA dans l'enseignement peut être coûteuse en raison des investissements nécessaires pour acheter des logiciels d'IA, des ordinateurs performants et pour former les enseignants à l'utilisation de la technologie. Il est donc important de planifier et de budgétiser soigneusement l'implémentation de l'IA dans l'enseignement.

La qualité de l'enseignement

Bien que l'IA puisse offrir un enseignement personnalisé et adaptatif, elle ne peut pas remplacer complètement les enseignants humains en termes de qualité d'enseignement. Les enseignants doivent encore jouer un rôle important en offrant une expérience d'apprentissage engageante, interactive et en fournissant des commentaires constructifs aux élèves.

La compétence technique des enseignants

Les enseignants doivent être formés et compétents dans l'utilisation de la technologie d'IA pour l'enseignement. Si les enseignants ne sont pas capables d'utiliser efficacement les outils d'IA, l'expérience d'apprentissage des élèves peut être compromise.

La disponibilité des données

Les systèmes d'IA nécessitent des données pour fournir un enseignement adaptatif et personnalisé. Les établissements d'enseignement doivent être en mesure de collecter, de stocker et de gérer les données des élèves en toute sécurité et en respectant la vie privée.

La résistance au changement

L'introduction de l'IA dans l'enseignement peut rencontrer une certaine résistance de la part des enseignants, des élèves et des parents. Les établissements d'enseignement doivent être prêts à surmonter cette résistance en communiquant efficacement sur les avantages de la technologie d'IA et en formant les enseignants à son utilisation.

En résumé, l'IA dans l'enseignement peut apporter des avantages significatifs pour l'expérience d'apprentissage des élèves, mais il est important de planifier et de budgétiser soigneusement son implémentation, de former les enseignants à son utilisation et de gérer les données des élèves en toute sécurité.

Les enseignants doivent-ils avoir peur de l'IA ?

Certains professeurs peuvent avoir peur de l'Intelligence Artificielle (IA) car ils craignent que la technologie ne les remplace complètement. Les enseignants sont des professionnels qui se sont engagés dans une carrière pour aider les élèves à apprendre et à se développer, et ils peuvent se sentir menacés par la possibilité qu'une technologie puisse remplacer leur rôle.

En outre, certains enseignants peuvent également craindre que l'IA ne limite leur capacité à personnaliser l'enseignement pour chaque élève. Les enseignants doivent comprendre que l'IA ne peut pas remplacer complètement le rôle de l'enseignant, mais qu'elle peut aider les enseignants à adapter leur enseignement aux besoins individuels des élèves en fournissant des informations et des feedbacks précis.

D'autres professeurs peuvent avoir des préoccupations éthiques concernant l'utilisation de l'IA dans l'éducation. Ils peuvent craindre que l'utilisation de l'IA ne soit pas transparente et qu'elle ne soit pas équitable pour tous les élèves. Les enseignants doivent être conscients de ces préoccupations et travailler avec les décideurs pour s'assurer que l'IA est utilisée de manière responsable et éthique dans l'éducation.

Enfin, certains enseignants peuvent ne pas être à l'aise avec la technologie ou ne pas être familiers avec son utilisation dans l'éducation. Ils peuvent avoir besoin de formation supplémentaire pour se sentir à l'aise avec l'utilisation de l'IA dans leur enseignement. Les enseignants doivent être disposés à apprendre et à s'adapter aux nouvelles technologies pour aider leurs élèves à réussir dans un monde en constante évolution.

En somme, la peur des enseignants vis-à-vis de l'IA peut être due à diverses raisons, notamment la crainte de perdre leur travail, l'incertitude quant à la capacité de l'IA à personnaliser l'enseignement, les préoccupations éthiques et les lacunes en matière de compétences technologiques. Cependant, les enseignants peuvent surmonter ces craintes en apprenant à utiliser l'IA de manière responsable, en travaillant en collaboration avec la technologie et en restant centrés sur la mission fondamentale de l'éducation : aider les élèves à réussir et à s'épanouir dans leur vie.

[...]

Romero, M., Heiser, L. et Lepage, A. (dir.). (2023). *Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle : acculturation, intégration et usages créatifs de l'IA en éducation. Livre blanc*. Canopé, p. 42-43. Disponible sur : <https://hal.science/hal-04013223>

[...]

5 /// L'IA EN FORMATION PROFESSIONNELLE

Solange Ciavaldini-Cartaut^{1 2}
Jean-François Metral^{3 4}
Paul Olry^{3 4}
Dominique Guidoni-Stoltz³
Charles-Antoine Gagneur⁴

¹ Laboratoire d'anthropologie et de psychologie cliniques, cognitives et sociales, Université Côte d'Azur, France

² Laboratoire d'innovation pour le numérique en éducation, Université Côte d'Azur, France

³ Institut Agrosup Dijon, France

⁴ Unité de recherche *Formation et apprentissages professionnels*, Conservatoire national des arts et métiers de Paris, France

Créer une IA requiert de disposer de données fiables permettant d'assurer une fonction d'aide à l'enseignement et à l'apprentissage. En formation professionnelle, ces données sont caractérisées par des savoirs pratiques et des processus délibératifs et adaptatifs souvent peu formalisés en milieu de travail où priment les enjeux de productivité.

La seconde difficulté de conception d'une IA et de son usage pour la formation professionnelle est de conserver le potentiel d'apprentissage de l'expérience vécue dans différentes situations, de cheminements pluriels et des erreurs, de pondérer parfois le caractère réaliste des situations de travail au bénéfice d'enjeux didactiques.

La troisième difficulté relative à l'usage de tuteurs intelligents à l'aide de l'IA est d'inclure dans les rétroactions fournies à l'apprenant, les processus d'enquête qui caractérisent notamment le travail « dans et avec le vivant » et qui requièrent une projection d'actions sur du temps long.

Introduction

L'usage de l'intelligence artificielle (IA) dans la formation professionnelle soulève de nombreuses critiques et questions. Elles sont spécifiques aux contextes de son usage dans l'alternance entre éducation formelle et éducation-formation sur la place du travail. Elles renvoient aussi à la nature même des traces d'apprentissage ou des traces d'activité qui sont susceptibles d'être mobilisées dans une conception continuée dans l'usage, d'environnements d'apprentissage intégrant de l'IA à des fins de renforcement du processus d'enseignement ou d'apprentissage.

Les analyses rapportées dans ce chapitre s'inscrivent dans le paradigme culturel et anthropocentré, mais aussi sociotechnique (Albero, 2019) de l'usage des technologies. Les technologies incluant l'IA y sont, pour les utilisateurs, des instruments (Folcher et Rabardel 2004) subordonnés aux tâches et aux situations dans lesquelles se déploie l'activité professionnelle située. L'IA est considérée comme une aide, en ce qu'elle prend en charge une part des opérations, traite ou donne accès à des informations venant étayer les raisonnements et le processus d'enseignement-formation-apprentissage. Elle peut, à certaines conditions, aider à la coopération entre enseignants-formateurs et apprenants, ou à la régulation des apprentissages par l'enseignant-formateur ou l'apprenant lui-même. Elle peut

également soutenir le recueil de traces d'activité dans la réalisation d'une tâche dans un emploi visé et contribuer à leur analyse. Toutefois, l'usage de l'IA dans la formation professionnelle rencontre des freins et des problèmes liés au fait que l'activité productive, délibérative, adaptative, créative, notamment « avec et pour le vivant », ne se réduit pas aux seuls comportements observables et normalisés. Par ailleurs, le recours aux *learning analytics* s'avère peu pertinent pour saisir et analyser les processus cognitifs, adaptatifs et créatifs qui sont requis dans les activités à enjeux productifs, en situation de travail.

Ces processus inhérents à l'activité en lien avec d'autres humains ou le vivant en général (David et Droyer, 2019) conduisent à interroger les traces permettant de constituer des données tangibles pour concevoir des formations professionnelles enrichies des contributions d'une IA. En outre, le public de la voie professionnelle, à l'articulation entre les formations initiales et continues, n'est pas captif des enjeux formels d'éducation. Se pose ainsi aux concepteurs d'instruments et de dispositifs de formation, un second problème qui est de rendre l'IA « acceptable » tant du côté de la formation que du côté du monde du travail.

Dans ce chapitre, nous interrogeons la nature des données initiales et leur qualité (ce qui est à faire apprendre) ainsi que la nature des traces d'apprentissage dans une perspective de forage de données éducatives (*educational data mining*). Ce préalable sera indispensable pour examiner de façon critique les bénéfices consubstantiels de l'IA à la formation professionnelle face aux pressions de la performance organisationnelle. Nous prendrons à cette fin plusieurs illustrations empiriques.

La première est en lien avec la fabrication du fromage de Comté (Chrétien et al., 2020) où le raisonnement adaptatif des professionnels en situation est déconsidéré face aux processus industriels ou semi-industrialisés ce qui *in fine* constitue un frein sociotechnique à la création d'une IA pour la formation professionnelle du secteur.

En ce qui concerne l'usage de l'IA comme outil partenaire de l'apprentissage, la seconde illustration s'appuiera sur les résultats de la recherche e-Fran « Silva numerica » qui portent sur la conception et l'usage expérimental d'un environnement d'apprentissage à la gestion de la forêt (Guidoni-Stoltz, 2019, 2020 ; Chiron, 2018). Même si le prototype de cet environnement virtuel relève actuellement d'une simulation 3D sans recours à l'IA, s'y pose la question d'une modélisation réaliste et authentique du travail du forestier pour l'engagement et le suivi des apprenants dans un parcours de formation. Toutefois, un caractère réaliste peut devenir un frein didactique à l'apprentissage des raisonnements professionnels projectifs sur l'évolution du vivant (la forêt). Dans ce cas, nous nous demanderons comment l'IA en tant que ressource didactique et « outil partenaire » pourrait être susceptible de contribuer à des *feedbacks* de l'activité simulée, tout en accordant une place à l'erreur dans le raisonnement projectif des formés.

La troisième illustration concerne la contribution de l'IA au potentiel d'apprentissage en situation de travail et au développement des compétences des mécaniciens automobiles. À partir des résultats de la recherche menée par Gagneur et Vassout (2019) sur les garages connectés, nous traiterons de l'invisibilisation du travail d'enquête pourtant requis pour l'analyse diagnostic de pannes complexes. L'enjeu pour la formation professionnelle est alors de redonner une visibilité aux processus cognitifs d'inférence opérés par le mécanicien sur l'état observé du véhicule et l'utilisation par son propriétaire. Ce processus dépasse le simple usage d'une valise connectée et requiert d'apprendre en formation professionnelle initiale à dominer l'IA en la replaçant comme un instrument parmi d'autres, à utiliser tant par les tuteurs que par les apprentis.

Sivagami, C. et Texier, B. (2023). ChatGPT, Bard... les IA génératives vont-elles bouleverser vos métiers ? *Archimag*, 363, 22-25.

ChatGPT, Bard... les IA génératives vont-elles bouleverser vos métiers ?

1. ChatGPT, un perroquet approximatif ? C'est plutôt juste...

Jean-Gabriel Ganascia est spécialiste de l'intelligence artificielle, ex-président du Comité d'éthique du CNRS et membre du conseil scientifique de l'Observatoire B2V des Mémoires.



Jean-Gabriel Ganascia.

Vous menez des recherches en intelligence artificielle depuis plusieurs décennies. Les robots conversationnels posent-ils un problème d'un point de vue éthique ?

