

A photograph of three children of diverse backgrounds (two girls and one boy) looking intently at a screen, likely a tablet or computer. They are in a classroom setting with large windows in the background.

Rapport d'évaluation d'impact Projet Usages et Consciences des Intelligences Artificielles Ligue de l'enseignement de la Gironde

Juin 2024



Synthèse

Contexte : Le programme Usages et Consciences des Intelligences Artificielles (UCIA) est mis en place par la **Ligue de l'enseignement de Gironde**, avec ses partenaires, l'**INRIA** et **Poppy Station**. Il consiste en une série de 3 ateliers de 2h animés dans des structures partenaires comme des bibliothèques, pour un public majoritairement entre 7 et 20 ans. **Le déroulé pédagogique des ateliers a été co-construit** avec la communauté éducative issue des structures d'accueil des ateliers. Ce déroulé pédagogique se base entre autres sur **l'utilisation d'un robot éducatif OpenSource**.

In fine, les ateliers ont notamment pour but de favoriser un usage citoyen de l'intelligence artificielle.

Méthodologie. Cette évaluation repose sur une évaluation quantitative à posteriori. Les jeunes ayant suivi le programme et ayant entre 8 à 20 ans, ont été invités à répondre à un questionnaire lors du dernier atelier du programme. Les trois axes d'impacts investigués par le questionnaire sont la compréhension de l'intelligence artificielle, le développement d'un esprit critique et le développement d'une curiosité envers l'intelligence artificielle.

Résultats.

Huit structures ont déployé 23 ateliers UCIA dans la période de collecte de données de cette évaluation d'impact (février-avril 2024). La moitié d'entre elles sont des bibliothèques ou médiathèques, mais on y compte aussi trois associations et un collège. **Le tiers des participants ont participé dans une structure située en zone rurale**, ce qui dépasse la proportion de jeunes vivant en zone rurale en Gironde.

Les participants sont pour 70% des jeunes entre 11 et 14 ans, et pour un tiers des filles, **ce qui est inférieur à l'objectif de parité recherché par le programme**. Enfin, les jeunes évaluent leur niveau en début de programme de manière hétérogène : le programme s'adresse bien à des jeunes de tout niveau comme prévu.

A la fin des ateliers UCIA, **87% des jeunes savent qu'une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change** ; et

79% des jeunes considèrent qu'ils comprennent mieux où est utilisée l'intelligence artificielle grâce aux ateliers UCIA.

Concernant l'usage pédagogique de la robotique, **73% des jeunes ayant fait l'atelier avec le robot considèrent qu'avoir vu le robot les a aidés à comprendre l'intelligence artificielle**. Plus globalement, l'élément préféré par les jeunes dans les ateliers a été la manipulation des robots.

80% des jeunes ont découvert des avantages de l'intelligence artificielle grâce aux ateliers, et 60% ont découvert des inconvénients ; cette mise en perspective des bons et mauvais côtés étant importante pour le développement d'un esprit critique sur l'intelligence artificielle.

Bien que le sujet des biais sexistes véhiculés par l'intelligence artificielle soit abordé de manière minoritaire, 61% des jeunes déclarent que l'intelligence artificielle véhicule des biais sexistes (dont davantage les filles que les garçons). Parmi eux, les deux tiers l'ont appris grâce aux ateliers UCIA.

Malgré l'absence d'activité visant spécifiquement à déconstruire les stéréotypes de genre dans les métiers de l'Intelligence artificielle, à la fin des ateliers, 84% des jeunes considèrent que les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle ; parmi ces jeunes un tiers l'ont appris pendant les ateliers UCIA.

68% des jeunes quittent les ateliers en ayant envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle, et les moins de 13 ans sont en moyenne plus intéressés après les ateliers que les 13 ans et plus. 60% des jeunes de 13 ans et plus quittent les ateliers en ayant envie de continuer à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de l'intelligence artificielle.

Recommandations. Sur la base des résultats mis en évidence, des recommandations stratégiques et méthodologiques sont proposées.

CONTEXTE	5
USAGES ET CONSCIENCES DES INTELLIGENCES ARTIFICIELLES	6
LE CONTEXTE : UN PROJET EDUCATIF CENTRE SUR LES ENJEUX DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	6
LA LIGUE DE L'ENSEIGNEMENT DE GIRONDE ET SES PARTENAIRES	6
LE PROJET USAGES ET CONSCIENCES DES INTELLIGENCES ARTIFICIELLES (UCIA)	6
LES ENJEUX DE L'EVALUATION	7
METHODOLOGIE	8
LA METHODOLOGIE RETENUE	9
LE CADRAGE DE LA MISSION	9
LANCEMENT ET CREATION DU COPIL	9
IMMERSION BIBLIOGRAPHIQUE	9
FORMALISATION DE LA STRATEGIE D'IMPACT DES ATELIERS UCIA GRACE A L'OUTIL DE LA THEORIE DU CHANGEMENT	9
LA COLLECTE	10
LE QUESTIONNAIRE	10
LE DEROULEMENT DE LA COLLECTE : UNE MARGE D'ERREUR CORRECTE DE 6,12%	10
LES LIMITES DE L'ETUDE	10
RESULTATS DE L'ETUDE	12
QUI SONT LES JEUNES PARTICIPANTS ?	13
DES PARTICIPANTS MAJORITAIREMENT ENTRE 11 ET 14 ANS	13
REPARTITION DES REpondANTS SELON LEUR GENRE	13
NIVEAU DE CONNAISSANCE DES JEUNES	13
OU ONT ETE DEPLOYES LES ATELIERS UCIA ?	14
DES STRUCTURES D'ACCUEIL DES ATELIERS VARIEES	14
UN TIERS DES ATELIERS REALISES EN ZONE RURALE	15
CYCLES ET ATELIERS	15
QUELS IMPACTS SUR LA COMPREHENSION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?	17
A LA FIN D'UCIA, LES JEUNES SAVENT CE QU'EST UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	17
LES IMPACTS DE LA PRATIQUE DE LA ROBOTIQUE	17
LES ATELIERS UCIA PERMETTENT AUX JEUNES DE MIEUX COMPRENDRE OU EST UTILISEE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	18
QUELS IMPACTS SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'ESPRIT CRITIQUE ?	19
UCIA PERMET DE DECOUVRIR DES AVANTAGES ET DES INCONVENIENTS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	19
L'IMPACT SUR LA CONNAISSANCE DES BIAIS SEXISTES DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	19
L'IMPACT SUR LES STEREOTYPES DE GENRE DANS LA PRATIQUE DES METIERS LIES A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	20
QUELS IMPACTS SUR LE DEVELOPPEMENT DE L'INTERET DES JEUNES POUR LES SUJETS LIES A L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ?	22
EN FIN D'ATELIERS UCIA, LES PARTICIPANTS SOUHAITENT EN SAVOIR PLUS SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE, SURTOUT LES PLUS JEUNES	22
UNE MAJORITE DE PARTICIPANTS DE PLUS DE 13 ANS SOUHAITE CONTINUER A REFLECHIR SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	22
QUELQUES ELEMENTS DE SATISFACTION	23
RECOMMANDATIONS	25
RECOMMANDATIONS STRATEGIQUES	26
AUGMENTER LA PROPORTION DE FILLES PARTICIPANT AUX ATELIERS	26
SENSIBILISER D'AVANTAGE AU FAIT QUE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PEUT VEHICULER DES BIAIS SEXISTES, NOTAMMENT AUPRES DES GARÇONS	26

AJOUTER DANS LE DEROULE PEDAGOGIQUE DES ELEMENTS AUTOUR DE LA PLACE DES FEMMES DANS LES METIERS DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	26
TOUCHER DAVANTAGE UN PUBLIC DE 15-18 ANS	26
ADAPTER LE CONTENU DU PROGRAMME AUX PREFERENCES DES JEUNES	27
ADAPTER LES EXEMPLES D'APPLICATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU QUOTIDIEN DES JEUNES	27
RECOMMANDATIONS METHODOLOGIQUES	27
RECUEILLIR DAVANTAGE DE DONNEES AVANT L'ANALYSE DES RESULTATS	27
UNIFORMISER LES MODALITES DE PASSATION	27
PERENNISER L'ETUDE EN REPRIORISANT LES INDICATEURS	28
SIMPLIFIER LA CHARGE DE TRAVAIL DES ENCADRANTS PEDAGOGIQUES	28
CONCERNANT L'INDICATEUR D'AUTO-EVALUATION DU NIVEAU PREALABLE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	28
CONCERNANT L'INDICATEUR DE DECOUVERTE DE NOUVEAUX AVANTAGES ET INCONVENIENTS	29
CONCERNANT L'INDICATEUR DE COMPREHENSION DE LA DEFINITION D'UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE	29
CONCERNANT LA POSSIBILITE D'AJOUT D'UN GROUPE TEMOIN N'UTILISANT PAS LE MOT ROBOTIQUE	29
ANNEXES	30

Contexte

- L'impact de la pandémie de COVID-19 sur les entreprises et les consommateurs
- Les défis de la digitalisation et de la transformation numérique
- Les enjeux de la durabilité et de l'économie circulaire
- Les nouvelles attentes des consommateurs en matière d'expérience et de personnalisation
- Les défis de la gestion des talents et de la formation continue

- Les nouvelles technologies et leur impact sur les entreprises
- Les enjeux de la cybersécurité et de la protection des données
- Les défis de la logistique et de la chaîne d'approvisionnement
- Les nouvelles réglementations et leur impact sur les entreprises
- Les enjeux de la recherche et développement

- Les nouvelles tendances du marché et les opportunités de croissance
- Les défis de la concurrence et de la différenciation
- Les enjeux de la communication et du marketing
- Les défis de la gestion des risques
- Les nouvelles attentes des investisseurs et des banques

- Les nouvelles technologies et leur impact sur les entreprises
- Les enjeux de la cybersécurité et de la protection des données
- Les défis de la logistique et de la chaîne d'approvisionnement
- Les nouvelles réglementations et leur impact sur les entreprises
- Les enjeux de la recherche et développement

- Les nouvelles tendances du marché et les opportunités de croissance
- Les défis de la concurrence et de la différenciation
- Les enjeux de la communication et du marketing
- Les défis de la gestion des risques
- Les nouvelles attentes des investisseurs et des banques

Usages et Consciences des Intelligences Artificielles

Le contexte : un projet éducatif centré sur les enjeux de l'intelligence artificielle

Face au constat de la place de l'intelligence artificielle dans la société d'aujourd'hui et de demain, la Ligue de l'enseignement a pour ambition de sensibiliser la nouvelle génération à cette technologie. La robotique ayant fait ses preuves comme outil pédagogique d'apprentissage numérique, le projet de la ligue s'inscrit autour de la compréhension et l'utilisation du fonctionnement d'un robot. Ainsi, le projet vise à susciter l'intérêt des jeunes pour la robotique et permettre une meilleure compréhension de l'intelligence artificielle des élèves et des enseignants.

