

Livre blanc

Par Stéphane Brunel, Maître de conférences des universités, Université de Bordeaux, Laboratoire IMS, UMR 5218, CNRS

Et Coline Delbos, Déléguée numérique et aux transitions environnementales à la Ligue de l'enseignement de la Gironde

Donner du sens à l'IA

Utiliser et prendre conscience de la puissance de l'intelligence artificielle

Former des citoyens éclairés à l'ère des intelligences artificielles

Ce document se veut être un rapport d'activité doublé de pistes de recommandations à la pratique de l'ia instanciée à la robotique. L'expérimentation, financé par le Conseil Régional de Nouvelle-Aquitaine, s'est déroulée sur 3 années pilotée par un consortium à triple têtes. Poppy Station, Inria et La Ligue de l'enseignement de la Gironde, fédération d'éducation populaire. Ce livre blanc permet de faire émerger des recommandations basées sur un projet organisé et décliné en 4 grands axes. Il a été proposé un programme d'éducation à l'IA pour les jeunes basé sur un dispositif robotique open source (LUCIA) balisé par un parcours pédagogique structuré. Une mesure d'impact a été réalisée.



Le livre blanc se décompose de la façon suivante :

1.	Préface.....	3
2.	Résumé.....	3
3.	L'intelligence artificielle : une transformation sociétale.....	4
4.	Comprendre l'intelligence artificielle : un enjeu éducatif.....	4
5.	Le projet UCIA : une initiative d'éducation populaire.....	4
6.	Contexte : l'émergence d'une société algorithmique.....	5
7.	Une pédagogie fondée sur l'expérimentation	6
8.	Les défis éducatifs de l'intelligence artificielle.....	6
9.	Robotique et intelligence artificielle	6
10.	Le projet UCIA : une réponse éducative.....	6
11.	Citoyenneté et intelligence artificielle	7
12.	Une innovation pédagogique : apprendre l'IA par l'expérience	7
13.	Éducation aux médias et à l'information.....	7
14.	Citoyenneté et IA : comprendre les enjeux démocratiques	7
15.	Éducation aux médias et IA	7
16.	Impacts et résultats	8
17.	Témoignages des participants	8
18.	Résultats et impacts	8
19.	Perspectives pour l'éducation à l'intelligence artificielle	9
20.	Recommandations et perspectives : vers une culture citoyenne de l'IA	9
21.	Recommandations politiques.....	9
22.	Conclusion	9

1. Préface

Les objectifs de ce document s'articulent autour de 3 points essentiels. En tout premier lieu : situer l'IA dans les transformations contemporaines, affirmer la nécessité d'une culture citoyenne et rappeler le rôle fondamental de l'éducation populaire dans cette démarche d'acculturation. L'intelligence artificielle constitue aujourd'hui une infrastructure invisible de la vie quotidienne : moteurs de recherche, reconnaissance d'images, recommandation culturelle, médecine, transports. Pourtant, sa compréhension demeure inégalement répartie dans la société. L'intelligence artificielle s'est progressivement installée au cœur de notre quotidien. Elle structure aujourd'hui une partie croissante de nos interactions sociales, économiques et culturelles. Les algorithmes recommandent les contenus que nous consultons, orientent les décisions dans les domaines de la santé, de la finance ou de l'éducation, et contribuent à produire de nouvelles formes de création. Pourtant, cette présence massive de l'intelligence artificielle s'accompagne d'un paradoxe : plus ces technologies sont utilisées, moins elles sont comprises. L'IA agit souvent comme une infrastructure invisible. Elle est perçue tantôt comme une promesse technologique, tantôt comme une source d'inquiétude, mais rarement comme un objet de compréhension citoyenne. Face à cette situation, l'éducation joue un rôle déterminant. Former des citoyens capables de comprendre les mécanismes fondamentaux de l'intelligence artificielle, d'en percevoir les opportunités comme les limites et d'en discuter collectivement les usages constitue un enjeu démocratique majeur. C'est dans cette perspective que la Ligue de l'enseignement – Fédération de la Gironde a développé le projet UCIA : Usages et Consciences des Intelligences Artificielles. Ce programme vise à accompagner les jeunes, les éducateurs et les citoyens dans l'exploration critique des technologies d'intelligence artificielle, en combinant approche scientifique, pédagogie active et débat citoyen.

2. Résumé

Ce livre blanc permet de montrer comment le programme UCIA répond à une certaine incompréhension des tenants et aboutissants de l'IA. La méthode utilisée est le passage par un outil robotique accompagné d'une pédagogie active. Il en résulte la mise en débat citoyen argumentatif. Ce projet a été mesuré tout au long de son déploiement et a abouti à des recommandations explicites. L'intelligence artificielle constitue aujourd'hui une transformation majeure des sociétés contemporaines. Pourtant, la compréhension de ces technologies reste largement inégale et souvent superficielle. Cette situation crée une fracture cognitive entre ceux qui conçoivent les systèmes algorithmiques et ceux qui les utilisent quotidiennement.