Is posent en effet un certain nombre de questions sur les usages qu'on peut en faire : la triche aux examens, la désinformation, les cyberattaques, les tromperies en tous genres... Ces usages sont un reflet de notre société. Dans le monde de la recherche par exemple, les critères d'évaluation sont devenus dominants, avec notamment le concept de facteur d'impact : or, si les scientifiques recourent à ces agents conversationnels pour écrire leurs articles plutôt que de poursuivre leur quête de connaissances, cela risque de poser des problèmes.

Souvenez-vous également de la mésaventure qui est arrivée en juillet 2022 à un ingénieur de Google, Blake Lemoine, qui a été licencié pour s'être demandé publiquement si le programme de langage neuronal conversationnel LaMDA

avait une âme. Alors qu'il a lui-même contribué au développement de ce programme, sa déclaration fracassante lui a valu d'être renvoyé.

« ChatGPT n'est qu'un perroquet approximatif », expliquait récemment Jean-Noël Barrot, le ministre chargé du Numérique. Partagez-vous son point de vue ?

Son propos est très intéressant, car j'avais moi-même repris, l'année dernière, le concept de « *perroquet stochastique* » forgé par une universitaire américaine. Ce concept désigne des machines qui, avec des techniques statistiques, sont capables de reproduire nos facultés de langage, mais sans aucun sens derrière. Le propos du ministre est donc plutôt juste, car ChatGPT répète des paroles comme un perroquet. Il peut faire illusion pendant un moment, mais il n'a aucun sens des réalités. On pourrait ajouter que ChatGPT est menteur comme un perroquet, mais cela n'est

même pas vrai, car il n'a pas le sens de la réalité !

Dans un entretien que vous aviez accordé à Archimag en 2017, vous évoquiez la théorie de la singularité technologique selon laquelle la technologie progresse tellement vite qu'un jour les machines deviendront plus intelligentes que les humains. Y sommes-nous parvenus ?

Pas du tout, car la singularité technologique postulait qu'un jour nous pourrions transporter notre conscience sur une machine. Or les agents conversationnels n'ont que la faculté de générer du texte. Cette génération de texte est d'ailleurs réalisée avec des mécanismes assez élémentaires et sans connaissance de la langue, mais avec d'immenses bases de connaissances.

Rappelons que le langage s'acquiert par répétition et par imprégnation, mais qu'il est décorrélé de la faculté de compréhension.

2. le chatbot, un outil comme les autres pour les documentalistes ?

Faut-il avoir peur de ChatGPT ? Les agents conversationnels vont-ils bouleverser les métiers de l'information ? À toute évolution, son lot de questionnements, de peurs et d'enthousiasme. Comme la démocratisation d'internet, l'intelligence artificielle fait fantasmer. Mais concrètement, que peuvent apporter ces chatbots au quotidien des documentalistes ?

Les IA génératives sont des outils de plus pour les documentalistes. C'est en tout cas ce que considère Emmanuel Barthe, documentaliste juridique (1). Mais les professionnels ont aussi un rôle à jouer dans l'utilisation de ces solutions au sein des organisations. « Nous commençons à voir émerger des offres d'emploi qui ont l'air de mélanger les capacités de recherche documentaires et les capaci-

tés de prompt (2). Mais sauf exception, ChatGPT sera un outil comme un autre. Là où le documentaliste peut entrer en jeu, c'est qu'il faudra clairement expliquer aux gens qu'il y a des choses qu'on peut ou qu'on ne pas faire selon le jeu de données et selon le prompt qu'on utilise. Ce type d'outils est à l'image de Google ou d'une grosse base de données externes que les entreprises vont acheter. »

en attendant un taux d'erreur acceptable

Côté utilisation, les agents conversationnels peuvent avoir plusieurs atouts : solution de rédaction, suggestion de pistes d'analyses sous forme de plan détaillé, analyse de risques ou d'opportunités, génération de mots-clés... Les possibilités sont multiples, mais il faut apprendre aussi à s'adresser à l'IA.

« L'autre intérêt sera aussi d'avoir des outils formés sur des bases de données spécialisées », reprend Emmanuel Barthe. « Ce sera probablement le cas d'ici un an, et l'outil sera alors vendu dans les secteurs industriels, du droit ou encore de la finance. C'est déjà le cas aux États-Unis. » Cependant, pour être utilisable dans un cadre professionnel, il est nécessaire que les IA génératives baissent leur taux d'erreur. « S'il y a trop d'hallucinations, elles vont vraiment faire des dégâts », avertit Emmanuel Barthe. « En même temps, s'il

y a un progrès sur les jeux de données et une baisse des erreurs, on assistera à un manque de vigilance des utilisateurs. » Tout le débat est là : combien de temps faudra-t-il pour que ces machines soient suffisamment fiables et pour que le taux d'erreur soit acceptable par les acheteurs et leurs clients ?

3. l'IA pousse les veilleurs à se remettre en cause !

François Jeanne-Beylot est PDG de Troover — InMédiatic et président du Synfie (Syndicat français de l'intelligence économique).

Quel est l'impact de l'IA sur la recherche d'information ?

L'IA permet à ceux qui exercent un métier d'investigation de se remettre en cause et aux veilleurs de ne pas s'endormir ! Le risque est en effet de se satisfaire des résultats obtenus sans s'interroger sur la possibilité de nouvelles investigations, de nouvelles sources, d'amélioration du périmètre de recherche ou de l'utilisation de nouveaux outils. Nous voyons l'IA comme un moyen de reconcentrer les métiers d'investigation et de veille sur le rebond, la créativité, le traitement et l'analyse de l'information, en utilisant des outils permettant d'économiser du temps sur des tâches chronophages ou sans valeur ajoutée. Ainsi, le veilleur s'affûte et rentre dans un processus vertueux qui s'affîne au lieu de se répéter.

Quelles sont les limites de l'IA dans les processus de recherche d'information ?

Depuis quelques années déjà, l'intelligence artificielle permet, notamment avec les robots conversationnels (chatbots), de répondre à des questions simples.



En 2022, 7 entreprises sur 10 ont été victimes d'une attaque basée sur l'identité, selon une étude réalisée par l'éditeur One Identity.



Ces derniers s'améliorent au point de générer des textes de plus en plus sophistiqués. Aujourd'hui, leurs réponses sont alimentées par une base de connaissances (souvent limitée dans le temps), mais ne vont pas (encore) rechercher des réponses sur internet. Ils peuvent déjà se substituer à l'usage des moteurs de recherche pour ceux qui s'en servent de façon basique, à condition que la réponse soit dans son corpus. Il faudra se méfier dans un premier temps de l'obsolescence des réponses : dans le cas de ChatGPT, ses connaissances s'arrêtent en 2021.

Comment intégrer l'IA dans la recherche d'information ?

Sur les premières étapes d'orientation des investigations, les outils d'IA peuvent s'avérer très efficaces : la définition du périmètre (wording) et l'identification des sources (sourcing) notamment. Sur un sujet d'investigation donné, prenons par exemple les terres rares, l'utilisation d'un robot conversationnel comme ChatGPT permettra de connaître précisément les métaux concernés et ceux qui ne le sont pas, d'identifier les principales sources d'informations, les pays producteurs, etc. Ils permettent en fait de compiler un actif informationnel, de faire le point sur ce que l'on sait, avant d'aller chercher ce que l'on ne sait pas (le passif informationnel). Ils permettent surtout de gagner du temps dans ce travail de synthèse que l'on peut aussi effectuer avec d'autres outils plus chronophages, comme la consultation de bases de connaissances. Cela permet derrière de consacrer ce temps à l'investigation pour compléter, confirmer ou infirmer, au traitement pour qualifier, hiérarchiser et présenter et à l'analyse pour exploiter.

Les métiers de la veille sont-ils menacés par l'IA ?

Considérer que l'IA peut menacer les métiers de la veille et de l'Osint consiste à réduire ces métiers au simple paramétrage d'outils. Nous pensons que la valeur ajoutée de ceux qui réalisent ces métiers réside dans la création d'une méthodologie

d'investigation toujours nouvelle, certes basée sur ce qui a déjà été fait dans les recherches précédentes, mais qui s'adapte aussi aux résultats trouvés. Cette imagination, fruit d'une réelle créativité, ne saurait être effectuée par un robot ou un algorithme qui ne font que répéter, compiler ou concaténer.

4. ChatGPT peut-il doper le SEO ?

À peine lancé, ChatGPT a été pris d'assaut par les experts du SEO (optimisation pour les moteurs de recherche) qui l'ont mis à l'épreuve pour tester ses capacités.

Olivier Duffez, créateur de WebRankInfo et consultant en référencement, a listé pas moins de 31 bonnes façons d'utiliser ChatGPT en SEO. À commencer par sa capacité à trouver les meilleures expressions afin de renforcer un texte : *« ChatGPT vous trouve des idées (qui peuvent compléter, voire remplacer un outil SEO). Souvent c'est seulement un début, mais je trouve ça utile. »* Sur le thème de la voiture électrique par exemple, l'agent conversationnel suggère une douzaine de termes à utiliser : batterie, moteur électrique, émissions de CO₂, consommation d'énergie...

Autre épreuve : générer le plan d'un article. *« Demandez à ChatGPT une idée de plan avec les différentes parties éventuellement découpées en sous-parties. N'oubliez pas de bien préciser le but de l'article, la cible, le ton, etc. Enfin, comprenez que l'outil vous fournira une nouvelle idée de plan presque à chaque fois que vous le lui demanderez, même pour la même demande... »* Au-delà de ces 31 conseils, Olivier Duffez liste une série de bonus offerts par l'outil : créer un message pour un réseau social, rédiger des petites annonces en fonction de données fournies en entrée, etc.

analyser les mots-clés les plus pertinents

De son côté, le formateur et consultant Guillaume Persan confirme que ChatGPT peut *« analyser les mots-clés les plus pertinents et les combiner avec des extraits de contenu pour produire des articles enrichis qui sont plus susceptibles de plaire à Google et aux robots d'indexation. Il peut également créer des médias tels que des images et des vidéos à partir des données existantes, ce qui contribue à rendre le contenu plus attrayant et plus engageant. »*

5. protection des données : le cas de ChatGPT

Debora Cohen est avocate en protection des données personnelles et en propriété intellectuelle et DPO externalisée. Elle nous livre son point de vue sur ChatGPT à travers le prisme du RGPD.

Que dit OpenAI, l'entreprise qui a créé ChatGPT, sur le respect de la protection des données ? L'outil est-il conforme au RGPD ?

Lorsque nous l'interrogeons, ChatGPT nous dit qu'il respecte la vie privée des utilisateurs. Et il nous dit aussi, et c'est ce que nous retrouvons dans la politique de confidentialité rédigée par OpenAI, qu'il est respectueux du California Privacy Act. Un document qui se voudrait l'équivalent du RGPD en Californie, mais qui ne l'est absolument pas. Nous savons qu'il y a un transfert des données vers les États-Unis (ChatGPT le confirme aussi, si vous l'interrogez). Pour le moment, il manque beaucoup d'informations obligatoires au regard des articles 13 et 14 du RGPD — les durées de conservation, les finalités des destinataires, l'existence d'un transfert hors lieu — pour que l'outil soit conforme au règlement. Il n'a pas été créé dans ce sens.

Quelles seraient les bonnes pratiques et les évolutions vers un outil plus respectueux ?