La Ligue de l'enseignement de Gironde et ses partenaires

Le porteur de projet principal des ateliers Usages et Consciences des Intelligences Artificielles est la Ligue de l'enseignement de la Gironde. La ligue de l'enseignement de la Gironde est l'une des 102 fédérations départementales constituant la Ligue de l'enseignement, mouvement laïque d'éducation populaire qui propose des activités éducatives, culturelles, sportives et de loisirs.

Pour la conduite de ce projet, la Ligue de l'enseignement de la Gironde s'est associée à l'INRIA (l'institut national de recherche en sciences et technologies du numérique), notamment pour l'ingénierie pédagogique, et à l'association Poppy station, qui a piloté le développement du robot et du logiciel open source.

Enfin, le projet UCIA s'appuie sur un réseau de professeurs, éducateurs, et globalement de professionnels de structures d'accueil des jeunes publics, qui constituent une communauté pédagogique. Ces acteurs ont été associés à la co-construction des supports pédagogiques et technologiques.

Le projet Usages et Consciences des Intelligences Artificielles (UCIA)¹

Le projet UCIA a pour objectif final d'encourager les jeunes à avoir un regard critique et un usage citoyen de l'intelligence artificielle. Si durant une première phase étudiée dans le cadre de cette évaluation, les ateliers ont eu lieu dans des établissements girondins, l'objectif est d'étendre la communauté pédagogique au reste de la Nouvelle-Aquitaine, et de déployer des activités en interaction avec les employeurs de la région. Par ailleurs, ce programme permet aussi de former les enseignants à la robotique éducative dans une démarche locale et éthique.

Cette évaluation se concentre sur les ateliers déployés entre février 2024 et avril 2024. Le cycle d'ateliers est constitué de 3 sessions de 2h chacune :

- Le premier atelier, « Intelligence Artificielle entre mythes et réalités » permet de définir ce qu'est l'Intelligence Artificielle et d'en saisir les enjeux ;
- Le second atelier, « S'amuser avec un robot en testant l'Intelligence Artificielle » correspond à une séance de découverte et de jeu avec le robot et permet de mieux cerner la différence entre l'intelligence artificielle, qui s'adapte à un environnement complexe, et les algorithmes fonctionnant dans un environnement paramétré ;
- Le troisième atelier « Le jugement de l'Intelligence Artificielle », amène les élèves à découvrir l'utilisation de l'intelligence artificielle dans un champ d'application spécifique, l'agriculture.

Enfin, le modèle pédagogique est inspiré de l'éducation populaire et implique activement les jeunes participants, notamment via la manipulation d'un robot durant le second atelier. Ce **robot éducatif OpenSource** a une perception assurée par un système d'intelligence artificielle, manipulable et paramétrable. Comme le déroulé pédagogique des ateliers est pensé **dans une logique de co-construction avec la communauté éducative**, le robot a été amené à évoluer suite aux retours de la communauté pédagogique avec par exemple une nouvelle version du cahier des charges en avril 2024.

¹ Informations issues de la documentation-projet d'UCIA, qui n'ont pas fait l'objet d'une vérification

Afin de garantir le bon fonctionnement des ateliers, un « guide pédagogique », co-construit avec la communauté pédagogique, est mis à disposition des animateurs pour les aider à mener les différents ateliers et leur donner les clés pour accompagner les élèves selon leur âge.

Les enjeux de l'évaluation

Cette évaluation vise à comprendre les mécanismes d'impact qui se mettent en place à travers le programme et d'en faire ressortir les points forts et les limites afin d'adapter les pratiques pour la suite du déploiement, en Gironde et en Nouvelle-Aquitaine. Elle vise également à valoriser l'impact social du projet, notamment pour promouvoir son efficacité et son caractère innovant.

L'évaluateur : Improve

Improve est une entreprise sociale créée en 2009 et qui s'est donnée pour **mission d'éclairer et d'aiguiller les acteurs en mouvement vers le bien commun**.

Improve accompagne les organisations dans l'atteinte de leur mission sociale en apportant son **expertise de l'évaluation de l'impact**. Les méthodologies mobilisées sont les méthodologies d'évaluation quantitative, qualitative et l'analyse des coûts évités (ou dite analyse coûts-bénéfices). À travers le conseil mais aussi la formation et le coaching, notre expertise démarre dès la conception de votre stratégie d'impact jusqu'à l'évaluation de l'impact de vos activités.

Parmi plus de **200 structures accompagnées** depuis sa création, Improve compte des fonds d'investissement, des fondations d'entreprises, des entreprises, des associations portant des projets d'innovation sociale.

Méthodologie

La méthodologie retenue

Au vu des enjeux et des contraintes de l'évaluation, une **méthodologie quantitative a été retenue** : cela signifie que les questions posées aux jeunes comportaient des modalités de réponse fermées, afin de pouvoir réaliser des analyses statistiques à partir de ces dernières.

Cette étude a été réalisée **a posteriori** : le questionnaire n'a été administré qu'une fois, à la fin du dernier atelier.

Enfin, la méthode d'attribution des impacts aux ateliers UCIA était l'auto-attribution (pas de groupe témoin).

Le cadrage de la mission

Lancement et création du COPIL

Le COPIL regroupait les trois structures partenaires sur ce projet : la Ligue de l'enseignement de la Gironde, l'INRIA et Poppy Station, avec en conseil et animation l'équipe de consultant.es d'Improve.

Immersion bibliographique

L'immersion bibliographique a consisté en une lecture des documents concernant le projet UCIA (dossier de candidature pour un financement par la région Nouvelle Aquitaine, guide pédagogique, outils pédagogiques, cahier des charges du robot), ainsi que de la documentation relative aux enjeux du programme (fascicules « Change ton code » édités par la RoboCup 2023 sous la Direction de Yamina Meziani). L'objectif était de mieux comprendre les actions déployées et le contexte dans lequel elles s'inscrivent.

Deux entretiens exploratoires ont été conduits avec des partenaires du programme afin de mieux préparer la formalisation de la stratégie d'impact du projet : un binôme d'encadrants pédagogiques (Bibliothécaire en médiathèque et Professeur de mathématiques en collège), et une membre du pôle Coopérations Numériques du réseau biblio.gironde.

Formalisation de la stratégie d'impact des ateliers UCIA grâce à l'outil de la Théorie du changement

La Théorie du changement des ateliers UCIA a été élaborée lors d'un atelier d'intelligence collective avec le COPIL, et animé par Improve. A travers cette Théorie du Changement, la Ligue de l'enseignement a pu identifier l'ensemble des impacts des ateliers et formaliser sa stratégie d'impact. **Trois axes d'impact se sont dégagés de la Théorie du Changement des ateliers UCIA :**

- La compréhension de l'intelligence artificielle
- Le développement de l'esprit critique des jeunes envers l'intelligence artificielle
- Le développement de l'intérêt des jeunes pour les sujets liés à l'intelligence artificielle

Ces axes d'impact doivent in fine concourir à la réalisation de la mission sociale des ateliers UCIA, formalisée en ces termes par le COPIL : « **Déployer une série de 3 ateliers auprès des jeunes du CM1 à la terminale, utilisant la robotique, afin d'encourager un regard critique sur l'intelligence artificielle, pour qu'ils puissent en faire un usage citoyen (opportun, licite et digne de confiance).** »

Le COPIL a ensuite priorisé les impacts qu'il souhaitait mesurer via l'évaluation d'impact, et ces impacts ont été opérationnalisés sous la forme de questions pour le questionnaire par l'équipe d'Improve, et répertoriés dans un référentiel d'indicateurs validé par le COPIL.

Zoom : la Théorie du Changement

Notre expertise s'appuie en premier lieu sur la « **théorie du changement** ».

La Théorie du Changement est un outil stratégique qui décrit graphiquement le processus de changement social attendu selon le point de vue d'une partie prenante spécifique, jusqu'à l'objectif que l'on cherche à atteindre à travers les activités mises en place.

Finalisée, la carte offre une **photographie claire de l'ensemble des impacts recensés** et potentiellement mesurables induits par le projet.

Cette cartographie retrace le chemin de notre raisonnement figé à un temps précis, par conséquent celle-ci peut être ajustée selon le périmètre de l'étude et selon l'évolution du programme. Des hypothèses d'impacts ont été produites à partir des phases de cadrage et d'immersion selon les objectifs poursuivis par le dispositif. Ces hypothèses permettent d'aboutir au développement d'indicateurs de mesure de l'impact d'un projet.

Le référentiel d'indicateurs

Le référentiel d'indicateurs est issu de la Théorie du Changement et comprend de manière plus détaillée les indicateurs réellement mesurés au cours de l'étude. Il ne peut être créé qu'une fois la Théorie du Changement finalisée. Cet outil de travail correspond donc à l'opérationnalisation de toute ou d'une partie de la Théorie du Changement et sert de base pour construire le questionnaire.