Le projet **UCIA** vise à réduire cette fracture en proposant un dispositif pédagogique innovant reposant sur trois principes :

- L'expérimentation concrète des technologies d'intelligence artificielle ;
- L'éducation critique aux usages numériques ;
- La formation citoyenne aux enjeux sociétaux de l'IA.

Développé en partenariat avec l'**Inria** et **Poppy Station**, le programme s'appuie sur un matériel pédagogique open source et sur un parcours composé de 4 parcours comprenant 12 ateliers destinés aux jeunes et aux acteurs éducatifs.

Entre 2023 et 2025, ce dispositif a permis :

- La réalisation de 75 ateliers pédagogiques,
- La participation de 626 jeunes âgés de 7 à 18 ans,
- La formation de 134 acteurs éducatifs,
- Le déploiement de 32 kits de matériel LUCIA pour découvrir la reconnaissance visuelle.

Les résultats montrent une amélioration significative de la compréhension de l'intelligence artificielle par les participants et un développement de leur capacité à questionner les usages technologiques. Ce livre blanc présente les fondements scientifiques, pédagogiques et citoyens de cette démarche et propose des pistes pour une diffusion plus large de l'éducation à l'intelligence artificielle.

3. L'intelligence artificielle : une transformation sociétale

L'intelligence artificielle n'est plus une technologie émergente confinée aux laboratoires de recherche. Elle constitue désormais une infrastructure centrale de l'économie numérique et de l'organisation sociale.

Les systèmes algorithmiques sont aujourd'hui présents dans :

- Les moteurs de recherche,
- Les plateformes numériques,
- La reconnaissance d'images,
- Les assistants conversationnels,
- La médecine et les diagnostics,
- La mobilité et les transports,
- La création artistique.

Cette diffusion rapide modifie profondément les modes de production de l'information et les relations entre individus, institutions et technologies. Cependant, cette transformation technologique s'accompagne d'une question fondamentale : comment garantir que ces outils soient utilisés de manière éclairée, responsable et démocratique ?

4. Comprendre l'intelligence artificielle : un enjeu éducatif

L'un des principaux défis de l'intelligence artificielle réside dans la complexité de ses mécanismes. Les systèmes d'apprentissage automatique reposent sur des modèles mathématiques et statistiques dont la logique peut paraître opaque pour le grand public.

Cette opacité contribue à la formation de deux représentations extrêmes. En effet, une vision mythifiée de l'IA comme intelligence autonome capable de remplacer l'humain est très présente ; en découle une perception anxiogène de technologies incontrôlables.

Entre ces deux visions se trouve une réalité scientifique plus nuancée : les intelligences artificielles sont des systèmes informatiques conçus par des humains, entraînés à partir de données et orientés par des objectifs définis. L'éducation à l'intelligence artificielle doit donc permettre de démystifier ces technologies afin d'en comprendre leurs principes fondamentaux en vue de développer un regard critique sur leurs usages.

Enfin, certains jeunes utilisent les IA sans réfléchir d'où l'importance de les amener à se poser la question de la protection des données, de l'éthique, de l'écologie et du risque de paresse intellectuelle suivant le type d'utilisation.

Enfin, le but du projet est que chaque citoyen, citoyenne puisse librement choisir d'utiliser ou non une IA de manière éclairée. En comprenant le fonctionnement, il est capable de choisir s'il souhaite utiliser une IA, si oui laquelle et pourquoi en fonction de ses besoins et de ceux de notre planète.

5. Le projet UCIA : une initiative d'éducation populaire

Le projet **UCIA – Usages et Consciences des Intelligences Artificielles** a été conçu pour répondre à ces enjeux éducatifs. Porté par la Ligue de l'enseignement – Fédération de la Gironde, ce programme s'inscrit dans une tradition d'éducation populaire visant à réduire les fractures sociales, culturelles et numériques.

Le projet repose sur une collaboration avec :

- **Inria**, Institut national de recherche en informatique et en automatique ;
- **Poppy Station**, réseau d'écoles d'ingénieurs spécialisées en robotique.

Ces partenariats permettent de relier la recherche scientifique, l'innovation technologique et les pratiques éducatives. L'objectif du projet est de permettre aux jeunes et aux éducateurs de devenir **des usagers avertis et responsables des technologies d'intelligence artificielle**.