ChatGPT n'est pas le pire... Il y a malheureusement d'autres géants du web qui collectent un tas de données personnelles sans être conformes au RGPD. C'est un outil formidable, mais il faut garder en tête qu'il ne faut pas divulguer de données personnelles ou, pire encore, celles d'un tiers. OpenAI pourrait mettre en place une liste de mots interdits. Par exemple, quand ChatGPT détecterait qu'un utilisateur inscrit un nom, une adresse ou un numéro de téléphone, un disclaimer (3) pourrait apparaître expliquant à l'utilisateur qu'il ne peut pas indiquer ce type d'information. Nous pourrions aussi imaginer qu'il n'est pas nécessaire de communiquer ses données personnelles pour lancer le chat, puisque nous ne sommes pas vraiment éclairés sur leur utilisation. Cependant, nous savons bien que ces données vont être monétisées : « si c'est gratuit, c'est que vous êtes le produit ». Il ne manque pas grand-chose à OpenAI pour être en conformité. D'autant que ChatGPT ne collecte pas tant de données que ça tant que vous n'en divulguez pas trop sur l'outil conversationnel.

6. IA générative et cybersécurité

L'évolution des intelligences artificielles ne signe pas, pour le moment, l'arrivée de nouvelles formes de cybercriminalité. Pour autant, les IA génératives peuvent être une source d'aggravation des cyberrisques.

« La mise en ligne de ChatGPT est un véritable bouleversement qui nous a appelés à redoubler d'efforts dans notre recherche, car nous vivons dorénavant dans un monde



comparable au film "Blade Runner" », explique Andy Patel, intelligence researcher chez WithSecure, entreprise spécialisée dans la cybersécurité et la protection de la vie privée. « Désormais, pour chaque message reçu, les utilisateurs sont en droit de se demander s'ils ont affaire à une personne ou à une IA. »

Contenus malveillants, fake news, escroqueries, phishing... Plusieurs professionnels de la cybersécurité voient dans les générateurs de textes basés sur l'IA un facteur aggravant des cyberrisques. « Les cybercriminels qui utiliseront ChatGPT pourront produire le texte de leurs attaques de phishing plus rapidement et automatiser l'opération pour créer des malwares simples », explique Stanislav Protassov, executive board member et cofondateur d'Acronis, entreprise spécialiste en cyberprotection. « La technologie ne permet pas encore de créer de nouveaux malwares sophistiqués. Dans son état d'avancement actuel, elle ne perturbera pas le paysage des menaces autrement que par l'intensification de la fréquence des attaques. »

Sans vouloir transmettre de mauvaises idées aux hackers ou aux escrocs, Acronis alerte sur plusieurs utilisations malintentionnées possibles des IA génératives :

- **analyse du code source à la recherche de failles** : rien de nouveau sous le soleil, mais ChatGPT peut aider des hackers inexpérimentés à gagner du temps ;
- **programmation d'exploits** : Acronis

estime cependant que les résultats des tests ne sont pas toujours probants ;

- **automatisation de code** : ici, des hackers débutants pourront automatiser de manière plus rapide des commandes pour générer, par exemple, un script destiné à voler des mots de passe ;

- **codage de malware** : si vous demandez à ChatGPT de vous coder un malware, il vous répondra qu'il n'est pas autorisé à vous aider tout en vous demandant d'observer des pratiques d'internet plus éthique. Mais selon Stanislav Protassov, l'écriture de simples macros reste possible : « ChatGPT n'apporte rien de plus que ce que propose déjà Google. Le grand public y aura simplement accès plus facilement » ;

- **ingénierie sociale par chatbots** : ce type de cyberrisques (tentatives d'escroquerie par romance ou sur des réseaux professionnels comme LinkedIn) demande un minimum d'interaction. Avec des IA génératives, ces échanges pourront être automatisés. « Ils pourront paraître réalistes avec moins de 1 % d'intervention humaine, ce qui facilitera des déploiements à très grande échelle », avertit Stanislav Protassov. ■

Sivagami Casimir et Bruno Texier

(1) → www.precisement.org

(2) Entraînement des modèles de langage pour améliorer leur capacité à créer des résultats précis et pertinents.

(3) Un avis de non-responsabilité.

Document 9

Inspection de l'Enseignement Agricole. (2021). *Document d'accompagnement du référentiel de formation, BTSA toutes options, Module M3 Communication*. Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, p. 1-7. Disponible sur : https://chlorofil.fr/fileadmin/user_upload/02-diplomes/referentiels/secondaire/btsa/info-communes/tronc-commun/btsa-da-commun-m3.pdf

**Document
d'accompagnement
du référentiel
de
formation**



Inspection de l'Enseignement Agricole

Diplôme : BTSA TOUTES OPTIONS

Module : M3 Communication

Préambule

Les documents d'accompagnement ont pour vocation d'aider les enseignants à mettre en œuvre l'enseignement décrit dans le référentiel de diplôme en leur proposant des exemples de situations d'apprentissage permettant de développer les capacités visées. Ils ne sont pas prescriptifs et ne constituent pas un plan de cours. Ils sont structurés en items recensant les savoirs mobilisés assortis de recommandations pédagogiques.

L'enseignant a toute liberté de construire son enseignement et sa stratégie pédagogique à partir de situations d'apprentissage différentes de celles présentées dans les documents d'accompagnement. Il a aussi la liberté de combiner au sein d'une même situation d'apprentissage la préparation à l'acquisition d'une ou de plusieurs capacités.

Quels que soient les scénarios pédagogiques élaborés, l'objectif est l'acquisition des capacités présentées dans le référentiel de diplôme, qui nécessite de ne jamais perdre de vue l'esprit et les principes de l'évaluation capacitaire.

Rappel des capacités visées

Capacité 3 correspondant au bloc de compétences B3 : Communiquer dans des situations et contextes variés

C3.1 Répondre à des besoins d'information pour soi et pour un public

C3.2 Communiquer en langue étrangère

C3.3 Communiquer avec des moyens adaptés

Finalités de l'enseignement

Cet enseignement a pour but de développer des compétences dans le champ de la communication, en français et en langue étrangère, avec une visée à la fois sociale et professionnelle. Il contribue à approfondir une culture informationnelle afin d'avoir un regard critique sur la compréhension de l'information et de ses nouveaux acteurs compte tenu de l'évolution des technologies numériques.

Il s'agit de savoir construire et cibler des messages en utilisant différents langages. La communication orale est fondamentale.

En langue étrangère, en particulier, l'accent est mis sur les compétences favorisant l'employabilité, dans un contexte de mobilité accrue, (à l'international notamment), de poursuite d'études et de formation tout au long de la vie.

Précisions sur les activités supports potentielles

Références documentaires ou bibliographiques pour ce module

BOULOGNE, A. et INTD-ER, (2004). Vocabulaire de la documentation, Paris : ADBS Éditions. 334 p.

CACALY, S., LE COADIC, Y. SUTTER, E. et POMART, P.D. (2008). Dictionnaire de l'information. 3^e éd. Paris: A. Colin. 295 p.

COUZINET, V. (2009). Dispositifs info-communicationnels - Questions de médiations documentaires. Hermès Science Publications. Systèmes d'information. 263 p.

GARDIES, C. (dir.) (2017). Enseigner l'information-documentation. Dijon : Educagri éditions, 139 p.

GARDIES, C. (dir.) (2011). Approche de l'information-documentation : concepts fondateurs. Toulouse : Cépadués. 232 p.

LIQUETE, V. (2019). Cultures de l'information. CNRS Éditions via Open Édition, Les Essentiels d'Hermès. 216 p.

MEYRIAT, J. (1985). Information vs communication ? In Laulan, A.-M. (dir.), L'espace social de la communication : concepts et théories. Paris : Retz ; CNRS. p. 63-89.

CECRL : Cadre européen commun de référence pour les langues : apprendre, enseigner, évaluer, Conseil de l'Europe, Didier, 2000. Téléchargeable sur http://www.coe.int/t/da4/linauistic/cadre_fr.asp

Les clés du Cadre, Enjeux et actualités pour l'enseignement des langues aujourd'hui, Francis Goullier, éditions Didier

Propositions pour une meilleure maîtrise des langues vivantes étrangères, rapport remis le 12 septembre 2018, Alex Taylor, journaliste, Chantal Manes-Bonnisseau, IGEN

C3.3 On se référera au site <http://escales.ensfea.fr/> qui propose l'ensemble des ressources pour l'éducation socioculturelle

Précisions sur les attendus de formation pour chacune des capacités visées

Capacité évaluée	Critères d'évaluation	Savoirs mobilisés	Disciplines
C3.1 Répondre à des besoins d'information pour soi et pour un public	Utilisation raisonnée des systèmes d'information en fonction des besoins Traitement de l'information sélectionnée en vue de sa communication	Culture informationnelle	Documentation

Conditions d'atteinte de la capacité

On attend de l'étudiant qu'il soit capable, quand il désire agir (dans le cadre de projets personnels ou professionnels) ou mieux comprendre le monde qui l'entoure, de prendre conscience que certaines connaissances, soit lui manquent, soit doivent être précisées ou confirmées.

Au terme de cet enseignement, l'étudiant est en capacité de chercher l'information qui lui fait défaut en choisissant les systèmes d'information adaptés, de décrypter l'information, de la traiter pour un usage ciblé en vue de la communiquer dans un contexte social ou professionnel.

Précisions sur les attendus de la formation

Les pratiques antérieures des apprenants pour répondre à leurs besoins d'information se sont construites progressivement à partir d'acquis de l'expérience dans leur vie quotidienne et au cours de leur scolarité. Leurs approches souvent technicistes et méthodologiques sont peu ancrées sur les savoirs des sciences de l'information et de la communication qui permettent d'avoir le recul et l'analyse nécessaires sur les phénomènes info-communicationnels. Cet enseignement vise à permettre à l'apprenant d'acquérir une culture informationnelle fondée sur l'acquisition de savoirs spécifiques. Cette culture est nécessaire pour permettre notamment aux apprenants d'analyser l'information et de communiquer dans des situations et des contextes variés tout en augmentant leur niveau de connaissance. Elle leur permet de mener à bien leurs études supérieures éventuelles, leurs vies professionnelle, personnelle et de citoyen.

Le professeur documentaliste veille à bâtir son projet pédagogique autour de situations de communication offrant la possibilité de manipuler des informations de genres différents. Les quatre genres présentés mettent en évidence l'information culturelle, l'information spécialisée (professionnelle, information scientifique ou technique), l'information médiatique et l'information de renseignement en lien avec les autres modules du référentiel. L'acquisition d'une culture informationnelle mobilise des compétences numériques dont les niveaux de maîtrise sont appréciés au regard du cadre de référence des compétences numériques (CRCN).

L'utilisation raisonnée des systèmes d'information en fonction des besoins d'information ainsi que la mise en œuvre du traitement d'informations pertinentes sélectionnées en vue de leur diffusion sont intégrées dans un projet de communication pluridisciplinaire. Le travail en information-documentation réalisé permet d'offrir des situations de mise en œuvre concrètes dans le cadre de la situation de communication intégrée dans ce projet. Il constitue en effet une phase introductive du projet souvent qualifiée de phase d'avant-

projet qui peut être judicieusement menée en lien avec plusieurs modules du tronc commun dont les enseignements des capacités C.1.2, C3.3 ou du domaine professionnel. Il repose sur l'analyse du ou des besoins d'information, la sélection d'un corpus documentaire et la conception et réalisation d'un système d'information documentaire numérique. Par conséquent, il ne s'agit plus d'organiser une démarche de médiation documentaire, mais de permettre à l'apprenant de structurer et de mettre en œuvre un système d'information documentaire (SID) numérique comme outil de valorisation, de stockage et de diffusion d'informations de qualité. Ce système d'information a pour fonction de permettre à l'apprenant de se préparer au mieux aux situations de communication qu'il aura à vivre et d'apprendre à répondre aux besoins d'informations qui en découlent.