La Collecte

Le questionnaire

Les jeunes ont répondu à plusieurs questions fermées et à une question ouverte à la fin du questionnaire, pour les jeunes de plus de 13 ans. L'âge des participants est demandé dans ce questionnaire, afin d'adapter les questions à l'âge des répondants et de considérer la diversité des profils dans l'analyse des réponses.

Le déroulement de la collecte : une marge d'erreur correcte de 6,12%

Le programme s'articule autour de trois ateliers de deux heures chacun. A la fin du troisième et dernier atelier, les jeunes participants sont invités à répondre individuellement et anonymement au questionnaire d'impact sur ordinateur. La Ligue de l'enseignement de la Gironde était présente quasiment à tous les derniers ateliers, ce qui a facilité la passation des questionnaires.

Au total, une **marge d'erreur de 6,12%** a été observée. Cela signifie que pour un résultat de 50%, si toute la population avait répondu, le

résultat aurait été compris entre 44% (50 - 6,12%) et 56 % (50 + 6,12%).

Les limites de l'étude

Toute étude d'impact comprend inévitablement des limites méthodologiques. Il convient de les prendre en compte dans l'ensemble des conclusions effectuées. Ainsi, les limites identifiées dans cette étude sont les suivantes :

- **L'auto-évaluation** du changement (pas de questionnaire en amont de l'action) et de l'attribution (pas de groupe témoin)
- **Le nombre de répondants** est de 60 jeunes. Cela est suffisant pour produire des pourcentages, mais il convient de garder en mémoire que chaque jeune correspond à presque deux points de pourcentage. Afin de ne pas induire en erreur le lecteur, le nombre de répondants pour chaque modalité de réponse a donc été écrit en légende des graphiques, en plus des pourcentages, qui sont plus aisément interprétables.
- **Hétérogénéité des activités** : avec une méthodologie quantitative, plus les activités déployées par la structure le sont de manière homogène, plus les résultats sont facilement interprétables et robustes. Ici, le projet UCIA, tout en proposant un contenu clé en main pour faciliter sa prise en main, a été appliqué de manière souple pour s'adapter aux contraintes de terrain des encadrants pédagogiques (disponibilité des locaux, âge des jeunes...). Ainsi, certaines modalités ont pu varier d'un atelier à un autre, par exemple la durée entre chaque atelier (de quelques minutes à quelques semaines) et la durée des ateliers (une structure a par exemple réalisé 6 ateliers d'1h au lieu de 3 ateliers de 2h).
- **Mesure de l'état au lieu de l'impact pour certains indicateurs** : l'impact est une notion complexe pour des jeunes. Dans le cadre d'une évaluation a posteriori sans groupe témoin, il est parfois possible de demander au répondant d'évaluer lui-même sa

progression sur un indicateur, ainsi que le degré d'attribution de cette progression à la structure évaluée. Les formulations obtenues peuvent être trop complexes pour des enfants, qui n'ont pas la même capacité d'abstraction et de lecture que des adultes. Ainsi, il a parfois été décidé de mesurer certains éléments avec des indicateurs « d'état », c'est-à-dire où on demande au jeune de se positionner à l'instant t (sans lui demander si son positionnement a évolué, et dans quelle mesure il a évolué grâce à la structure). C'est le cas pour les indicateurs « J'ai envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle », « J'ai envie de continuer à réfléchir sur les bons côtés et les mauvais côtés de l'intelligence artificielle (avec des amis, avec ma famille, à l'école...) », « Une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change », « L'intelligence artificielle peut imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons selon le genre » et « Les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle ». Ces deux derniers indicateurs ont été doublés d'une question d'attribution aux ateliers pour les jeunes de 13 ans ou plus, permettant de faire apparaître l'impact net d'UCIA.

Comment lire les résultats statistiques présentés ?

L'objectif du COPIL d'UCIA était de mieux comprendre comment le programme génère de l'impact, c'est-à-dire de savoir quels facteurs contribuaient à l'apparition de l'impact. Il a donc été décidé de réaliser des tests statistiques.

Les tests statistiques sont des calculs réalisés sur la base de données. Ils permettent de vérifier s'il existe un lien entre deux indicateurs (par exemple entre l'âge et le fait de vouloir en savoir plus sur l'intelligence artificielle). Suite à la réalisation d'un test statistique, deux résultats sont possibles :

- Soit le test conclue que les deux indicateurs sont liés, avec un risque d'erreur de 5%. On dit alors que les deux indicateurs sont significativement liés.
- Soit le test ne conclue pas que les deux indicateurs sont liés. On ne peut pas pour autant affirmer avec certitude qu'il n'y a pas de lien entre les deux indicateurs. Par simplicité de lecture, il sera alors écrit dans le rapport qu'il n'existe pas de lien significatif entre les deux indicateurs.

Résultats de l'étude

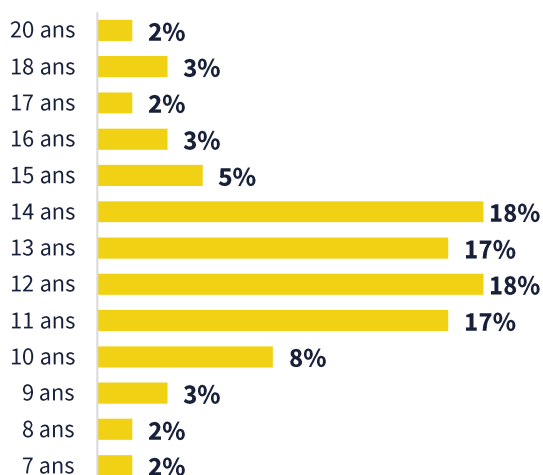
Qui sont les jeunes participants ?

Des participants majoritairement entre 11 et 14 ans

Le projet UCIA s'adressait initialement à des collégiens et des lycéens. Finalement, le projet s'est ouvert aussi à un public plus jeune, allant jusqu'à 7 ans, et aussi plus âgé (les quelques participants de plus de 20 ans ont été exclus du périmètre de l'étude). Le public est majoritairement composé de collégiens, notamment en raison du type de structures dans lesquelles les ateliers ont été déployés.

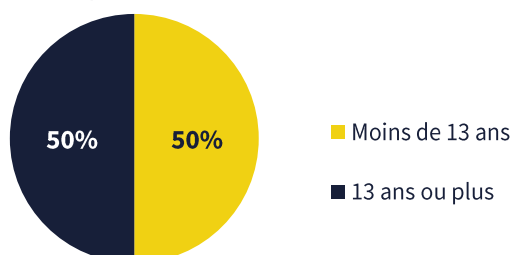
Les répondants à cette étude sont donc âgés de 7 à 20 ans, avec une moyenne d'âge de 12 ans et demi. **70% des répondants ont entre 11 et 14 ans.**

Quel âge as-tu ? (N=60)



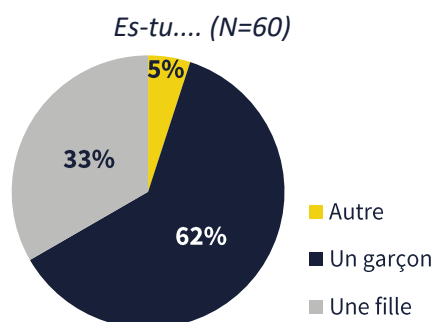
On note que **50%** des répondants ont moins de 13 ans.

Répartition des répondants selon s'ils ont plus ou moins de 13 ans (N=60)



Répartition des répondants selon leur genre

UCIA avait pour ambition d'atteindre un public mixte et que les filles soient autant représentées que les garçons. Pour autant, les filles ne représentent finalement que 33% des participants, contre 62% de garçons. Cela pourrait notamment s'expliquer par le caractère facultatif des ateliers dans la plupart des structures.

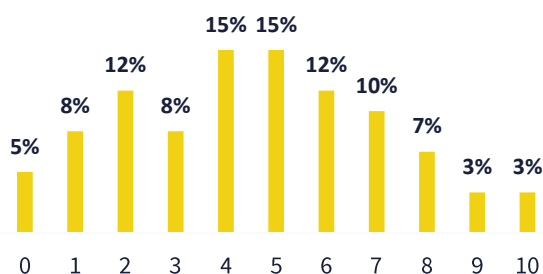


Niveau de connaissance des jeunes

UCIA s'interroge sur le niveau de connaissance de l'intelligence artificielle des participants en amont du programme. Ainsi, les répondants se sont auto-évalués en répondant à la question : « Avant les ateliers sur l'IA, à quel point connaissais-tu l'intelligence artificielle ? ».

Pour répondre à cette question, ils ont attribué une note allant de 0 à 10 à leur niveau de connaissance. Le niveau moyen est de 4,5/10, la plus basse note étant 0 et la plus élevée 10.

Avant les ateliers sur l'intelligence artificielle, à quel point connaissais-tu l'intelligence artificielle? (N=59)



Peu d'élèves s'attribuent un niveau de connaissance très élevé. Il est probable que l'effet Dunning-Kruger entre en compte. En effet, le sujet de l'intelligence artificielle est très vaste, si certains élèves ont commencé à se renseigner sur la question ils ont pu se rendre compte de l'étendue du sujet et sous-estimer leur niveau de

connaissance. Inversement, il est possible que certains élèves qui ont seulement quelques connaissances sur l'intelligence artificielle s'auto-évaluent de manière trop optimiste.

Par ailleurs, **le niveau préalable que s'auto-attribuent les jeunes dépend significativement de leur âge²** : les jeunes ayant 13 ans et plus s'attribuent en moyenne 5,2/10 contre 3,8 /10 pour les moins de 13 ans.

