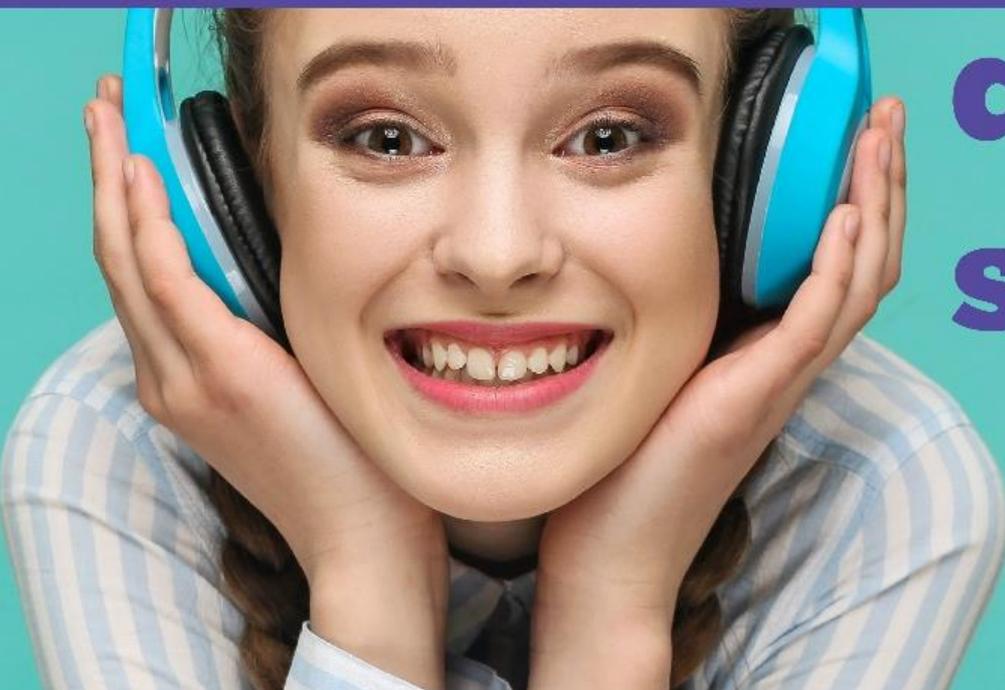


**Au
crible**

**de la
science**



Livret pédagogique

LYCÉE / ENSEIGNANTS

MAI 2022

QUAI
DES SAVOIRS



Université
Fédérale
Toulouse
Midi-Pyrénées



Que retiennent les lycéens de ce que qu'ils voient et entendent dans les médias ? Environnement, Santé, Intelligence Artificielle : le podcast Au crible de la science décrypte l'actualité vue par les lycéens, avec l'aide de deux scientifiques invités.

Prêt à stimuler votre esprit critique ?

À l'ère du numérique, nous sommes submergés d'informations et il est quelquefois difficile d'en comprendre le sens et les impacts sans les re-contextualiser ou sans recourir à d'autres ressources. Soumis à la pression sociale et au conformisme ambiant, nous sommes aussi victimes de nos propres biais cognitifs, qui ne nous permettent pas toujours de faire preuve d'esprit critique.





Sommaire

1. Introduction à l'esprit critique

2. Présentation du projet

Esprit critique et cognition

Dynamique de la science

Stratégies dans l'appropriation de l'information

3. Ressources pour poursuivre en classe

Thématique intelligence artificielle

Épisode 6, Saison 1

Entre l'Homme et l'IA : qui décide ?

Épisode 7, Saison 1

Mon patron est un robot

Épisode 4, Saison 2

Imaginaire, conscience, émotion : quand l'IA fait son cinéma

Épisode 6, Saison 2

Intelligence artificielle : l'erreur est-elle humaine ?

1. Introduction à l'esprit critique

Radio, télévision, Internet dont les réseaux sociaux et le web, vidéos, messages publicitaires, échanges et discussions en famille, entre amis, en classe... chaque jour nous recevons un flot d'informations diverses et variées dont notre cerveau s'empare. Sans nous en rendre compte, notre cerveau filtre ces données de manière à ce que nous forgions notre opinion.

Mais ce que nous pensons est-il toujours juste ou correct ? Et comment y voir clair ? Notamment quand ces informations parlent de grands sujets scientifiques...

L'esprit critique et l'éducation aux médias

Pourquoi, par exemple, donnerai-je plus facilement autorité à la parole d'une personne en blouse blanche ? Ou à celle d'un Youtubeur ? Qu'est-ce qui m'amène à faire confiance à tel site internet plutôt qu'à un autre lorsque je me renseigne sur un sujet ? Une même information répétée sur plusieurs sources différentes est-elle pour autant fiable ? Comment faire confiance en une information ? En la science ?

L'esprit critique nous aide à reconnaître les mécanismes (diffusion / réception) qui sont en jeu dans notre compréhension de l'information.