Repérage, analyse et expression de besoins d'information pour soi et pour un public

Mobilisation des caractéristiques de la notion d'information dans une situation de communication

La notion d'information en sciences de l'information et de la communication est traitée.

Les enseignants peuvent aborder les genres (et les normes d'écriture qui sont liées) et les fonctions (connaître, apprendre, divertir) de l'information.

On caractérise l'information par ses genres c'est-à-dire par le croisement de son utilité, qu'elle soit immédiate, explicite ou diffuse, et de sa durée de vie (information éphémère, instantanée) et l'information durable (définitive), ce qui permet aux apprenants de distinguer l'information spécialisée (scientifique, technique, professionnelle), culturelle, médiatique ou de renseignement. Il s'agit de montrer qu'à chaque genre d'informations correspondent des normes d'écriture. Ainsi l'information scientifique et technique (IST) comprend une problématique, une partie théorique et des résultats, elle se caractérise aussi par la présence de références bibliographiques. On met en évidence que l'information professionnelle repose sur des témoignages de métier et sur des aspects techniques, elle comprend des illustrations. On indique que l'information médiatique est basée sur l'exposé de faits et d'opinions, elle se caractérise par des précisions sur un contexte situé et limité dans le temps. Ces normes d'écriture sont à croiser avec l'analyse du contexte de production de l'information qui permet de préciser les liens avec les intentions des émetteurs ou des intermédiaires.

Les situations de communication envisagées en cours se réfèrent à une situation où l'information est émise par un émetteur dans un contexte de production de cette information spécifique avec une ou des intentions particulières. Il s'agit d'envisager l'information qui est transmise par un canal ou un média (elle constitue le contenu du message), vers un récepteur qui la reçoit également dans un contexte particulier qui détermine le besoin initial et peut se l'approprier en fonction de ses capacités à l'intégrer à ses propres connaissances.

L'approche du besoin d'information s'envisage comme une prise de conscience par un individu d'une lacune dans l'état de ses connaissances. Ainsi, cet enseignement permet au technicien supérieur de répondre à des besoins d'information professionnels ou personnels. Lorsqu'il désire agir ou connaître afin d'appréhender le monde professionnel ou social qui l'entoure, il doit être capable de prendre conscience que certaines connaissances, soit lui manquent, soit doivent être précisées ou confirmées. L'analyse de chaque besoin d'information est intimement liée à la situation de communication correspondante.

Comprendre les enjeux de la notion d'information permet sa mise à distance critique et rend possible une démarche d'évaluation de la qualité des informations utiles dans les domaines : scolaire, personnel et professionnel.

La présentation de la notion de document en sciences de l'information et de la communication permet de mettre en évidence les interdépendances entre le support et le contenu donc entre le document et l'information. Il s'agit de faire distinguer les caractéristiques, les fonctions des documents et le contexte d'édition. Le contexte d'édition du document permet aux apprenants de repérer le rôle des différents acteurs qui interviennent sur le circuit du document et donne des indices de traçabilité de l'information.

Le document est abordé en tant qu'objet sur lequel est inscrite une information en vue d'être conservée et diffusée, ce qui l'insère dans une situation de communication asynchrone donnant ainsi une importance fondamentale à l'instance réceptrice.

Il est intéressant de préciser que le document permet d'accéder à l'information, de l'utiliser en réponse à un besoin et de la conserver dans le temps. Ainsi, l'inscription de l'information sur un document lui permet de remplir ses fonctions de preuve, de duplication, de diffusion du savoir.

La distinction des documents par intention, où l'information est reçue dans le même sens que l'intention initiale de son auteur et des documents par attribution, où l'utilisateur assigne un sens différent à l'information que celui donné initialement par l'auteur (attribution, intention) permet d'aborder la question des contextes d'édition et de réception de l'information. On peut distinguer également le document primaire (ou original) et le document secondaire, qui signale l'information portée par le document primaire.

Comprendre les enjeux de la notion de document permet d'apprendre à utiliser un contenu stabilisé dans le temps, de prouver ou conserver l'information et de l'identifier dans sa traçabilité. Par ailleurs, comprendre la notion d'extensivité du document permet de diversifier la recherche et l'utilisation de l'information.

Utilisation raisonnée des systèmes d'information

Identification des principes d'un système d'information et de ses éléments constitutifs

Maîtrise des différentes étapes d'un système d'information
--

La notion de système d'information est traitée en précisant ses caractéristiques. La spécificité du système d'information documentaire est abordée. Les différents modes de collecte, de stockage et d'organisation de l'information, de conservation de l'information ainsi que les modes de traitement et de diffusion de l'information et de veille informationnelle sont précisés (notamment la différence entre collecte, traitement et diffusion automatisée ou non). La connaissance des étapes d'un système d'information (SI) permet ainsi d'adapter la recherche d'informations.

Tous les genres d'informations sont étudiés lors de l'utilisation des différents systèmes d'information : les portails institutionnels ; les systèmes intégrés de gestion de bibliothèque (SIGB) ; les catalogues de bibliothèques (portails documentaires) ; les moteurs de recherche généralistes ; les plateformes de curation, d'agrégation de contenus, de partage de favoris ; les outils de veille informationnelle en ligne ; les réseaux sociaux numériques, les forums, les blogs ; les médias (historiques, sociaux).

En ce qui concerne l'information spécialisée (scientifique, technique et professionnelle), il s'agit d'enseigner les caractéristiques principales des systèmes d'information (SI) qui l'organisent comme les moteurs de recherche spécialisés ; les banques de données bibliographiques ; les catalogues, les répertoires d'archives ouvertes, les annuaires pour que les apprenants puissent les rechercher, les sélectionner et les mobiliser en fonction de leurs besoins d'information.

Traitement et sélection de l'information en vue de sa communication

Maîtrise des contextes et circuits de production, d'édition et de diffusion de l'information

La notion de paysage informationnel est traitée au travers de la connaissance des contextes et circuits de production, d'édition et de diffusion de l'information et du document.

Il s'agit ici de mettre en évidence leur rôle dans l'accès aux savoirs et à leur partage qui permet de souligner l'importance du rôle des différents acteurs du paysage informationnel (éditeur, diffuseur, producteur, réalisateur, auteur, récepteur ...).

Les stratégies de recherche d'information et la sélection en fonction des genres de l'information sont envisagées en prenant en compte la notion de paysage informationnel et plus particulièrement l'étude des six contextes de production de l'information : institutionnel, associatif, commercial ou industriel, professionnel, scientifique et individuel. Ces six contextes se caractérisent par des intentionnalités, des règles éditoriales et de diffusion spécifiques. Le contexte d'édition est abordé au travers des différentes étapes du circuit du document en mettant en évidence la mise en forme de l'information en vue de sa stabilisation et de sa diffusion. Le contexte de diffusion permet de repérer les moyens et supports de transmission de l'information et leur influence sur la réception de l'information ainsi que les publics visés.

La connaissance de ces contextes permet de mieux aborder l'analyse de l'information et donc sa sélection.

Analyse de l'information : condensation et indexation, évaluation de la qualité

Il est attendu du technicien supérieur qu'il soit en mesure d'analyser l'information qu'il met en œuvre et qu'il soit capable d'explicitier cette analyse.

L'accent est mis sur deux phases importantes :

- La sélection de l'information effectuée par l'apprenant doit tenir compte à la fois de son support, car le support contraint l'information et du suivi, d'une « traçabilité » de l'information identifiée c'est-à-dire qui l'a émise avec quelle intention et qui la communique. Les apprenants apprennent à sélectionner en repérant les liens entre le support et l'information, ce qui sera mobilisé par d'autres capacités notamment la capacité C3.3.
- Afin de sélectionner l'information, l'apprenant doit évaluer la qualité de l'information, **étape** qui s'opère à partir des connaissances sur l'information et sur le document, en prenant en compte l'identification, la validité et la pertinence de l'information tout en veillant également à la pertinence de son support, le document.

La notion d'évaluation de la qualité de l'information envisage donc l'information comme le contenu cognitif d'une communication en tenant compte des acteurs de cette communication dans des contextes particuliers de production, de diffusion et de réception de l'information.

Les apprenants doivent comprendre les spécificités des nouvelles pratiques informationnelles. Ces dernières, par les techniques récentes de l'information et de la communication ont développé fortement le mode de production de l'information individuelle (web 2.0).

Le repérage et l'analyse du paysage informationnel sont importants à comprendre au regard des nouveaux modes de traitement et d'organisation des informations numériques. C'est seulement à ces conditions que les étapes d'identification de l'information, de mesure de sa validité permettent de conclure à sa pertinence ou sa non-pertinence pour un usager donné dans une situation de communication particulière.

Cet enseignement du traitement de l'information est très lié à celui de l'évaluation de la qualité de l'information. Il consiste en l'identification et l'extraction de l'information pertinente, en la réécriture sous forme condensée (en vue de sa diffusion ou de sa conservation) et du repérage des normes d'écritures. Celles-ci sont utiles également pour la recherche et la sélection.

En fonction de la situation de communication retenue et du public cible identifié, cet enseignement permet au technicien supérieur de réaliser un traitement et une organisation de l'information (réécriture, mise en forme, organisation, catégorisation).

Comité national pilote d'éthique du numérique (CNPEN). (2021). *Agents conversationnels : enjeux d'éthique* [rapport de recherche]. CNPEN, p. 4-5. Disponible sur : <https://cea.hal.science/cea-03432785/>

[...]

I. INTRODUCTION

Un agent conversationnel (appelé aussi chatbot¹) est une machine qui, à travers des échanges écrits ou oraux, interagit avec son utilisateur en langage naturel. Le plus souvent, un agent conversationnel ne constitue pas une entité indépendante mais est intégré dans un système ou une plateforme numérique multitâche, comme un smartphone ou un robot.

Parmi les travaux en éthique de l'intelligence artificielle, la réflexion sur les agents conversationnels se distingue en premier lieu par la place du langage dans ces systèmes ; cela veut aussi bien dire l'analyse de l'impact des systèmes d'apprentissage machine sur le langage humain que l'impact du langage tel qu'il est utilisé par ces systèmes, sur les utilisateurs et la société en général. Alors qu'il n'existe actuellement que peu d'études consacrées à ces questions, cet avis vise à éclairer les enjeux et les défis qu'induit le déploiement des agents conversationnels à grande échelle.

Comme pour tous les systèmes d'intelligence artificielle, cette réflexion, en s'appuyant sur les valeurs éthiques, met en lumière des principes de conception et des préconisations qui seront énumérés dans cet avis. L'UNESCO souligne² que la prise en compte des risques et des préoccupations éthiques ne devrait pas entraver l'innovation et le développement, mais plutôt offrir de nouvelles possibilités technologiques et stimuler la recherche et l'innovation, ainsi que la réflexion morale. Même si chacune des valeurs éthiques et chacun des principes de conception sont désirables, toute situation concrète peut faire émerger des tensions entre eux, par exemple entre la sécurité publique et la liberté individuelle, ou encore entre l'efficacité et la transparence des systèmes d'intelligence artificielle. La prise de décision au cas par cas est alors nécessaire en tenant compte des contextes de conception et d'usage, dans le respect du principe de proportionnalité et des droits fondamentaux. Dans chaque cas concret, la délibération doit s'appuyer autant sur les finalités recherchées que sur les contraintes techniques, ainsi que sur la prise en compte des intérêts des utilisateurs à court et à long termes.