6. Contexte : l'émergence d'une société algorithmique

L'IA dans la vie quotidienne

Exemples :

- Réseaux sociaux
- Reconnaissance d'image
- IA générative
- Recommandations

Un enjeu démocratique

Questions :

- Qui programme les IA ?
- Quels biais ?
- Quelle responsabilité ?

Comment devenir un usager averti et responsable de ces technologies lorsque nous ne sommes pas spécialistes ?



7. Une pédagogie fondée sur l'expérimentation

Le dispositif UCIA repose sur une approche pédagogique active. Plutôt que de présenter l'intelligence artificielle uniquement sous forme théorique, les participants sont invités à expérimenter directement les technologies.

Cette démarche s'appuie sur plusieurs outils pédagogiques :

- Photolangage
- Quiz interactifs
- Jeux d'association
- Chronocartes
- Activités de simulation

Ces activités permettent d'aborder les notions clés de l'intelligence artificielle tout en favorisant la participation des jeunes. Cette pédagogie s'inspire des approches d'apprentissage expérientiel selon lesquelles la compréhension conceptuelle se construit à partir de l'expérience et de la réflexion.

8. Les défis éducatifs de l'intelligence artificielle

Trois défis se présentent à nous et nous invitent à réfléchir à ce que nous allons transmettre. En effet, nous constatons que nombreux sont les citoyens qui utilisent l'IA sans la comprendre. Il faut dire qu'il n'est parfois pas très aisé de comprendre les mécanismes profonds qui soutendent à la résolution des requêtes demandées à l'IA. Il convient également de comprendre les limites de cet outil et d'exercer son esprit critique. Là encore, ce n'est pas aussi simple que cela car dans le foisonnement surabondant de données, d'informations et de connaissances, bien malin est celui qui est capable de dire le juste et le vrai en toutes circonstances. L'enjeu est ici véritable ; à savoir : faire passer le citoyen de consommateur de technologie à acteur éclairé. Nombreux sont les supports divers et variés qui proposent de s'intéresser à la question. Moins nombreux sont les supports qui proposent de s'interroger en permanence sur ce qu'est en train de faire l'ia et l'ia embarquée sur une machine.

9. Robotique et intelligence artificielle

L'un des éléments centraux du projet UCIA est l'utilisation de robots pédagogiques permettant d'explorer concrètement les principes de l'intelligence artificielle. Les participants peuvent notamment découvrir le robot **Thymio** qui est une machine très présente dans l'univers éducatif. L'application développée permet alors d'expérimenter la reconnaissance visuelle d'objets et tester différents comportements programmés.

Ces expérimentations permettent de comprendre comment les machines perçoivent leur environnement et comment les algorithmes transforment les données en actions. En manipulant ces systèmes, les participants découvrent que l'intelligence artificielle n'est pas une entité abstraite mais un ensemble de processus programmés.

10. Le projet UCIA : une réponse éducative

Le projet repose sur :

- Un matériel open source et open hardware de LUCIA
- Un parcours pédagogique
- Un accompagnement des éducateurs

Développé avec Inria et Poppy Station son objectif est d'encourager un regard critique sur l'intelligence artificielle et en faire un usage citoyen opportun et digne de confiance. Il repose sur une co-construction pédagogique avec les jeunes et acteurs éducatifs. Ils ont souhaité par exemple que le

matériel LUCIA soit transparent afin de découvrir l'ensemble des pièces constituant le matériel. Visuellement, le jeune peut distinguer la partie qui commande les capteurs et les actionneurs du robot Thymio.

11. Citoyenneté et intelligence artificielle

Au-delà de l'apprentissage technique, le projet UCIA vise à développer une réflexion citoyenne sur les technologies numériques.

Les ateliers proposent notamment des activités de débat et de cartographie des enjeux sociétaux de l'intelligence artificielle.

Ces discussions permettent d'aborder des questions telles que :

- Les biais algorithmiques,
- La protection des données,
- Les impacts environnementaux du numérique,
- Les transformations du travail.

L'objectif est de former des citoyens capables de participer aux débats publics sur l'avenir des technologies.

12. Une innovation pédagogique : apprendre l'IA par l'expérience

Les bases des IA ses mythes et réalités : sont abordées au travers de 4 activités distinctes. Le photolangage, un quiz, des jeux pédagogiques et des chrono cartes. L'innovation pédagogique consiste à faire des aller-retours permanents en ce qu'il se passe théoriquement et ce que, par exemple, un robot doté d'une brique IA peut faire. Grâce à une expérimentation en robotique nous pourrons faire de la reconnaissance visuelle embarquée sur un robot **Thymio**. L'approche est basée sur de l'apprentissage expérientiel ce qui implique plus les jeunes en apprentissage.