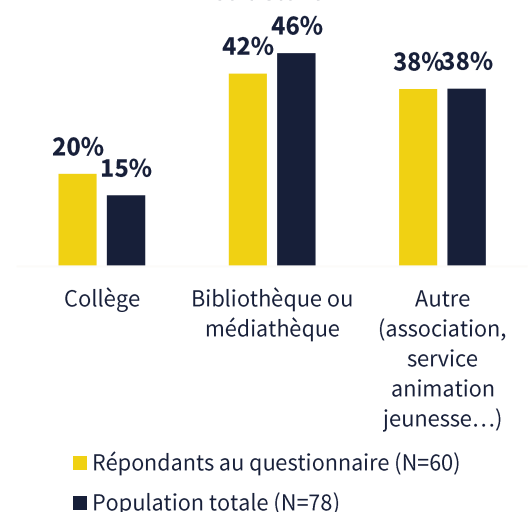
Où ont été déployés les ateliers UCIA ?

Des structures d'accueil des ateliers variées

Le programme UCIA a été mis en place dans différents lieux. Des bibliothèques, médiathèques, collèges ou encore un Service d'Animation Jeunesse ont accueilli les ateliers. Au total, 78 jeunes ont participé au programme UCIA (population totale). Parmi eux, 60 jeunes ont répondu au questionnaire: ils constituent notre échantillon.

46% de la population totale a suivi le programme dans une bibliothèque ou une médiathèque, 15% dans un collège et 38% dans un autre type de structure (association...). La répartition par type de structure des répondants au questionnaire est similaire à la répartition de la population totale.

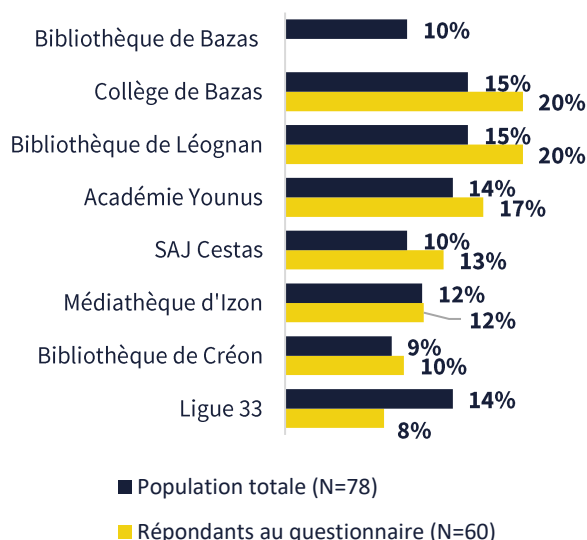
Répartition de la population totale et des répondants selon le type de structure



Le programme a été mis en place dans 8 sites au total ; dans 7 d'entre eux les élèves ont répondu au questionnaire.

La bibliothèque de Léognan et le collège de Bazas sont les deux lieux ayant reçu le plus de participants : 30% des répondants se sont rendus sur l'un des deux sites pour suivre les ateliers.³

Où as-tu fait les ateliers sur l'Intelligence Artificielle ?



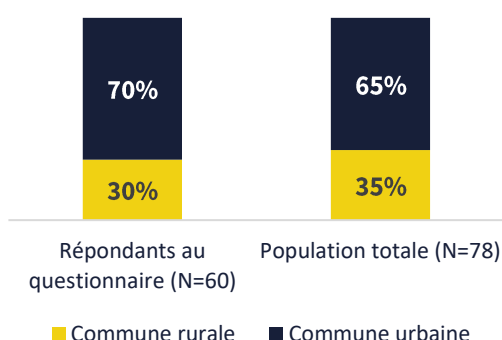
² ANOVA entre les moins de 13 ans et les 13 ans et plus, p-valeur=0,031

³ Les jeunes ayant suivi le programme dans la bibliothèque de Bazas n'ont pas répondu au questionnaire, ils ne font pas parti de l'échantillon

Un tiers des ateliers réalisés en zone rurale

Les différentes structures d'accueil sont situées sur le territoire girondin. Une majorité (65%) des jeunes participants ont suivi les ateliers dans une structure située en zone urbaine⁴, et une minorité (35%) en zone rurale.

Répartition des participants et des répondants selon la zone géographique



En Gironde, la part de jeunes ayant entre 3 et 24 ans vivant dans un territoire rural est de 26,4%⁵. Ainsi, **la part des participants aux ateliers UCIA ayant suivi les ateliers dans une commune rurale est relativement proche de la part de jeunes girondins vivant en territoire rural.**

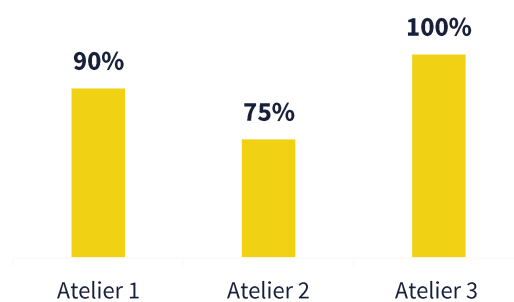
Cycles et Ateliers

Pour rappel, les participants suivent un cycle qui se compose de 3 ateliers de chacun 2 heures. Les lieux d'accueil n'ont pas tous dispensé les ateliers de la même façon ni dans le même ordre. Or, seuls les ateliers ayant eu lieu lors de la période de collecte sont comptabilisés ici. Cela explique pourquoi les ateliers 2 et 3 ont été moins dispensés que l'atelier 1. En effet, au total, l'atelier 1 a été proposé 8 fois, tandis que les ateliers 2 et 3 ont été dispensés 7 fois⁶.

La totalité des structures se sont engagées à réaliser un cycle complet ; mais **à la date de la fin de la collecte, 75% des structures ont terminé leur cycle.**

Pour autant, même si les bibliothèques, collèges et autres structures ont proposé un cycle complet, les jeunes ne se sont pas tous présentés à chaque atelier. Ainsi, l'atelier le plus suivi par les répondants est l'atelier 3 (**100%** des répondants) suivi par l'atelier 1 (**90%**) et finalement le 2^{ème} atelier (75%). En effet, l'une des structures a reporté l'atelier 2 en-dehors de la période de collecte mais a pu proposer l'atelier 3 lors cette même période.

Part de répondants ayant participé à chaque atelier (N=60)



Ainsi, **70% des répondants ont suivi un cycle complet.**

⁴ Les définitions d'une zone rurale ou urbaine prises sont celles de l'INSEE. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5358718#:~:text=tableauFigure%201%20%E2%80%93%20Part%20et,da ns%20une%20commune%20rurale%20autonome>

⁵ INSEE, données de 2018, disponible sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6037783>

⁶ La bibliothèque d'Izon a proposé 6 sessions de 1 heure plutôt que 3 sessions de 2 heures, et seule la première partie du dernier atelier a été dispensée

L'essentiel sur le déploiement des ateliers et les caractéristiques des participants

Huit structures ont déployé 23 ateliers UCIA dans la période de collecte de données de cette évaluation d'impact (février-avril 2024). La moitié d'entre elles sont des bibliothèques ou médiathèques, mais on y compte aussi trois associations et un collège.

Le tiers des participants ont participé dans une structure en zone rurale, ce qui dépasse la proportion de jeunes vivant en zone rurale en Gironde .

70% des participants ont entre 11 et 14 ans, et les ateliers ont compté des participants de 7 à 20 ans (parfois davantage, mais seuls les 8-20 ans ont été comptabilisés dans le décompte des participants pour cette étude).

Le tiers des participants sont des filles, ce qui est inférieur à l'objectif de parité recherché par le programme.

Les jeunes évaluent leur niveau en début de programme de manière hétérogène : le programme s'adresse à des jeunes de tout niveau.

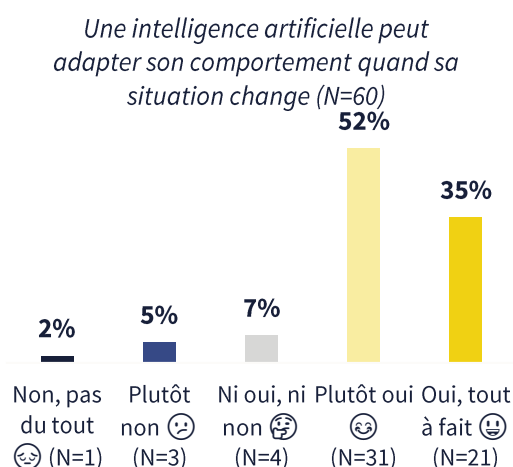
Quels impacts sur la compréhension de l'intelligence artificielle ?

Le premier axe d'impact attendu est celui d'une meilleure compréhension de l'intelligence artificielle : ce dont il s'agit, ses champs d'application. Il s'agissait aussi de vérifier la pertinence de la robotique comme outil pédagogique.

A la fin d'UCIA, les jeunes savent ce qu'est une intelligence artificielle

L'intelligence artificielle est relativement complexe à définir. Plusieurs de ses composantes peuvent être prises en compte dans sa définition. Le questionnaire s'est donc concentré sur une de ces composantes pour mesurer si les jeunes comprennent ce qu'est l'intelligence artificielle : sa capacité à adapter son comportement quand sa situation change, c'est-à-dire quand les informations qu'elle reçoit de son environnement extérieur changent.

A la fin des ateliers UCIA, **87% des jeunes savent qu'une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change.**



Ce pourcentage ne dépend pas significativement de l'âge du jeune⁷ : l'âge ne détermine pas à quel point un jeune quittera les ateliers en ayant compris ce qu'était l'intelligence artificielle.