Selon le rapport du conseil scientifique de l'Éducation Nationale (CSEN), 5 critères et attitudes permettent l'exercice de l'esprit critique :

- 1) **l'évaluation de la fiabilité des sources : source identifiable, compétente en la matière**
- 2) **l'évaluation de la pertinence des arguments : étayés par des preuves, sans conflit d'intérêt ou volonté de tromper**
- 3) **l'évaluation de la qualité des preuves : obtenues par des méthodes rigoureuses, qui permettent d'être aussi objectif que possible**
- 4) **l'évaluation de la plausibilité de l'information : information cohérente, avec des connaissances solidement établies**
- 5) **la métacognition : identifier ses propres biais cognitifs et apprendre à les contrôler**

L'esprit critique n'est pas une connaissance supplémentaire, mais une pratique qui consiste à interroger et comprendre comment est construite puis diffusée une information et comment nous la percevons (Selon une définition à l'éducation aux médias et à l'information, dans le lien éducol ci-dessous ; d'autres définitions peuvent être proposés, voir [Pasquinelli, Farina, Bedel, Casati. 2020](#)). L'esprit critique demande donc du temps pour s'informer, raisonner.

✖ Ressources :

[Former l'esprit critique des élèves | éducol | Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire \(education.fr\)](#)

[VDEF Eduquer a lesprit critique CSEN.pdf \(reseau-canope.fr\)](#)



2. Présentation du projet

Au Crible de la Science

Au Crible de la Science a choisi d'aborder trois grandes thématiques d'actualité que sont la santé, l'environnement, et l'intelligence artificielle à travers le regard et l'opinion que s'en font les lycéens.

Comment reçoivent-ils l'information ? Comment est-elle interprétée et quelles sont les représentations qui en sont faites ?

Sur la base de leurs témoignages et à partir de leurs interrogations, le podcast Au Crible de la Science invite des scientifiques à décrypter l'actualité telle qu'elle est vue par les lycéens. Et donne des outils pour développer leur esprit critique.

Fiches pédagogiques Au Crible de la Science

Le dossier pédagogique accompagne les podcasts Au Crible de la Science lors de séances pédagogiques d'éducation aux médias et à l'esprit critique autour des thématiques scientifiques abordées. Il est décliné en fiche pédagogique, pour chaque émission. Chaque fiche pédagogique propose des pistes d'activités pour amener les élèves à découvrir :

Esprit critique et cognition

Les processus mentaux qui peuvent nous induire en erreur. Ces processus sont naturels et se manifestent à tout moment de la journée lorsque notre raisonnement est sollicité. Il y a ce qu'on appelle les biais cognitifs (raccourcis, erreurs inconscientes de jugement ou de perception). Il y a aussi les heuristiques mentales (système de pensée qui peut être rapide, instinctif et émotionnel -système 1-, ou plus lent, plus réfléchi et plus logique -système 2). Les biais et les heuristiques ont un rôle important dans la construction et la perception de l'information. Nous pouvons être induits en erreur par nos propres biais et heuristiques, mais également par leur exploitation dans une intention de tromper ou de manipuler.

✖ Ressources :

<https://cortecs.org/language-argumentation/moisissures-argumentatives/>

[Best Of Kaamelott 2021 - Les pisteurs - Kaamelott - Livre IV - Bing video](#)

<https://upopi.ciclic.fr/koulechov/>

Exposition « Esprit critique, détrompez-vous »

L'exposition « Esprit critique, détrompez-vous » propose d'aborder la question de l'esprit critique et des biais cognitifs de manière ludique et réconfortante puis de sensibiliser le public à travers une trame narrative décalée, parsemée d'expériences inspirées par les recherches en psychologie comportementale et sociale, en sciences cognitives et en sociologie. Du 26 décembre 2021 au 6 novembre 2022, Quai des Savoirs, Allée Matilda à Toulouse.



Dynamique de la science

La démarche scientifique et l'histoire des sciences : la connaissance scientifique s'élabore dans le souci de ne pas être biaisée et d'être la plus juste et objective possible. Pour cela, la recherche scientifique se construit selon des méthodes rigoureuses et suit des étapes strictement définies avant d'aboutir à ce que l'on appelle un consensus scientifique, c'est-à-dire la validation par les pairs, puis à la publication des résultats dans des revues scientifiques reconnues. Si tout cela n'est pas respecté, mieux vaut alors faire confiance à la personne la plus experte, ou suspendre son jugement (l'humilité épistémique, « je ne sais pas »).