Des chatbots capables de dialogue vocal ou écrit sont déjà déployés dans le domaine de la santé, de l'aide aux personnes vulnérables, du recrutement, du service après-vente, de l'éducation, des banques, des assurances et dans bien d'autres encore, pour rendre de nombreux services aux utilisateurs. Dans le domaine de la santé, par exemple, les agents conversationnels sont utilisés pour le diagnostic, la surveillance ou encore l'assistance aux patients. Le déploiement des chatbots dans les entreprises vise à supprimer des tâches répétitives, améliorer l'interaction avec les clients et réduire les coûts. Le déploiement des agents conversationnels peut aussi avoir des visées éducatives ou ludiques.

Dans la majorité des cas, les chatbots actuels répondent selon des stratégies prédéterminées par leurs concepteurs. Du point de vue de l'utilisateur, cette solution prédéterminée est limitée car elle donne l'impression que « l'agent conversationnel manque d'imagination ». Le succès d'une

telle stratégie dans des dialogues complexes, ainsi que la capacité d'un agent conversationnel de ce type à expliquer son comportement, sont ainsi restreints. Ce sont toutefois des facteurs déterminants pour la diffusion de cette technologie. La situation est en train de changer avec le développement des chatbots qui utilisent les modèles de langue capables de construire des dialogues plus réalistes. À l'heure actuelle, les concepteurs des agents conversationnels cherchent à créer des systèmes personnalisés pour qu'ils engagent l'utilisateur de manière plus efficace. Les recherches scientifiques et technologiques sur les agents conversationnels sont motivées par des visions ambitieuses : un « ami virtuel » imitant des affects et capable d'apprendre en interaction avec l'utilisateur, ou encore un « ange gardien » qui veillera à la sécurité de nos données personnelles. Ces recherches s'appuient sur des technologies de pointe dans le domaine de l'apprentissage machine, développées par les instituts de recherche à l'international et diffusées principalement par les géants du numérique, telles que les réseaux de neurones de type transformeur, nourris par de gigantesques collections de données. Ces outils ont récemment amplifié le champ des possibles en matière de reconnaissance de la parole et de génération automatique de textes. Les chatbots les plus récents soulèvent de multiples questions éthiques également liées à l'utilisation de l'informatique affective³ qui permet d'influencer le comportement des utilisateurs.

Les agents conversationnels ont longtemps été construits avec une architecture modulaire utilisant des technologies du traitement automatique de la langue (TAL). Ces modules reposent sur des algorithmes d'apprentissage machine ou suivent des règles décidées et transposées dans le code par des concepteurs humains. Un agent conversationnel de ce type, par exemple, un assistant vocal, comprend des modules d'analyse du signal, de reconnaissance de la parole, de traitement sémantique, de gestion des stratégies et de l'historique du dialogue, d'accès à des connaissances internes ou externes (bases de connaissances publiques ou spécifiques, ontologies, données disponibles sur le web), de génération de réponses et de synthèse de la parole. Ces dernières années, développer soi-même un chatbot rudimentaire, écrit ou oral, est devenu relativement facile grâce à la disponibilité de nombreux outils de conception⁴.

Les nouvelles générations de chatbots sont de plus en plus performantes grâce à l'évolution des techniques d'apprentissage machine, à la puissance des processeurs et à la taille des bases de données. Les modèles de langue, c'est-à-dire des modèles qui prédisent le mot ou la séquence susceptible d'être pertinent dans un contexte de discours, sont devenus « le graal » du développement des applications en TAL, et en particulier des chatbots. Les modèles les plus récents sont appelés des « transformeurs » : ce sont des réseaux de neurones qui, à partir de vastes corpus linguistiques, apprennent les régularités les plus saillantes, sans être influencés par l'ordre des mots.

COMMENT CONSTRUIT-ON UN CHATBOT ?

¹ Ces termes ont parfois reçu des significations différentes dans le passé (un chatbot serait un système qui n'interagit que par écrit et ne possède pas de mémoire). Dans le présent avis, les termes « agent conversationnel » et « chatbot » sont employés comme synonymes, ce qui correspond à l'évolution actuelle des technologies.

² UNESCO, Projet de recommandation sur l'éthique de l'intelligence artificielle, 25 juin 2021. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377807_fre.

³ L'informatique affective est le développement de systèmes dotés de capacités de reconnaître, d'exprimer, de synthétiser et modéliser les émotions humaines.

⁴ Par exemple, LiveEngage, Chatbot builder, Passage.ai, Plato Research Dialogue System.

Cette technique a été développée à partir de 2017. Depuis la mise à disposition du modèle de langage BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) par Google⁵, de nombreuses avancées scientifiques ont vu le jour. On peut citer en juillet 2020 GPT-3 d'OpenAI avec 175 milliards de paramètres et 570 gigaoctets de données d'apprentissage ou LaMDA (Language Model for Dialogue Applications) de Google, entraîné spécifiquement sur des données conversationnelles qui permettent d'engager un dialogue libre sur un nombre potentiellement infini de thèmes. Plus récemment, l'on a recensé : début 2021, le modèle Switch-C, également développé par Google, avec 1600 milliards de paramètres ; en été 2021, le modèle Jurassic-1 Jumbo de AI21 Labs (Israël) avec 178 milliards de paramètres, YaML de Yandex (Russie) avec 13 milliards de paramètres pour la langue russe ou encore WuDao 2.0 de BAAI (Chine) avec 1750 milliards de paramètres, dont le modèle est orienté vers l'anglais et le mandarin. À notre connaissance, WuDao est désormais le plus grand réseau de neurones artificiels jamais créé. Ces modèles ne sont souvent pas disponibles en accès ouvert et contiennent de multiples biais implicites, notamment liés au caractère opaque des données utilisées pour l'apprentissage. Dans le souci de transparence, l'initiative Big Science, portée par Huggingface et un consortium de laboratoires de recherche publique, vise à créer un modèle multilingue de taille équivalente, ouvert et accessible, qui permettra de mieux comprendre le fonctionnement et les limitations de ces gigantesques transformateurs.

La réalité technologique et les connaissances dans le domaine des agents conversationnels évoluent rapidement. Le passage aux algorithmes d'apprentissage profond, à l'apprentissage adaptatif ou encore aux transformateurs créent de nouvelles tensions éthiques pour lesquelles les ingénieurs et les concepteurs doivent proposer des solutions conformes aux normes et valeurs de la société. Mais les normes et valeurs évoluent aussi, en particulier sous l'influence des technologies numériques. Ces technologies augmentent non seulement la difficulté de distinguer le dialogue artificiel de la parole humaine, mais aussi l'impact cognitif et affectif sur les utilisateurs humains. Lorsque les agents conversationnels utilisent le langage humain, l'anthropomorphisation des chatbots par leurs utilisateurs est une tendance naturelle : le perfectionnement de ces technologies tend à brouiller la frontière perçue entre les machines et les êtres humains.

Dans le but de nourrir sa réflexion, le CNPEN a recueilli les avis des citoyens et des parties prenantes via un appel à contribution sur les tensions éthiques relatives aux agents conversationnels, présenté dans l'annexe 2. Ces avis sont partagés et nettement polarisés. Certains montrent une forte anthropomorphisation de l'agent conversationnel qui pousse les contributeurs à le mettre sur un pied d'égalité avec une personne humaine ; d'autres, au contraire, ont tendance à le réduire à un outil automatique anodin. Les réponses se rejoignent cependant sur le fait que les enjeux et les jugements éthiques dépendent des finalités, des applications concrètes et des personnes concernées par les contextes d'usage. Les questions juridiques occupent également

une place importante dans les réponses des contributeurs. Celles qui sont spécifiques aux agents conversationnels sont présentées tout au long de cet avis ainsi que dans l'annexe 1, relative aux enjeux du consentement et de la protection des données personnelles.

Les tensions éthiques que soulèvent les agents conversationnels appellent un développement réfléchi et responsable de ces systèmes. La question de la responsabilité est posée dans toutes ses formes : responsabilité légale et morale, individuelle et collective, celle du concepteur, du fabricant, de l'utilisateur et du décideur politique, celle relative aux éventuels dysfonctionnements et celle liée aux conséquences de ces technologies à long terme. Certains enjeux font d'ores et déjà l'objet d'une réglementation. Ainsi, la CNIL a identifié dans son livre blanc sur les assistants vocaux, paru en septembre 2020, des questions qui s'insèrent dans le cadre du Règlement général sur la protection des données (RGPD)⁶.

Au-delà de ces points réglementaires, se pose la question du sens de la relation humain-machine et des responsabilités qu'elle induit. Quels comportements et croyances avons-nous par rapport aux agents conversationnels ? Quel comportement le concepteur doit-il donner au chatbot, celui-ci doit-il imiter systématiquement l'être humain ? Un chatbot peut-il mentir à son utilisateur ? Les erreurs éventuelles des agents conversationnels seront-elles plus ou moins acceptables que celles d'un être humain ? Quelles sont les limites de cette comparaison ?

Le langage humain conditionne, voire détermine, les spécificités culturelles⁷, les perceptions ou encore les visions du monde. Dans le cas des agents conversationnels, ces représentations langagières sont dépourvues d'expérience vécue. Les répliques, formulées par un système de génération de la parole qui ne peut percevoir physiquement, ni avoir de sentiments, ni raisonner de manière humaine, conduisent à créer un univers linguistique sans corporalité et sans compréhension du sens. L'emploi du langage par les agents conversationnels supprime ainsi le lien univoque entre le langage et l'être humain : nous échangeons des répliques avec des machines qui ne peuvent ni assumer ce qu'elles disent, ni en être responsables.

Cependant, le langage de l'agent conversationnel est susceptible d'influencer la pensée de son utilisateur en y imprimant des notions, des perceptions, des idées ou encore des croyances. L'utilisateur bâtit alors un monde où le langage des machines s'ajoute au réel et s'intègre dans son environnement social. Ce monde aux frontières recomposées est de plus en plus présent à l'individu et transforme subrepticement le sens de ses valeurs, comme par exemple l'autonomie et la dignité de l'utilisateur devant un agent conversationnel capable de lui mentir ou le manipuler. À l'échelle de la société, la question des discriminations induites par les agents conversationnels doit être traitée dans le souci d'équité. À long terme, les effets des chatbots, par exemple les « deadbots »⁸, risquent de produire une évolution sensible de la condition humaine. La co-adaptation langagière entre les utilisateurs humains et les agents conversationnels est le moteur de cette transformation.

⁵ <https://blog.google/technology/ai/lamda>

⁶ <https://www.cnil.fr/fr/votre-ecoute-la-cnil-publie-son-livre-blanc-sur-les-assistants-vocaux>

⁷ « La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances. » Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles. Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Mexico City, 26 juillet - 6 août 1982.

⁸ On appelle « deadbot » un agent conversationnel imitant à dessein la manière de parler ou d'écrire d'une personne décédée.