⁷ ANOVA entre les moins de 13 ans et les 13 ans et plus, p-valeur = 0,379

⁸ Classement des réponses à la question « Avant les ateliers sur l'intelligence artificielle, à quel point connaissais-tu l'intelligence artificielle ? » en des

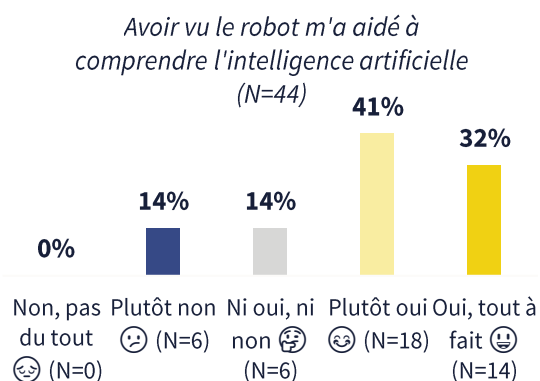
Ce pourcentage n'est pas non plus significativement lié au niveau de connaissance du jeune sur l'intelligence artificielle avant les ateliers⁸ : le niveau préalable du jeune n'affecte pas le degré de compréhension de ce qu'est une intelligence artificielle en fin d'ateliers. Deux raisons sont possibles :

- Le niveau de compréhension des jeunes sur l'intelligence artificielle était peut-être globalement le même avant l'atelier quel que soit leur sentiment de maîtrise du sujet, ce qui est rendu possible par certains biais comme l'effet Dunning-Kruger ;
- Les ateliers ont peut-être permis aux élèves ayant le niveau le plus faible de rattraper le niveau de connaissance des élèves plus avancés.

Les impacts de la pratique de la robotique

Les jeunes ayant participé à l'atelier 2, mobilisant un robot, se sont vus demander si le fait d'avoir vu le robot les a aidés à comprendre l'intelligence artificielle.

73% des jeunes considèrent qu'avoir vu le robot les a aidés à comprendre l'intelligence artificielle.



L'âge et le fait de considérer qu'avoir vu le robot aide à comprendre l'intelligence artificielle ne sont pas liés significativement⁹. Autrement dit les jeunes de moins de 13 ans déclarent autant que la manipulation du robot a été utile, que les jeunes ayant plus de 13 ans.

catégories « Débutant » (entre 0 et 3), « Intermédiaire » (entre 4 et 6) et « Expert » (entre 7 et 10). ANOVA, p-valeurs > 10%

⁹ ANOVA entre les moins de 13 ans et les 13 ans et plus, p-valeur = 0,429

Le niveau de maîtrise de l'intelligence artificielle préalable du jeune n'influence pas non plus la pertinence attribuée par les jeunes à la présence d'un robot¹⁰.

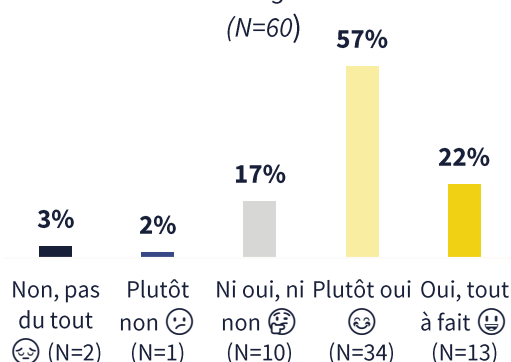
Enfin, la pertinence attribuée par les jeunes à la présence d'un robot n'influence pas le niveau de compréhension des jeunes sur la capacité d'adaptation de l'intelligence artificielle¹¹. Cette absence de lien peut être due à plusieurs raisons :

- Des raisons méthodologiques : la question évaluant la compréhension objective de l'intelligence artificielle est relativement restrictive car se basant sur un seul aspect de l'intelligence artificielle (« Une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change »)
- Des raisons liées aux ateliers : par exemple il est possible que l'utilisation pédagogique des robots ne soit pas optimisée

Les ateliers UCIA permettent aux jeunes de mieux comprendre où est utilisée l'intelligence artificielle

Les ateliers UCIA visaient aussi à donner des exemples concrets d'application de l'intelligence artificielle, par exemple dans le secteur de l'agriculture au cours du 3^{ème} atelier.

Grâce aux ateliers sur l'intelligence artificielle, je comprends mieux où est utilisée l'intelligence artificielle



¹⁰ Corrélation de Spearman, p-valeur = 0,114

¹¹ ANOVA, p-valeur = 0,287

¹² Test de Welch entre les moins de 13 ans et les 13 ans et plus, p-valeur = 0,303

¹³ Classement des réponses à la question « Avant les ateliers sur l'intelligence artificielle, à quel point

Finally, **79% des jeunes considèrent qu'ils comprennent mieux où est utilisée l'intelligence artificielle grâce aux ateliers UCIA : c'est un impact fort du projet**, étant donné que l'intelligence artificielle est une composante importante du quotidien et du futur quotidien de ces jeunes.

Cet impact ne varie significativement ni en fonction de l'âge¹², ni en fonction du niveau de connaissances préalable¹³ du jeune sur l'intelligence artificielle. Cela signifie que ces deux facteurs n'affectent pas les réponses sur cet impact.

L'essentiel sur l'impact d'UCIA sur la compréhension de l'intelligence artificielle

A la fin des ateliers UCIA, **87% des jeunes** savent qu'une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change.

73% des jeunes ayant fait l'atelier avec le robot considèrent qu'avoir vu le robot les a aidés à comprendre l'intelligence artificielle.

79% des jeunes considèrent qu'ils comprennent mieux où est utilisée l'intelligence artificielle grâce aux ateliers UCIA.

connaissais-tu l'intelligence artificielle?» en des catégories « Débutant » (entre 0 et 3), « Intermédiaire » (entre 4 et 6) et « Expert » (entre 7 et 10). ANOVA, p-valeurs > 10%

Quels impacts sur le développement de l'esprit critique ?

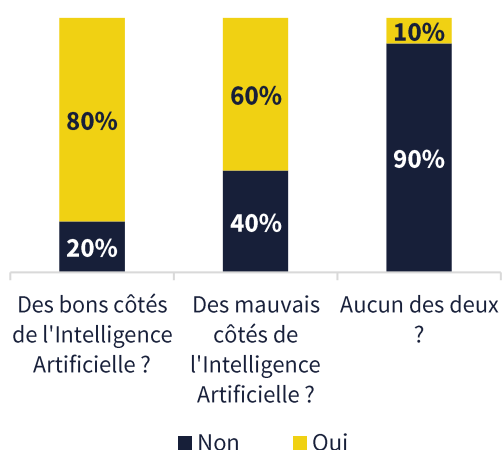
UCIA permet de découvrir des avantages et des inconvénients de l'intelligence artificielle

Les jeunes se sont vus demander si, grâce aux ateliers, ils avaient découvert des avantages et/ou des inconvénients de l'intelligence artificielle.

80% des jeunes ont découvert des avantages de l'intelligence artificielle grâce aux ateliers, et 60% ont découvert des inconvénients.

Finalement, seuls 10% des jeunes n'ont appris aucun avantage ou inconvénient de l'intelligence artificielle.

Pendant les ateliers sur l'Intelligence Artificielle, est-ce que tu as découvert ... (N=60)

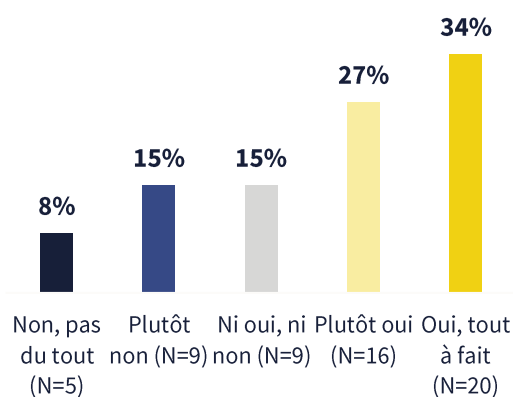


Ces résultats peuvent traduire soit une vision positive de l'intelligence artificielle transmise par le programme, soit le fait que les jeunes connaissaient avant les ateliers davantage de mauvais côtés que de bons côtés de l'intelligence artificielle. En effet, l'indicateur se concentre sur la découverte, et non pas l'approfondissement de connaissances pré-existantes : si le jeune connaît déjà plus d'inconvénients que d'avantages en commençant les ateliers, ce déséquilibre peut perdurer.

L'impact sur la connaissance des biais sexistes de l'intelligence artificielle

Un des objectifs pédagogiques des ateliers UCIA est de faire comprendre les biais sexistes de l'intelligence artificielle¹⁴. Les mots « biais » et « sexisme » n'étant pas toujours compris par les participants, et notamment les plus jeunes, ils ont été paraphrasés pour devenir compréhensibles. Dans le questionnaire, les jeunes se sont donc vus demander si l'intelligence artificielle pouvait imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons.

L'intelligence artificielle peut imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons (N=59)

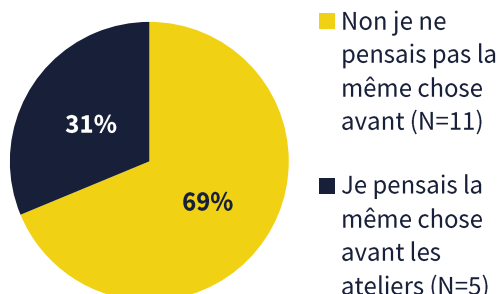


A la fin des ateliers, **61% des jeunes pensent que l'intelligence artificielle a des biais sexistes**. Les jeunes de plus de 13 ans se sont vus demander s'ils pensaient la même chose avant les ateliers ou pas. Parmi ces jeunes de plus de 13 ans, 31% déclarent le savoir déjà avant les ateliers et 69% l'ont découvert au cours des ateliers. On en déduit que **38% des jeunes de plus de 13 ans ont appris que l'intelligence artificielle avait des biais sexistes grâce aux ateliers UCIA**.