13. Éducation aux médias et à l'information

L'intelligence artificielle joue aujourd'hui un rôle croissant dans la production et la diffusion de l'information. Les outils d'IA générative permettent désormais de produire des textes, des images et des vidéos. Ces technologies posent de nouveaux défis pour la vérification de l'information et la lutte contre la désinformation. Les ateliers UCIA proposent ainsi des exercices permettant d'identifier les images générées par IA ; de comprendre les mécanismes de génération de contenus ; de réfléchir aux usages responsables de ces outils.

14. Citoyenneté et IA : comprendre les enjeux démocratiques

Trois ateliers sont proposés pour parler de citoyenneté :

- carto-débat
- IA et environnement
- agriculture numérique

L'objectif est de former une culture politique du numérique.

15. Éducation aux médias et IA

Les quatre ateliers proposés sont la :

- détection des images générées par IA
- génération de textes
- manipulation de l'information

Ces ateliers permettent l'éducation aux médias et à l'information à l'ère des IA.

16. Impacts et résultats

Entre 2023 et 2025, le projet UCIA a produit des résultats significatifs.

Le programme a permis :

- 75 ateliers pédagogiques
- 123 heures d'intervention
- 626 jeunes participants
- 134 acteurs éducatifs formés
- 32 kits pédagogiques déployés.

Les enquêtes réalisées auprès des participants montrent des effets positifs (cf. la mesure d'impact du cabinet d'étude Improve en 2024) :

- 73 % des jeunes déclarent mieux comprendre l'intelligence artificielle ;
- 79 % identifient plus clairement les domaines où elle est utilisée ;
- 80 % découvrent ses bénéfices tout en prenant conscience de ses limites.

17. Témoignages des participants

Les témoignages recueillis illustrent l'impact pédagogique du programme.

Un participant explique : « Avant je pensais que l'intelligence artificielle n'existait que dans les films. »

Un autre ajoute : « Maintenant je me demande qui programme l'IA et pour quoi faire. »

Éducateurs : « Ils expérimentent concrètement ce qu'est l'intelligence artificielle »

Ces témoignages illustrent la **transformation cognitive** produite par le programme.

Ces témoignages montrent que l'objectif principal du projet est atteint : susciter la curiosité scientifique et développer l'esprit critique.

18. Résultats et impacts

Données issues du projet :

- 75 ateliers
- 626 jeunes
- 134 éducateurs formés
- 32 kits déployés

Résultats pédagogiques :

- 73 % comprennent mieux l'IA
- 79 % identifient ses usages
- 80 % voient ses bénéfices

19. Perspectives pour l'éducation à l'intelligence artificielle

L'expérience UCIA montre que l'éducation à l'intelligence artificielle peut être intégrée efficacement dans les dispositifs éducatifs existants.

Plusieurs pistes peuvent être envisagées pour amplifier cette dynamique :

- développer des kits pédagogiques open source ;
- former les enseignants et les éducateurs ;
- créer des espaces d'expérimentation numérique dans les territoires ;
- renforcer les partenariats entre chercheurs et acteurs éducatifs.

20. Recommandations et perspectives : vers une culture citoyenne de l'IA

Trois pistes :

1. Généralisation dans les écoles
2. Formation des enseignants
3. Espaces publics d'expérimentation

Afin de favoriser une appropriation citoyenne de l'intelligence artificielle, ce livre blanc propose plusieurs recommandations :

1. intégrer l'éducation à l'IA dans les programmes d'éducation aux médias ;
2. soutenir les initiatives d'éducation populaire au numérique ;
3. encourager les approches pédagogiques expérimentales ;
4. favoriser la diffusion de ressources open source.

Ces orientations pourraient contribuer à construire une véritable **culture démocratique du numérique**.

21. Recommandations politiques

Pour les collectivités :

1. intégrer l'IA dans l'éducation citoyenne
2. développer des kits pédagogiques ouverts
3. soutenir les tiers-lieux éducatifs
4. favoriser les partenariats science-société

22. Conclusion

L'intelligence artificielle représente à la fois une opportunité technologique majeure et un défi démocratique inédit.

Former des citoyens capables de comprendre ces technologies, d'en discuter les usages et d'en orienter les développements constitue l'une des missions essentielles de l'éducation contemporaine.

Le projet UCIA montre qu'il est possible de concilier rigueur scientifique, pédagogie active et réflexion citoyenne pour accompagner cette transformation.

L'enjeu n'est pas seulement de former des utilisateurs compétents, mais de permettre à chacun de participer aux choix collectifs qui façonneront l'avenir des technologies.

L'intelligence artificielle ne doit pas être seulement un objet technique. Elle doit devenir un objet de culture démocratique.