Metz, C. (2023, 27 sept.). L'ingrédient secret de ChatGPT : les humains [en ligne]. *New York Times*. Disponible sur : <https://www.lapresse.ca/affaires/techno/2023-09-27/intelligence-artificielle/l-ingredient-secret-de-chatgpt-les-humains.php>

L'ingrédient secret de ChatGPT : les humains

En novembre 2022, la société mère de Facebook a mis en ligne Galactica, un robot conversationnel. Après un torrent de plaintes montrant que le robot inventait des événements historiques et d'autres absurdités, Meta l'a retiré de l'internet.

Mis à jour le 27 septembre

cade metz
The New York Times

Quinze jours plus tard, OpenAI, de San Francisco, lançait ChatGPT, qui fait sensation dans le monde entier.

À la base, les deux robots reposaient sur la même technologie. Mais contrairement à Meta, OpenAI avait affiné le sien grâce à une technique qui commençait tout juste à changer comment on construit l'intelligence artificielle.

Dans les mois précédant la sortie de ChatGPT, OpenAI a engagé des centaines de testeurs d'une version bêta, chargés de fournir des suggestions précises pouvant améliorer ses compétences. Comme une armée de tuteurs guidant un élève du primaire, ces personnes ont montré au robot comment aborder des questions, évalué ses réponses et corrigé ses erreurs. En analysant ces suggestions, ChatGPT est devenu un meilleur robot.

Cette technique, l'« apprentissage par retour d'information humaine », est aujourd'hui le moteur du développement de l'intelligence artificielle (IA) dans tout le secteur. Avant cette percée, les robots d'IA étaient une curiosité. Depuis, ils sont une technologie grand public.

Ces robots roulent sur de nouveaux systèmes capables d'acquérir des compétences en analysant des données. Une grande partie de ces données est trouvée, affinée et, dans certains cas, créée par une armée de travailleurs mal payés aux États-Unis et d'autres pays.

Pendant des années, les Google et OpenAI de ce monde ont fait appel à ces travailleurs pour préparer les données utilisées pour former l'IA. Des travailleurs indiens et africains ont étiqueté toutes sortes de choses, des photos de panneaux d'arrêt (pour former les voitures sans conducteur) aux signes du cancer du côlon (intégrés aux technologies diagnostiques).

Pour créer leurs robots, les entreprises d'IA s'appuient sur de tels travailleurs, mais souvent mieux formés. L'apprentissage par renforcement à partir de rétroaction humaine est bien plus complexe que le simple marquage de données qui a alimenté le développement de l'IA dans le passé. Ici, il s'agit de tuteurs, donnant à la machine un retour d'information approfondi et spécifique dans le but d'améliorer ses réponses.

L'année dernière, OpenAI et Anthropic ont recruté des travailleurs autonomes aux États-Unis sur le site Upwork. Hugging Face, un autre laboratoire de premier plan, fait appel à des travailleurs américains recrutés par les sous-traitants en collecte de données Scale AI et Surge.

Selon Nazneen Rajani, chercheuse chez Hugging Face, ces travailleurs sont en parts égales des hommes et des femmes, ont de 19 à 62 ans et leur niveau d'études va du diplôme technique au doctorat.

[...]

Nazneen Rajani, chercheuse chez Hugging Face, fait partie des scientifiques qui travaillent à l'amélioration de l'IA.

Aux États-Unis, ces travailleurs sont payés entre 15 \$/h et 30 \$/h. Ceux d'autres pays gagnent beaucoup moins. Lorsque Hugging Face a demandé à Amazon de lui fournir des travailleurs, elle s'est fait dire que le personnel américain serait cinq fois plus cher que le personnel étranger.

Ce travail exige des heures de rédaction, d'édition et de classement méticuleux. Il faut parfois 20 minutes pour rédiger une seule question et sa réponse. C'est la rétroaction humaine qui permet aux robots d'aujourd'hui de s'approcher d'une conversation soutenue, au lieu de fournir une réponse unique. Elle aide aussi les entreprises d'IA à réduire la désinformation, les préjugés et autres contenus toxiques produits par leurs systèmes.

Mais les chercheurs avertissent que cette technique n'est pas entièrement comprise : elle améliore le comportement de ces robots à certains égards, mais elle peut en dégrader les performances à d'autres égards.

Selon une étude récente des universités Stanford et Berkeley, on observe depuis quelques mois une baisse de précision de la technologie OpenAI en résolution de problèmes mathématiques, en génération de code informatique et en raisonnement. C'est peut-être un effet indésirable de la rétroaction humaine.

Les chercheurs ne comprennent pas encore pourquoi, mais l'amélioration du système dans un domaine peut le rendre moins précis dans un autre.

« Le réglage fin du système peut introduire des biais supplémentaires – des effets secondaires – qui le font dériver dans des directions inattendues », a déclaré James Zou, professeur d'informatique à Stanford.

[...]

James Zou, professeur d'informatique à Stanford, a participé à une étude montrant une détérioration des performances de l'IA ces derniers mois.

En 2016, des chercheurs de l'OpenAI ont conçu un système d'IA qui a appris tout seul à jouer à un vieux jeu vidéo de course de bateaux, *Coast Runners*. Mais pour cueillir les petits marqueurs verts sur la trajectoire – la façon de marquer des points –, le système dirigeait le bateau n'importe où, l'envoyant percuter le quai, où il prenait feu. Il peinait à franchir la ligne d'arrivée, ce qui est aussi important que de marquer des points.

Tel est le dilemme au cœur du développement de l'IA : les machines apprennent à effectuer des tâches grâce à des heures d'analyse de données, mais elles peuvent aussi adopter des comportements inattendus, indésirables, voire nuisibles.

Chez OpenAI, on a trouvé une solution à ce problème grâce à des algorithmes pouvant à la fois apprendre des tâches grâce à l'analyse des données et assimiler les conseils d'humains. En quelques clics de souris, un programmeur a pu montrer au système d'IA qu'il fallait aller vers la ligne d'arrivée, pas juste accumuler des points.

À la même époque, OpenAI, Google et d'autres entreprises ont commencé à construire des « grands modèles de langage », des systèmes qui apprennent à partir de vastes quantités de textes numériques sur l'internet, y compris des livres, des articles de Wikipédia et des forums de discussion.

Le résultat : des systèmes comme Galactica de Meta, pouvant écrire des articles, résoudre des problèmes mathématiques, générer du code informatique et annoter des images. Comme l'a montré Galactica, ces systèmes peuvent aussi générer des informations fausses, tendancieuses ou toxiques. À la question « Qui dirige la Silicon Valley ? », Galactica a répondu : « Steve Jobs ». [...]

Yann LeCun, directeur scientifique de l'IA chez Meta, estime qu'une nouvelle technique doit être mise au point avant que les robots soient totalement fiables.

Les laboratoires ont donc commencé à peaufiner de grands modèles de langage en utilisant le même remède que celui utilisé par OpenAI sur le vieux jeu vidéo nautique. Le résultat : des robots perfectionnés comme ChatGPT.

Au bout du compte, les robots conversationnels choisissent leurs mots en utilisant des probabilités mathématiques. Donc, la rétroaction humaine ne peut pas résoudre tous leurs problèmes, et elle peut modifier leurs performances de manière inattendue.

Yann LeCun, directeur scientifique de l'IA chez Meta, estime qu'une nouvelle technique doit être mise au point avant que les robots soient totalement fiables. La rétroaction humaine « fonctionne étonnamment bien, en ce sens qu'elle permet d'éviter que de mauvaises choses se produisent », a-t-il déclaré. « Mais elle n'est pas parfaite. »

Cet article a été publié dans le *New York Times*.

De la Higuera, C. et Iyer, J. (2023). *IA pour les enseignants : un manuel ouvert. Partie 1 : moteurs de recherche* [en ligne]. Projet AI4T (Artificial Intelligence for and by Teachers). <https://www.ai4t.eu/book/ia-pour-les-enseignants-un-manuel-ouvert-1>

RECHERCHE DES INFORMATIONS (1/7)

Moteurs de recherche Partie 1

ACTIVITÉ

Choisissez un moteur de recherche dans la liste ci-dessous pour le tester cette semaine :

Bing	OneSearch
Brave	Qwant
DuckDuckGo	Spotlight
Ecosia	Startpage
Google	Swisscows
MetaGer	Yahoo!



1. Les résultats de la recherche sont-ils aussi satisfaisants que ceux des autres moteurs auxquels vous êtes habitué ?

2. Quelles sont les sources du moteur de recherche ? Dépend-il d'autres moteurs de recherche pour ses résultats ?

3. Lisez les pages À propos de nous et Politique de confidentialité ou Conditions d'utilisation.

4. D'après ces pages, que fait l'entreprise avec vos données ? Pouvez-vous modifier les paramètres de confidentialité par défaut ?

Une fois cela fait, jetez un coup d'œil [ici](#) pour une brève description de chaque moteur.

"duckduckgo" by laboratoriolinux is licensed under CC BY-NC-SA 2.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/?ref=openverse>. "File:Qwant-v3.png" by Tribuso is licensed under CC BY-SA 4.0. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/?ref=openverse>. "File:Ecosia-like logo.svg" by Mannivu is marked with CC0 1.0. To view the terms, visit <https://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/deed.en?ref=openverse>.

Un moteur de recherche est l'IA dans votre poche. C'est l'utilisation la plus sophistiquée de l'Intelligence Artificielle que la plupart d'entre nous utilisent régulièrement. Le succès des moteurs de recherche est dû à

- l'explosion du contenu sur le World Wide Web,
- la capacité d'un moteur de recherche à trouver un sens à ce contenu et à le baliser pour de futures recherches (indexation),
- sa capacité à *comprendre** ce que vous demandez¹ et enfin
- sa capacité à afficher le contenu le plus pertinent en premier (classement).

Les algorithmes d'IA sont à la base de ces trois derniers facteurs.

Moteurs de recherche - *Moteurs de la connaissance* comme certains les appellent - sont parvenus à créer l'illusion que tout dans le monde se trouve sur le web et que tout sur le web est recherachable.² Pas besoin de dire que cette connaissance prête à l'emploi, ce savoir et cette façon d'étendre la mémoire transforment l'apprentissage.