¹⁴ Challenging systematic prejudices: an investigation into bias against women and girls in large language

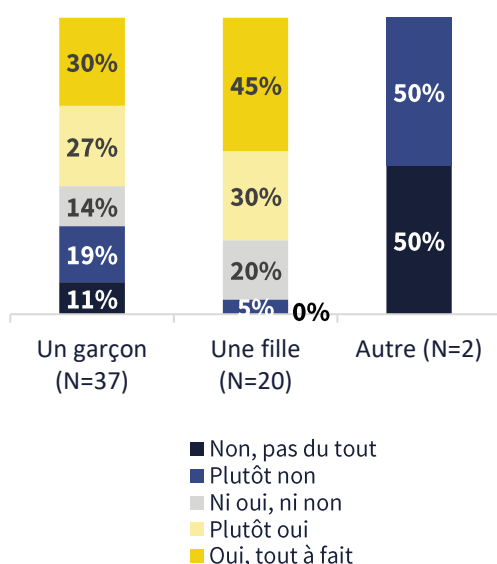
models, 2024, UNESCO, disponible sur : <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000388971>

Répartition des jeunes de plus de 13 ans ayant répondu "plutôt oui" et "oui tout à fait" à "L'intelligence artificielle peut imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons" (N=16)



Les filles déclarent significativement¹⁵ plus que les garçons que l'intelligence artificielle reproduit des biais sexistes. Cela peut s'expliquer soit parce qu'elles sont plus sensibilisées globalement à l'existence des biais sexistes, soit parce qu'elles ont davantage compris le lien entre les biais sexistes et l'intelligence artificielle spécifiquement.

L'intelligence artificielle peut imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons selon le genre (N=59)

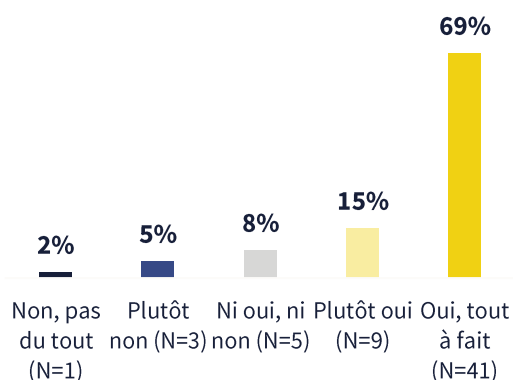


¹⁵ Test de Welch entre les garçons et les filles, p-valeur=0,030

L'impact sur les stéréotypes de genre dans la pratique des métiers liés à l'intelligence artificielle

Les ateliers UCIA visent aussi à réduire les stéréotypes de genre dans les métiers liés à l'intelligence artificielle et à favoriser une vision citoyenne de la pratique de ces métiers pour des jeunes qui, demain, seront potentiellement amenés à travailler avec l'intelligence artificielle. Afin de sonder si les jeunes ont des stéréotypes de genre sur la capacité des femmes à exercer les métiers reliés à l'intelligence artificielle, il leur a été demandé si les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle.

Les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle (N=59)



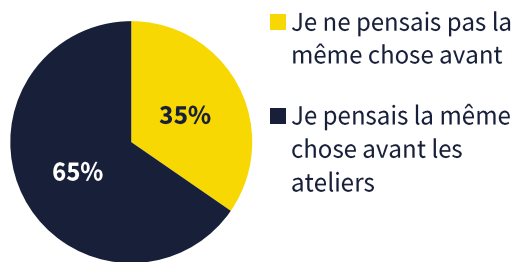
84% des jeunes considèrent que les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle. Cette proportion ne varie d'ailleurs pas avec le genre du jeune¹⁶, contrairement à l'indicateur portant sur la connaissance des biais sexistes de l'intelligence artificielle.

Les jeunes de plus de 13 ans qui considèrent que les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle se sont vus demander s'ils pensaient la même chose avant les ateliers ou pas. Parmi ces jeunes de 13 ans et plus, 65% le savaient déjà avant, et 35% l'ont appris pendant les ateliers UCIA. On en déduit que, grâce aux ateliers UCIA, **38% des**

¹⁶ Test de Mann-Whitney entre les filles et les garçons, p-valeur=0,783.

jeunes de plus de 13 ans ont compris que les filles étaient autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle.

Répartition des jeunes de plus de 13 ans ayant répondu "plutôt oui" et "oui tout à fait" à *Les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle* (N=26)



L'essentiel sur l'impact d'UCIA sur le développement de l'esprit critique des jeunes

80% des jeunes ont découvert des avantages de l'intelligence artificielle grâce aux ateliers, et 60% ont découvert des inconvénients. Finalement, seuls 10% des jeunes n'ont appris aucun avantage ou inconvénient de l'intelligence artificielle.

A la fin des ateliers, 61% des jeunes déclarent que l'intelligence artificielle a des biais sexistes. Les filles sont plus nombreuses en fin de programme à savoir que l'intelligence artificielle peut avoir des biais sexistes.

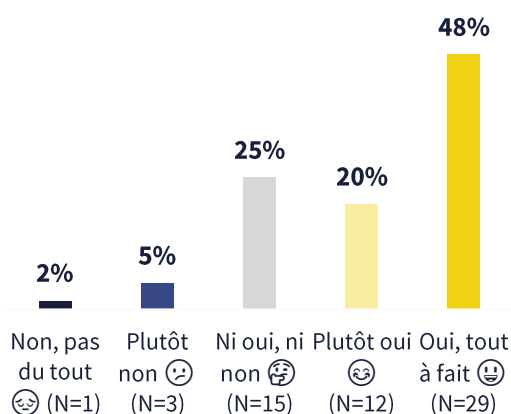
A la fin des ateliers, 84% des jeunes considèrent que les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle.

Quels impacts sur le développement de l'intérêt des jeunes pour les sujets liés à l'intelligence artificielle ?

En fin d'ateliers UCIA, les participants souhaitent en savoir plus sur l'intelligence artificielle, surtout les plus jeunes

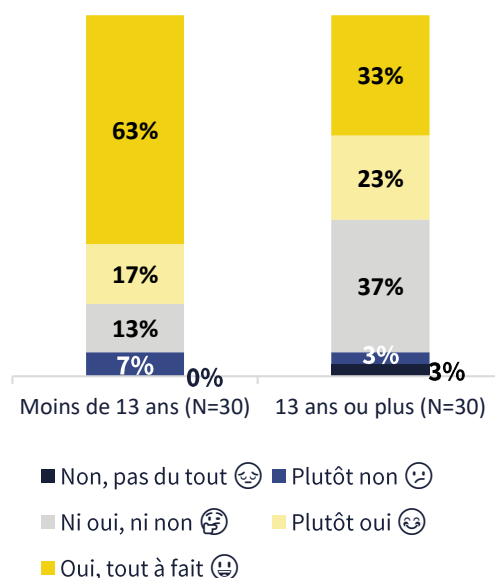
Un des objectifs des ateliers UCIA est de susciter de l'intérêt pour cette thématique. En pratique, **68% des jeunes quittent les ateliers en ayant envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle.**

J'ai envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle (N=60)



L'envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle en fin d'ateliers est significativement¹⁷ liée à l'âge : **les participants de moins de 13 ans déclarent davantage** avoir envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle en fin d'ateliers **que les participants de 13 ans et plus.**

Répartition des jeunes selon leur âge et leur envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle (N=60)



En observant la répartition des réponses à la question « J'ai envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle », on remarque que le différentiel est dû à la proportion supérieure de « Tout à fait » chez les moins de 13 ans, qui apparaissent plus enthousiastes, et à un plus grand nombre de « Ni oui, ni non » chez les participants de 13 ans et plus. Cela peut être dû au fait qu'ils ont un niveau préalable plus élevé (cf page 14) et donc qu'ils considèrent moins l'intelligence artificielle comme une nouveauté, à une opinion neutre ou encore à un souhait de ne pas répondre à la question. Dans la perspective de déploiement futur des ateliers auprès de publics de 13 ans et plus, notamment lycéens, il serait intéressant de davantage s'intéresser aux facteurs suscitant l'intérêt de ces catégories d'âge plus avancées.

Une majorité de participants de plus de 13 ans souhaite continuer à réfléchir sur l'intelligence artificielle

Pour certains jeunes, les ateliers pourraient être une porte d'entrée vers un engagement plus fort dans la réflexion collective autour de la place de l'intelligence artificielle dans la société (implication dans des organes citoyens de réflexion, dans des associations, des clubs...). Il

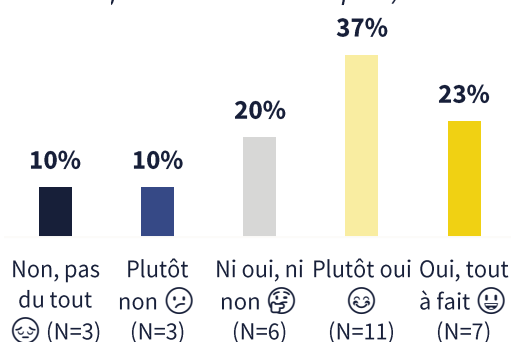
¹⁷ ANOVA entre les moins de 13 ans et les 13 ans et plus, p-valeur = 0,035

leur a donc été demandé s'ils souhaitaient continuer la réflexion sur l'intelligence artificielle, engagée lors des ateliers UCIA.

Cette question étant relativement complexe, il a été décidé de ne la poser qu'aux 13 ans et plus.

Il ressort que **60% des jeunes de 13 ans et plus quittent les ateliers en ayant envie de continuer à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de l'intelligence artificielle.**

J'ai envie de continuer à réfléchir sur les bons côtés et les mauvais côtés de l'Intelligence Artificielle (avec des amis, avec ma famille, à l'école...) (N=30, question posée aux jeunes de 13 ans et plus)



Le fait de souhaiter continuer à réfléchir sur les bons côtés et les mauvais côtés de l'intelligence artificielle n'est pas lié significativement¹⁸ à l'âge du participant (entre 13 et 20 ans, cette question n'ayant été posée qu'aux jeunes ayant 13 ans et plus), comme anticipé par La Ligue de l'enseignement de la Gironde. Plus étonnant, il n'est pas significativement lié au degré de connaissance préalables du participant, ni au niveau de progression vis-à-vis de la connaissance des inconvénients de l'intelligence artificielle.

¹⁸ Corrélation de Pearson, p-valeur=0,901

L'essentiel sur l'impact d'UCIA sur le développement de l'intérêt des jeunes pour les sujets liés à l'intelligence artificielle

68% des jeunes quittent les ateliers en ayant envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle. Les moins de 13 ans sont en moyenne plus intéressés par le fait d'en savoir plus après les ateliers que les 13 ans et plus.