Les moteurs de recherche comme outils d'apprentissage et d'enseignement

Il existe au moins trois façons dont les moteurs de recherche peuvent aider les enseignants et les apprenants :

- En facilitant la recherche et la vérification des informations à utiliser dans les cours et les examens. Dans ce contexte, la notion d'information a connu un changement important au cours de la dernière décennie. Au-delà des textes, l'audio, la vidéo, l'animation et même les morceaux de code sont désormais facilement accessibles, tout comme les forums de recherche et les répertoires numériques.
- En libérant l'enseignant de la nécessité d'être la seule source de connaissances. Les enseignants sont dorénavant libres de consacrer leur temps à aider à affiner les compétences, à inciter au questionnement et à résoudre les conflits et les doutes, si tel est leur choix.
- En offrant aux élèves la possibilité de réaliser un apprentissage exploratoire et basé sur des projets en leur ouvrant l'accès à l'information. Les élèves peuvent accéder aux informations, les séquencer et en tirer leur propre sens. Cela conduit à un apprentissage qui dure et qui peut être transféré à des situations de la vie quotidienne.³

Cependant, l'apprentissage par exploration ou tout autre type d'apprentissage dirigé par l'élève ne se fait pas facilement. Les élèves doivent être aidés et soutenus dans l'acquisition d'un certain nombre de compétences liées à la recherche et à la constitution de leurs propres sources d'information.³

Que demander et comment le demander



ont besoin
d'aide pour

- réfléchir à ce qu'il faut demander
- comment la demander
- comment trouver des sources pertinentes et crédibles
- comment analyser ce qu'ils ont trouvé
- comment rassembler toutes ces informations

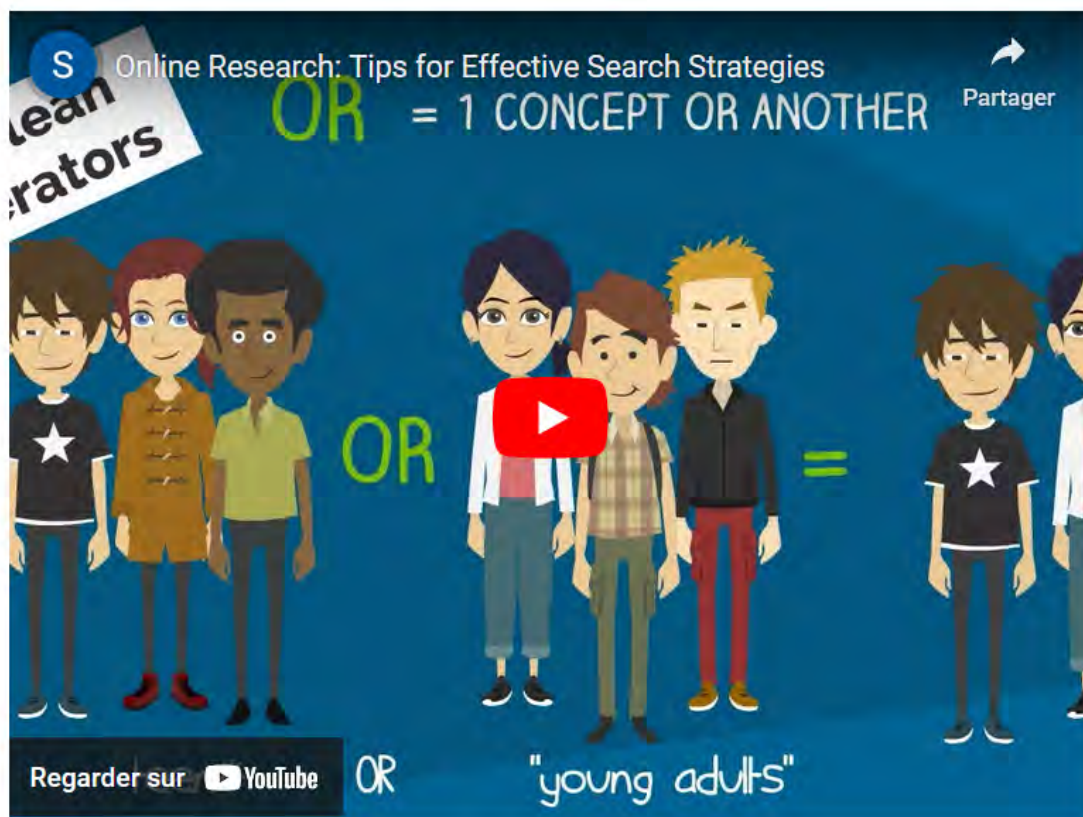
Diverses études menées en Europe et à l'étranger montrent que les élèves ont du mal à effectuer des recherches sur le Web de manière efficace et efficiente.³ Ils sont souvent frustrés quand leur recherche aboutit à rien ou ils ne savent pas comment évaluer la pertinence des résultats de leur recherche.⁴ Les jeunes enfants semblent rencontrer quatre difficultés différentes lors de la recherche d'informations sur ordinateur : créer des requêtes de recherche, choisir un site Web approprié parmi les résultats de recherche, épeler correctement les termes de recherche ainsi que comprendre le langage utilisé dans les résultats de recherche.⁵

Connaître quelques principes de recherche aidera énormément vos élèves et vous-même à utiliser cette formidable ressource.

Optimiser la recherche

1. Dans un moteur de recherche de votre choix, tapez **rechercher** et regardez les résultats. Comparez-les avec les résultats de **comment chercher** ou **conseils de recherche**. Maintenant, comment vous allez chercher : Comment l'intelligence artificielle est-elle utilisée dans les moteurs de recherche ?
2. Comparez les résultats de **baked cheese recipes** et de **"baked cheese" recipes**. Comment pouvez-vous savoir qu'il vaut mieux chercher **des histoires " d'Allemagne de l'est"** plutôt que **des histoires d'Allemagne de l'est** sans aller au-delà de la première page de résultats de recherche ?
3. Est-ce que **Eat, Pray, Love** est-il le même que **Eat Pray love**?
4. Essayez **planet near jupiter**. Trouvez un restaurant près de la tour Eiffel en cherchant en anglais.
5. **artificial intelligence -"machine learning"** : Que fait-elle ?
6. Quelle est la différence entre les requêtes de recherche **"tom cruise" AND "john oliver"** , et, **"tom cruise" OR "john oliver"**
7. Comparez les résultats de **university of california** et **university of* california**. Que fait * ?
8. Essayez **courses site bbc.com** et **courses site:bbc.com**. Trouvez des cours dans tous les sites Web qui ont une adresse Web (URL) .edu.
9. Ajoutez **filetype:pdf** à une requête de recherche pour apprendre son utilisation.

Vous pouvez trouver quelques astuces ici



by Sarah Clark is licensed under CC BY-NC-ND. To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

En plus de la mise en pratique de bonnes techniques de recherche, il est toujours utile de parcourir les résultats de recherche et de regarder les pages au-delà de la première page. Les moteurs de recherche diffèrent dans leur façon de classer les résultats. Les premiers résultats ne sont pas forcément basés uniquement sur votre requête de recherche et l'activité de l'utilisateur. Et tous ne savent pas comment rédiger des pages Web optimisées pour apparaître dans les premiers résultats.

Pour terminer notre discussion ici, jetez un coup d'œil aux paramètres de recherche, quel que soit le moteur de recherche que vous préférez utiliser. Ils vous permettent, entre autres, de régler la manière dont les résultats de recherche sont affichés et de mettre en place des contrôles adaptés aux enfants.

Recherche en binôme

Même après avoir acquis des techniques d'optimisation, les élèves peuvent encore avoir des difficultés à trouver des termes de recherche efficaces et à analyser les résultats. Il a été prouvé que la recherche en binôme ou en groupe de trois peut faciliter la tâche. Discuter de chaque étape d'un exercice peut aider les élèves à trouver de meilleures stratégies de recherche, à corriger les résultats et à évaluer ce qu'il convient de faire avec les informations ainsi obtenues. Les binômes peuvent également être plus efficaces pour localiser et juger les informations au sein des sites par rapport aux individus..⁴

* *trouver un sens*, *comprendre*, *intelligent* et d'autres mots sont utilisés dans ce texte pour décrire les actions des machines. Il est important de garder à l'esprit que les applications basées sur les machines ne peuvent pas trouver un sens ou comprendre un élément de la même manière que les humains.

¹ Russell, D., *What Do You Need to Know to Use a Search Engine? Why We Still Need to Teach Research Skills*, AI Magazine, 36(4), 2015

² Hillis, K., Petit, M., Jarrett, K., *Google and the culture of search*, Routledge, 2013

³ Marion Walton, M., Archer, A., *The Web and information literacy: scaffolding the use of web sources in a project-based curriculum*, British Journal of Educational Technology, Vol 35 No 2, 2004

⁴ Lazonder, A., *Do two heads search better than one? Effects of student collaboration on web search behaviour and search outcomes*, British Journal of Educational Technology, Vol 36 Issue 3, 2005

⁵ Vanderschantz, N., Hinze, A., Cunningham, S., *"Sometimes the internet reads the question wrong": Children's search strategies & difficulties*, Proceedings of the American Society for Information Science and Technology, Vol 51, Issue 1, 2014

[Continue to "Moteurs de recherche Partie 2"](#)



Manenti, B. (2023, 18 sept.). Pourquoi ChatGPT est une bombe environnementale [en ligne]. *L'Obs*.
<https://www.nouvelobs.com/economie/20230918.OBS78305/pourquoi-chatgpt-est-une-bombe-environnementale.html>

Pourquoi ChatGPT est une bombe environnementale

L'impact climatique des nouvelles intelligences artificielles (IA) n'est que rarement évoqué, pourtant la valeur d'une bouteille d'eau de 500 ml est utilisée lors de chaque conversation avec le robot. Et ce n'est pas tout... « L'Obs » a enquêté.

Par [Boris Manenti](#)

Publié le [18 septembre 2023 à 9h34](#) · Mis à jour le 18 septembre 2023 à 9h34

C'est devenu le principal tabou des acteurs des technologies : l'impact climatique des nouvelles intelligences artificielles (IA). Depuis un an et l'irruption de ChatGPT, le robot conversation d'OpenAI, les IA dites « génératives » ont le vent en poupe, volontiers promues comme un bouleversement à venir « *au moins aussi important qu'internet* ». Sauf que la question des ressources nécessaires pour les faire fonctionner n'est jamais évoquée.

L'américain OpenAI incarne à l'extrême cette problématique. Tandis que la start-up clame « *façonner l'avenir de la technologie* » avec « *un examen attentif de son impact* », multipliant les clichés de salariés entourés de plantes vertes, jamais au grand jamais elle ne livre le moindre détail sur son impact environnemental. Interrogée par « L'Obs », elle botte en touche, sans fournir le moindre élément. Même chose quand on questionne ChatGPT lui-même, il noie le poisson : « *Tout dépend de la manière dont il est utilisé [...] les chiffres précis varient en fonction de l'infrastructure.* » Sur [son forum](#) d'utilisateurs, un responsable de la firme pratique tout aussi bien la langue de bois à propos des émissions de CO₂ dues à l'usage de ChatGPT :

« Nous n'avons pas fait ce calcul complet. Mais la tendance est à la baisse, vers zéro. L'infrastructure d'OpenAI fonctionne sur Azure [les serveurs cloud de Microsoft, NDLR], et Azure fonctionnera à 100 % avec de l'énergie renouvelable d'ici 2025. »

OpenAI est largement financée par le géant Microsoft, qui s'est engagé à atteindre une empreinte carbone négative d'ici 2030. Mais entre cet horizon promis et la réalité actuelle, impossible d'en savoir plus.

« C'est ça le pire : on n'a aucune information, alors même qu'on assiste à une course des entreprises pour déployer des IA génératives partout, sans se poser la question de l'impact, déplore Sasha Luccioni, responsable climat chez Hugging Face, une plateforme de développement d'IA. OpenAI ne dit rien sur la localisation de ses serveurs et la consommation d'eau pour les refroidir, ne dit pas quelle est la taille de son modèle d'IA, s'il y a un ou plusieurs modèles qui fonctionnent en parallèle – et donc multiplie l'impact –, ne dit pas les puces qui équipent ses machines – et donc leur consommation d'énergie et de minerais –, etc. »

Il faut alors se fier à des études indépendantes. Et le résultat est sans appel : « *L'IA a un bilan carbone terrible, tranche [un article](#) paru dans le "MIT Technology Review", du prestigieux Massachusetts Institute of Technology. Entraîner un seul modèle d'IA peut émettre autant de CO₂ que cinq voitures au cours de leur vie.* » Dans le cas de ChatGPT, [une publication](#) de l'université de Californie évalue que l'entraînement de sa troisième version a consommé 1 287 MWh d'électricité, ces derniers ayant émis 552 tonnes d'équivalent CO₂, soit plus de 205 vols aller-retour entre Paris et New York. Quantité à laquelle il faut ajouter son utilisation quotidienne, évaluée à la louche à 23,04 kg de CO₂ par jour – c'est-à-dire 8,4 t CO₂ par an, l'équivalent de près de six ans de chauffage électrique pour une maison de 100 m² en France.