68% des jeunes quittent les ateliers en ayant envie d'en savoir plus sur l'intelligence artificielle.

Quelques éléments de satisfaction

Afin de savoir ce qui a le plus plu dans le programme, les jeunes ont été invités à répondre à la question ouverte suivante : « Qu'est-ce que tu as préféré dans les ateliers ? ». Puisque cette question nécessite de rédiger soi-même sa réponse et afin de limiter la taille du questionnaire pour les plus jeunes, la question a seulement été posée aux jeunes ayant au moins 13 ans.

Parmi les 26 réponses apportées, deux éléments dominent. Tout d'abord, la dimension ludique et participative du programme UCIA a plu à un grand nombre de jeunes. 17 jeunes soulignent cet aspect du programme. Plus précisément, 16 jeunes mentionnent l'utilisation des robots dans leurs préférences et 4 d'entre eux évoquent notamment la programmation de ces robots. A titre d'exemple, un jeune écrit :

« J'ai préféré l'atelier quand on a déplacé les robots avec nos mains »

Le deuxième élément le plus mentionné concerne les différents apprentissages liés à l'intelligence artificielle, globalement ou plus spécifiquement sur ses avantages et inconvénients :

*« J'ai aimé apprendre des choses sur
l'Intelligence Artificielle »*

*« J'ai bien aimé les débats sur l'Intelligence
Artificielle, savoir les bons et les mauvais côtés
de l'Intelligence »*

Trois jeunes mentionnent également avoir apprécié l'application PlantNet lors du 3^{ème} atelier :

*« J'ai aussi aimé l'utilisation de l'application
PlantNet. »*

*« J'ai préféré l'atelier avec la reconnaissance des
plantes »*

Par ailleurs, 2 élèves ont rapporté avoir apprécié échanger avec leurs camarades lors de ces ateliers, notamment à travers « les débats ». Un élève a quant à lui préféré la découverte de l'imprimante 3D.

Recommendations

Recommendations

Recommandations stratégiques

Augmenter la proportion de filles participant aux ateliers

Constat

Les filles représentent un tiers des participants aux ateliers, cette proportion étant inférieure aux objectifs du projet UCIA de parité dans les participants. Plusieurs pistes d'explication peuvent être considérées, il est notamment possible, d'après le COPIL du projet UCIA, que le mot « robotique » attire davantage les filles que les garçons¹⁹.

Recommandation

Un moyen de rétablir une égalité serait :

- Davantage s'orienter vers des ateliers à participation obligatoire, par exemple dans le cadre de cours en établissement scolaire.
- Accompagner les bibliothécaires sur la manière dont ils peuvent promouvoir les ateliers spécifiquement auprès de publics féminins
- Il serait aussi peut-être possible de créer ou développer des partenariats avec des structures spécialisées dans les publics féminins (par exemple parmi les structures qui sont en lien avec l'INRIA)

Sensibiliser davantage au fait que l'intelligence artificielle peut véhiculer des biais sexistes, notamment auprès des garçons

Constat

A la fin des ateliers, 61% des jeunes considèrent que l'intelligence artificielle peut véhiculer des biais sexistes, ce qui correspond à l'objectif que s'était fixé le programme UCIA. Ceci dit, les analyses ont montré que les filles trouvent significativement plus que les garçons que l'intelligence artificielle peut véhiculer des biais sexistes, et plus globalement, on peut s'intéresser aux moyens d'augmenter cette proportion.

¹⁹ Intuition fondée sur la lecture de Change ton code fascicules « Change ton code » édités par la RoboCup 2023 sous la Direction de Yamina Meziani

²⁰ <https://www.bnf.fr/fr/ada-lovelace-1815-1852-premiere-programmeuse-et-pionniere-de-linformatique-bibliographie-selective>

Recommandation

Quelques pistes pourraient être explorées, notamment :

- Etoffer les activités qui concernent cet impact : actuellement, ce sujet n'est évoqué que pendant le débat qui a lieu durant le premier atelier, aux côtés de deux autres thématiques. La durée conseillée par le guide pédagogique à passer sur ce sujet est donc d'une dizaine de minutes (30 minutes en tout pour les trois thématiques du débat)
- Orienter les animateurs pédagogiques vers une mixité dans les groupes de débat, pour qu'il puisse y avoir un échange entre les filles et les garçons.

Ajouter dans le déroulé pédagogique des éléments autour de la place des femmes dans les métiers de l'intelligence artificielle

Constat

Aucune activité prévue dans le déroulé pédagogique ne met en valeur la place des femmes dans l'intelligence artificielle. Or, le projet UCIA vise notamment à encourager les jeunes filles à aller vers les métiers scientifiques et notamment de l'intelligence artificielle.

Recommandation

Une piste pourrait être de mettre en lumière des personnages féminins dans les chronocartes, qui ne présentent que des personnages masculins actuellement. Il pourrait donc être envisagé de présenter des actrices majeures de la révolution informatique telles que Ada Lovelace²⁰, Hedy Lamarr²¹ ou encore Karen Spärck Jones, ainsi que des figures du 21^{ème} siècle qui pourraient être des role models pour les jeunes participantes aux ateliers, et montrer la place des femmes dans l'intelligence artificielle à tous, filles et garçons.

Toucher davantage un public de 15-18 ans

Constat

Le public des ateliers est majoritairement composé de collégiens, tandis que peu de 15-18 ans, cible de base également, ont participé aux

²¹ <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/la-vie-numerique/hedy-lamarr-torpilles-gps-et-glamour-4081910>

ateliers. Quelques élèves de primaire se sont rendus aux ateliers.

Recommandation

Afin d'attirer plus de 15-18 ans, UCIA pourrait proposer aux professeurs de lycées de mettre en place le programme UCIA lors des cours ou en option sur les temps de pause des lycéens. Les CDI et les clubs des lycées pourraient également partager les informations relatives au programme UCIA.

Adapter le contenu du programme aux préférences des jeunes

Constat

Parmi les jeunes ayant répondu à la question facultative « Qu'est-ce que tu as préféré? », plus de la moitié cite l'utilisation du robot. Certains d'entre eux précisent que c'est la manipulation de ce robot qui leur a plu, d'autre le simple fait de voir exécuter les commandes tandis que quelques-uns de ces jeunes mentionnent la programmation du robot.

Recommandation

Ainsi, il pourrait être envisagé d'encourager l'ensemble des structures à présenter la programmation des robots aux élèves lors des ateliers. D'autre part, l'utilisation du robot se fait sur un seul des trois ateliers malgré l'intérêt tout particulier que lui portent les jeunes. Il pourrait être envisagé d'illustrer également certaines étapes des ateliers 1 et 3 avec un robot ou une manipulation technique.

Adapter les exemples d'application de l'intelligence artificielle au quotidien des jeunes

Constat

Les illustrations de l'utilisation de l'intelligence artificielle ne sont pas toujours liées au quotidien des jeunes. A titre d'exemple, l'atelier 3 se concentre sur l'intelligence artificielle dans l'agriculture, champ d'application qui n'est probablement pas relié directement au quotidien d'une majorité de jeunes (pour lesquels le lien entre agriculture et nourriture n'est pas forcément évident car ils ne le vivent pas tous les jours). Or,

²² Le groupe dans lequel les parents étaient présents n'a pas répondu à l'enquête et ne fait donc pas partie du périmètre de cette évaluation d'impact. Ces parents n'ont pas non plus été dénombrés parmi les

on peut imaginer que choisir des exemples d'applications pratiques qui concerne le quotidien des jeunes leur permettrait de développer un esprit critique et une utilisation citoyenne de ces outils.

Recommandation

Il serait intéressant d'illustrer le dernier atelier à l'aide d'exemple du quotidien des jeunes comme le fonctionnement de certains réseaux sociaux, l'utilisation des cookies, ou les montres connectées.

Recommandations méthodologiques

Recueillir davantage de données avant l'analyse des résultats

Constat

Dans le cadre de cette évaluation, les contraintes temporelles fixées ont permis d'atteindre 60 répondants.

Recommandation

Avoir davantage de données permettrait d'avoir des résultats encore plus robustes et notamment de pouvoir davantage faire ressortir de manière fiable les liens entre les variables lors de croisements de données. Cela nécessiterait d'avoir un nombre de participants aux ateliers plus grand.

Uniformiser les modalités de passation

Constat

Le programme ne s'est pas déroulé de la même façon selon la structure d'accueil. Certaines structures n'ont pas suivi l'ordre des ateliers, tandis que l'une d'entre elle a proposé 6 ateliers d'une heure plutôt que 3 ateliers de deux heures. Par ailleurs, des parents étaient présents lors des ateliers de l'une des structures, il est possible que leur présence ait pu orienter les débats et les réflexions dans le groupe²².

participants dans les chiffres-clés présentés dans cette étude. Cet exemple vise seulement à avertir d'un risque de biais créé par une hétérogénéité des conditions de passation d'un questionnaire

Recommandation

Uniformiser le déroulé, l'ordre et la durée des ateliers permettrait d'augmenter la rigueur des résultats et simplifierait le suivi du programme.

Pérenniser l'étude en repriorisant les indicateurs

Constat

Des membres de la Ligue de l'enseignement de la Gironde étaient présents lors de chaque atelier afin de s'assurer du bon déroulé des ateliers et de la passation des questionnaires.

Recommandation

Afin de pérenniser l'évaluation du programme, il est nécessaire de s'assurer que les ateliers puissent se dérouler sans cette présence. Pour cela, il semble essentiel de simplifier les modalités de passation des questionnaires notamment en réduisant le nombre d'indicateurs et simplifiant la procédure RGPD.

Simplifier la charge de travail des encadrants pédagogiques

Constat

Le fichier de suivi des actions n'a pas toujours été rempli ou pas complètement par les structures d'accueil des ateliers UCIA.

Recommandation

Simplifier ce fichier de suivi permettrait un plus fort taux de complétion par les encadrants pédagogiques. Les éléments les moins prioritaires comme le détail des participants (nombre de garçons, nombre de filles pour chaque atelier et pour chaque café-débat) ou des structures (caractère urbain/rural de la structure) pourrait par exemple être supprimé. Cela permettrait d'avoir une information plus fiable pour les indicateurs essentiels (comme le nombre de participants et les dates des ateliers), permettant de déployer plus facilement les ateliers dans toute la Nouvelle-Aquitaine. De cette façon, la Ligue de l'enseignement de la Gironde aurait notamment une meilleure connaissance du nombre d'enfants ayant participé à chacun des ateliers et donc un meilleur suivi du programme.

Concernant l'indicateur d'auto-évaluation du niveau préalable sur l'intelligence artificielle

Constat

Afin de sonder le niveau de connaissance qu'avaient les jeunes sur l'intelligence artificielle avant les ateliers, une question leur demandait : « Avant les ateliers sur l'intelligence artificielle, à quel point connaissais-tu l'intelligence artificielle ? ». Le choix de cette question avait été fait afin de récolter le ressenti du jeune sur son niveau, et de garantir à l'ensemble des répondants, quel que soit leur âge, de comprendre et répondre sans difficulté à la question. Cependant, cette subjectivité laisse place à des biais, notamment l'effet Dunning-Kruger²³ : des jeunes qui connaissent l'étendue du champ de connaissances que représente l'intelligence artificielle risquent de sous-évaluer leur niveau, et a contrario des jeunes qui ont quelques connaissances basiques risquent de sur-évaluer leur niveau.

Recommandations

Afin de limiter les biais liés à la subjectivité de la réponse, les élèves pourraient évaluer leur niveau initial en sélectionnant des réponses (composant un score final) parmi une série de propositions telles que :

- J'ai déjà étudié l'intelligence artificielle en classe
- J'ai déjà lu/regardé un livre/article/vidéo sur l'intelligence artificielle
- J'ai déjà discuté de l'intelligence artificielle avec un professeur, un ami, un membre de ma famille ou une connaissance
- Je me suis déjà servi d'une intelligence artificielle (filtre sur une application, Chat GPT, autorisation des cookies sur internet)

²³ Kruger, J. & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it : How difficulties in recognizing one's

own incompetence lead to inflated self-assessments. Journal of Personality and Social Psychology, 77(6), 1121-1134.

Concernant l'indicateur de découverte de nouveaux avantages et inconvénients

Constat

Afin de sonder à quel point les ateliers permettaient aux élèves de savoir que l'intelligence artificielle avait des avantages et des inconvénients, une question demandait « Pendant les ateliers sur l'Intelligence Artificielle, est-ce que tu as découvert...? » (modalités de réponse : « Des bons côtés de l'intelligence artificielle », « Des mauvais côtés de l'intelligence artificielle », « Aucun des deux »). Les résultats montrent que 80% des jeunes ont découvert des bons côtés de l'intelligence artificielle et 60% des mauvais côtés. Or, il est possible que les jeunes connaissent avant les ateliers davantage d'inconvénients de l'intelligence artificielle que d'avantages. L'indicateur se concentrant sur la découverte, plutôt que l'approfondissement de connaissances pré-existantes, cela pourrait expliquer ce plus faible résultat pour les répondants sur les inconvénients.

Recommandation

Afin de mesurer à quel point les jeunes ont approfondi leurs connaissances sur les avantages et inconvénients de l'intelligence artificielle, y compris de ceux qu'ils connaissaient déjà avant, il est possible d'avoir une formulation moins restrictive :

- 1^{ère} option : deux questions seraient posées. Une concernerait la découverte des bons côtés, et une concernerait la découverte des mauvais côtés. Les modalités de réponse pourraient inclure une modalité « Oui, mais je les connaissais déjà ».
- 2^{ème} option : la question unique pourrait être modifiée en « Pendant les ateliers sur l'intelligence artificielle, est-ce que tu as appris des nouvelles informations sur... » et les modalités de réponses conservées.

Concernant l'indicateur de compréhension de la définition d'une intelligence artificielle

Constat

Afin d'évaluer à quel degré les jeunes avaient compris en fin d'atelier ce qu'était une intelligence artificielle, il a été décidé de se concentrer sur un aspect particulier de l'intelligence artificielle qui le distingue de la robotique : la capacité à adapter

ses actions en fonction de son environnement. Concernant cet indicateur, les jeunes n'ont donc répondu qu'à une question : « Une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change », avec comme modalités de réponse « Non, pas du tout » ; « Non, pas trop » ; « Ni oui, ni non » ; « Oui, un peu » et « Oui, tout à fait ». Même si ce choix permettait d'avoir une formulation compréhensible par tous et rapide, cette question est restrictive et ne représente pas le niveau de compréhension globale de l'intelligence artificielle des jeunes.

Recommandation

La question « Une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change », permettant d'évaluer le niveau des élèves à la suite du programme pourrait être reformulée et/ou complétée par d'autres questions, permettant d'appréhender la compréhension d'autres aspects de l'intelligence artificielle. Dans ce cas, une repriorisation des indicateurs sera peut-être nécessaire afin de garder un questionnaire d'une longueur acceptable.

Concernant la possibilité d'ajout d'un groupe témoin n'utilisant pas le mot robotique

Constat

Au cours de la collecte de données, le COPIL a émis deux hypothèses évaluatives supplémentaires par rapport à celles qui ont été priorisées durant l'étape de cadrage de cette évaluation d'impact :

- Hypothèse 1 : Les jeunes filles sont moins attirées que les garçons par le mot « robotique », et cela est un facteur de non-inscription aux ateliers
- Hypothèse 2 : L'usage du mot « robotique » cause le fait que les jeunes filles ont l'impression de moins comprendre le contenu pédagogique, par rapport à un scénario où le mot robotique ne serait pas prononcé

Afin de pouvoir vérifier ces hypothèses, le COPIL soumet l'idée d'ajout d'un groupe témoin pour la pérennisation des ateliers. Ce groupe témoin correspondrait à des ateliers similaires aux ateliers UCIA, mais où le mot robotique n'est pas prononcé.

Recommandation

La création d'un groupe témoin qui n'utiliserait pas le mot robotique entraînerait plusieurs conséquences :

- Le guide pédagogique, le référentiel d'indicateurs, le questionnaire devraient être déclinés pour ce groupe témoin
- La similarité des deux groupes devrait être contrôlée grâce à des variables de contrôle (notamment, le genre serait pertinent, ainsi que l'âge, ces deux éléments pouvant causer de la variabilité sur certains indicateurs d'après l'évaluation d'impact menée cette année).

Annexes

Annex 1

Annex 2

Annex 3

Annex 4

Annex 5

Annex 6

Annex 7

Annex 8

Annex 9

Annex 10

Annex 11

Annex 12

Annex 13

Annexe 1 : Tableau comparatif des objectifs fixés par le COPIL et des résultats

Hypothèse évaluative	Résultat	Objectif fixé par le COPIL en amont de la lecture des résultats	Degré d'atteinte des objectifs du COPIL par rapport aux résultats	
Hypothèse 1 : UCIA se déploie autant en milieu rural qu'en milieu urbain	35% de participants dans une structure en zone rural et 65% en zone urbaine selon la définition de l'INSEE	Non : 60% rural 40% ville	Non atteint	
Hypothèse 2 : UCIA touche autant les filles que les	33% filles, 62% garçons, 5% se définissant autrement	Non 50%, 50%	Non atteint	
Hypothèse 3 : UCIA s'adresse à des jeunes ayant tout niveau de connaissance sur l'IA	Distribution en cloche autour la médiane, 5 (sur 10), avec une répartition qui reste assez homogène	Oui, 80% (pas de précision du COPIL sur le périmètre que devait couvrir ces 80%)	Atteint	
Hypothèse 4 : A la fin du cycle d'ateliers, les jeunes comprennent ce qu'est l'IA	87% des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait" à la question "Une intelligence artificielle peut adapter son comportement quand sa situation change "	Oui, 80%	Dépassé	
Hypothèse 5 : la pratique de la robotique facilite la compréhension de l'IA	73% des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait"	Oui 60%	Dépassé	
Hypothèse 6 : Les ateliers UCIA permettent aux jeunes de mieux comprendre où est utilisée l'IA	78% des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait" à la question "Grâce aux ateliers sur l'intelligence artificielle, je comprends mieux où est utilisée l'intelligence artificielle "	Oui 80%	Atteint	
Hypothèse 7 : UCIA permet de découvrir des avantages et des inconvénients de l'IA	80% des jeunes ont découvert les bons côtés de l'intelligence artificielle et 60% des jeunes ont découvert les mauvais côtés de l'intelligence artificielle	Oui 80%	Atteint concernant les bons côtés	Non atteint concernant les mauvais côtés de l'Intelligence Artificielle

Hypothèse 8 : UCIA permet de prendre conscience que l'IA peut véhiculer des biais sexistes	61% des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait" à la question "L'intelligence artificielle peut imiter les différences de traitement dans la société entre les filles et les garçons"	Oui 60%	Atteint
Hypothèse 9 : UCIA permet de prendre conscience que les métiers de l'IA sont accessibles quel que soit le genre	85% des jeunes ont répondu des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait" à la question "Les filles sont autant capables que les garçons de faire des métiers avec l'intelligence artificielle"	Oui 80%	Dépassé
Hypothèse 10 : à la fin d'UCIA, les jeunes veulent en savoir plus sur l'IA	68% des jeunes ont répondu des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait"	Oui 50%	Dépassé
Hypothèse 11 : à la fin d'UCIA, les jeunes souhaitent continuer à réfléchir sur les sujets liés à l'IA	60% des jeunes ont répondu des jeunes ont répondu plutôt "oui" ou "oui, tout à fait"	Oui 60%	Atteint