[Vous ne savez plus si vous discutez avec un humain ou une machine ? Bienvenue dans la post-réalité](#)

On estimait déjà les data centers, ces centres de données indispensables pour traiter toute l'information présente en ligne, responsables d'[environ 1 %](#) des émissions des gaz à effet de serre dans le monde – à peine moins que le Brésil ou l'ensemble du secteur aérien. Désormais sollicité par ces IA génératives, le stockage dans le cloud devrait décupler son impact environnemental. Ainsi, les data centers pourraient peser pour 14 % des émissions [d'ici 2040](#).

Aussi, quand des dizaines de sociétés disent vouloir déployer leurs propres chatbots et autres outils d'IA génératives, ce n'est pas une très bonne nouvelle pour le climat et l'environnement. Et on commence à le percevoir avec la consommation d'eau, utilisée pour refroidir les serveurs. Une [récente étude évalue](#) que 700 000 litres d'eau douce ont été utilisés uniquement pour l'entraînement de la troisième version de ChatGPT. Consommation à laquelle il faut ajouter 500 ml d'eau par échange avec l'IA composé d'entre 20 et 50 questions-réponses. Réalisez : une petite bouteille d'eau est consommée pour chaque conversation avec le robot ! Et le vertige est total lorsque l'on multiplie cela par ses 60 millions d'utilisateurs quotidiens. « *La consommation totale d'eau est tout simplement énorme !* », [commente](#) un des chercheurs.

[La folle croissance des data centers en France](#)

Et cela commence à se voir. Depuis l'an dernier, c'est-à-dire quand il s'est mis à héberger les machines d'OpenAI, Microsoft [a enregistré](#) une augmentation d'un tiers de sa consommation d'eau dans ses data centers. Même chose d'ailleurs chez le concurrent Google qui, depuis le lancement de son IA Bard, a vu sa dépense d'eau augmenter de 20 %.

« Le problème est qu'on est dans une course : tout le monde veut son IA, la plus performante, et potentiellement la plus consommatrice de ressources, poursuit Sasha Luccioni. Et ce, alors qu'on ne sait même pas encore si c'est vraiment utile... Est-ce que pour des recherches simples il vaut mieux une IA générative, toujours allumée, toujours prête à répondre, et avec d'importantes conséquences environnementales, ou un moteur de recherche éprouvé avec des propositions de réponses sous forme de liste ? »

[La guerre de l'intelligence artificielle est déclarée entre les géants du numérique](#)

Quelle solution alors ? Cesser immédiatement d'utiliser ces IA ? « *Non, pas du tout, réplique du tac au tac la chercheuse d'Hugging Face. Ce n'est pas aux individus d'être toujours les plus responsables. Là, il faut clairement exiger de la transparence des entreprises. Et ensuite agir en conséquence.* »

Document 14

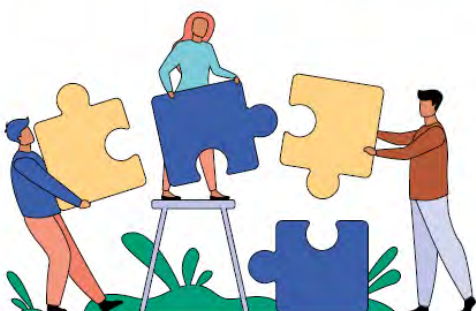
Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse. (2023). *Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027 : synthèse* [en ligne]. Site du ministère de l'Éducation Nationale. <https://www.education.gouv.fr/media/120415/download>

Depuis mars 2022, les acteurs de l'éducation – l'État, ses opérateurs, les collectivités territoriales, les éditeurs et les EdTech, les associations et communautés d'acteurs – ont conduit une réflexion stratégique sur le numérique pour l'éducation, en approfondissant et en enrichissant les propositions qui avaient émergées ces dernières années, notamment dans le cadre des états généraux du numérique éducatif. Cette réflexion se matérialise aujourd'hui par une vision stratégique du numérique pour l'éducation, dont les bénéficiaires seront les élèves, leurs parents, les enseignants et, plus globalement, l'ensemble des équipes mobilisées dans les écoles et établissements, les personnels de direction et tous les agents du ministère, en administration centrale ou dans les académies.

La stratégie du numérique pour l'éducation, pour la période 2023-2027, vise à relever quatre grands défis :

- Renforcer la coopération nationale et locale entre les acteurs de l'éducation, autour de projets pédagogiques mobilisant le numérique là où il est pertinent.
- Développer les compétences numériques des élèves, c'est-à-dire, d'abord, leur enseigner la citoyenneté numérique, en développant l'esprit critique et renforçant l'éducation aux médias et à l'information ; ensuite, leur transmettre un socle de compétences numériques renforcées ; enfin, promouvoir l'attractivité des spécialités et baccalauréats menant aux métiers du numérique.
- Fournir aux professeurs une offre claire mêlant outils et ressources numériques pour mettre davantage le numérique au service de la réussite des élèves ; encourager leur usage en proposant davantage de formations et d'accompagnement, afin que les enseignants puissent s'en saisir facilement et de manière la plus pertinente possible.
- Développer la robustesse, la sécurité, l'accessibilité, la qualité et l'éco-responsabilité des outils informatiques du ministère, pour simplifier le travail des agents et accroître ainsi la qualité du service rendu.

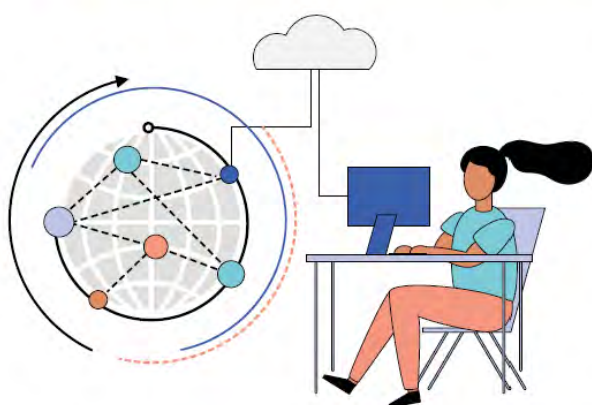
1. Un écosystème engagé au service d'une politique publique partagée



Fort d'un écosystème riche et foisonnant, comme l'illustre actuellement la mise en place des territoires numériques éducatifs (TNE), le développement du numérique éducatif nécessite que les acteurs se concertent régulièrement au niveau national et local, pour assurer la meilleure coordination possible au bénéfice des élèves, de leurs familles et de la communauté pédagogique. Pour cela, la gouvernance du numérique éducatif sera renforcée, via la mise en place d'instances aux niveaux national et local. De plus, des indicateurs

permettant le pilotage de cette politique publique seront co-construits et partagés entre tous les acteurs publics. Enfin, l'État proposera aux collectivités territoriales de définir ensemble un équipement individuel type pour l'élève.

2. Un enseignement du numérique qui développe la citoyenneté et les compétences numériques



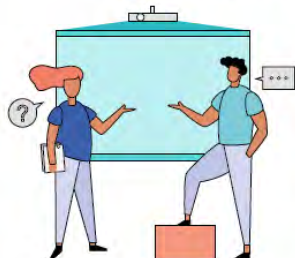
Comme le rappellent les rapports du Conseil supérieur des programmes (CSP) et du Conseil économique, social et environnemental (CESE), il existe un enjeu fort d'éducation au numérique et de développement des compétences numériques. Comprendre les mécanismes sous-jacents du numérique, les logiques algorithmiques notamment, devient de plus en plus important pour comprendre le monde et, donc, pour exercer pleinement sa citoyenneté.

Il s'agit également de développer l'aisance numérique des élèves dans des situations de recherche, de partage, de travail

collaboratif en présence ou à distance, et dans des travaux éducatifs. Cette aisance sera attendue du plus grand nombre dans une économie où la plupart des métiers sont ou seront transformés par le numérique. Il s'agit également d'inciter les élèves, en particulier les filles, à s'orienter vers les études puis les métiers numériques, dans l'objectif de former 400 000 à 500 000 professionnels du numérique supplémentaires d'ici à 2027.

Pour mettre en œuvre ces orientations, une action globale, tout au long de la scolarité, sera mise en œuvre. Les évolutions en cours au niveau du collège permettront ainsi de renforcer les compétences numériques des élèves. Au lycée, un plan d'action pour l'attractivité des spécialités et des baccalauréats numériques, en priorité en direction des filles, sera mis en œuvre. Le numérique sera aussi une des priorités de la réforme du lycée professionnel, avec une accélération du double processus de création et modernisation des diplômes (à l'instar du nouveau baccalauréat cybersécurité, informatique et réseaux électroniques) et de refonte de la carte des formations.

3. Une communauté éducative soutenue par une offre numérique raisonnée, pérenne et inclusive



Les enseignants qui le souhaitent doivent pouvoir s'emparer des services – c'est-à-dire des ressources et des outils – numériques pour mobiliser ces innovations au service de la réussite des élèves.

Pour cela, ils doivent pouvoir s'appuyer sur une offre numérique éducative ambitieuse et facilement disponible : des outils et des ressources numériques, d'une part, des formations et de l'accompagnement, d'autre part.

Cette offre renouvelée sera constituée à la fois d'outils souverains, sécurisés, libres et communautaires, c'est-à-dire des « communs numériques », leur permettant de construire et de partager entre pairs leurs productions, mais aussi de nouvelles générations d'outils et de ressources numériques éducatives, permettant notamment de personnaliser les enseignements, de différencier les apprentissages et les parcours, grâce notamment à l'intelligence artificielle, à l'immersion, etc. Un dispositif de « compte ressource » sera en ce sens expérimenté afin de faciliter l'acquisition de ces outils et ressources numériques. Cela implique aussi que le ministère participe activement à organiser l'offre de services de la part de l'ensemble des acteurs (selon une logique de plateforme interopérable).

L'accessibilité de ces outils et ressources sera également une priorité de cette vision stratégique, tout comme le déploiement d'outils spécifiquement dédiés aux élèves en situation de handicap.

4. De nouvelles règles du jeu pour un système d'information ministériel au service de ses utilisateurs



Le système d'information du ministère permet de gérer les élèves, leurs inscriptions et leurs orientations, les enseignants et leurs affectations, les examens et les concours, l'action sociale et la santé, l'assistance et le support, etc. Il s'adresse à une très large population – 900 000 enseignants, 300 000 personnels administratifs, 12 millions d'élèves et le double de parents – et doit donc bénéficier d'une forte flexibilité et d'un haut niveau de robustesse, de disponibilité et de sécurité.

La transformation numérique des processus de travail sera une source d'efficacité administrative, d'allègement des tâches, de fluidification et de meilleure collaboration entre acteurs. De même, la transformation numérique de la relation aux usagers, sans remplacer l'indispensable relation humaine, permettra de simplifier les démarches administratives, d'offrir une plus grande autonomie aux usagers et de fluidifier la communication avec l'administration.

Les systèmes d'information du ministère seront exemplaires, en garantissant l'accessibilité des sites et applications ministériels, mais aussi en matière d'éco-responsabilité, avec l'objectif de réduire de 10 % la consommation énergétique du numérique du ministère d'ici 2024.

[...]