✖ Ressources :

<https://www.larecherche.fr/histoire-des-sciences/%C2%AB-le-consensus-scientifique-est-le-meilleur-indicateur-de-v%C3%A9rit%C3%A9-que-nous>

[Le protocole de recherche : étape indispensable du processus de recherche garantissant la validité des résultats | Cairn.info](#)

Stratégies dans l'appropriation de l'information

Les stratégies d'appropriation de l'information et les outils pour garder un esprit critique : Il peut sembler difficile de vérifier la fiabilité ou le sérieux d'une information. Car nous ne sommes pas experts. Pourtant, des réflexes simples peuvent être appliqués afin de s'informer en connaissance de cause. Et ainsi se forger une opinion la plus juste possible. Qui parle ou écrit ? (Journaliste, scientifique, représentant politique, youtubeur, influenceur, etc...). Sur quel média ? (TV, radio, réseaux sociaux, web, presse). Avec quel objectif ? (Informer, promouvoir, expression libre...). Quel est le circuit de l'information ? (y-a-t-il eu vérification ou relecture entre la collecte de l'information et sa publication, ou est-elle spontanée comme les vidéos diffusées sur les réseaux sociaux ?). Quel est le contexte d'une information (y-a-t-il un lien entre le thème du média et le thème de l'information publiée, y-a-t-il un intérêt pour le média à publier cette information ?)

L'image est-elle cohérente avec l'information ? (image retouchée, image hors contexte chronologique, intention dans l'utilisation de l'image, etc...) Une même image peut servir à illustrer différentes choses et orienter notre jugement...

✖ Ressources :

<https://www.lumni.fr/programme/les-cles-des-medias>

<https://eduscol.education.fr/cdi/anim/actions-academiques/culture-informationnelle-et-emi/verification-de-linformation-et-esprit-critique>



Exemples de pistes d'activités

JE COMPRENDS LES IMAGES
JE VÉRIFIE L'INFORMATION
JE DÉCOUVRE LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE
J'ANALYSE LES DISCOURS
JE DÉCOUVRE UN FONCTIONNEMENT COGNITIF
J'IDENTIFIE LES SOURCES
JE DÉCOUVRE UN MÉDIA
JE TRAVAILLE MON ARGUMENTATION
JE COMPRENDS UNE NOTION CLÉ

Disciplines et Enseignements pouvant être impliqués

SVT, Physique Chimie, Histoire géographie, EMC, Philosophie, EMI, SES, Français, Humanités, littérature et philosophie, enseignement scientifique, technologie, sciences de l'ingénieur.

Niveaux

Cycle 3 et 4, EPI, lycée (Seconde, Première, Terminale)





3. Ressources pour poursuivre en classe

THÉMATIQUE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

L'intelligence artificielle recouvre de multiples réalités. Ses applications sont aujourd'hui présentes dans la vie de chacun. A la maison, au travail, dans les transports, chez le médecin, nous utilisons l'IA parfois même sans le savoir. De la simple calculatrice à la voiture autonome, le champ d'évolution de cette technologie semble infini. Et suscite autant d'enthousiasme que d'inquiétudes. Risque ou progrès, que représente l'IA ?





FICHE 1 / ÉPISODE 6 / SAISON 1

ENTRE L'HOMME ET L'IA QUI DECIDE ?

Elle nous aide à prendre des décisions, oriente nos choix, enregistre nos goûts et préférences, et peut aussi tondre la pelouse : l'intelligence artificielle (IA) fait pleinement partie de notre quotidien. Entre imaginaires et réalités autour de l'IA, jusqu'où resterons-nous maîtres de nos décisions, s'interrogent les élèves de Terminale du Lycée Déodat de Séverac à Toulouse. Les scientifiques Evgeniia Volkova, spécialiste des questions juridiques et éthiques de l'IA, et Denis Benoît, professeur honoraire en Sciences de l'information et de la communication leurs répondent.

<https://exploreur.univ-toulouse.fr/entre-lhomme-et-lia-qui-decide>

Les chercheurs invités

Evgeniia VOLKOVA

Doctorante de l'Université Toulouse Capitole, à l'Institut du droit, de l'espace, des territoires, de la culture et de la communication (IDETCOM). Elle travaille sur la ville intelligente et est spécialiste des questions juridiques et éthiques de l'IA.

Denis BENOIT

Professeur honoraire en Sciences de l'information et de la communication. Ancien directeur du Cercle d'étude et de recherche en information-communication (CERIC), aujourd'hui LERASS-CERIC de l'Université Paul Valéry Montpellier III.

Morceaux choisis

« Aujourd'hui l'IA est utilisée dans beaucoup de domaines. Dans les transports avec les véhicules autonomes, dans la santé pour prédire des maladies ou fournir des recommandations de traitements, dans le e-commerce pour conseiller des achats ou afficher des publicités, dans la surveillance de l'espace public, dans le domaine bancaire et financier pour détecter des opérations frauduleuses ou accorder un prêt, elle est largement présente dans la vie quotidienne. »

« Les algorithmes ont des biais. Les systèmes d'IA peuvent discriminer des individus sur la base de critères spécifiques comme le sexe, l'âge ou encore la race. Ce fut le cas aux Etats-Unis : le système de justice pénale a utilisé l'IA pour prédire la récidive et aider aux décisions de justice. Ce système était biaisé et dirigé vers les afro-américains. Ces biais de l'IA sont le reflet des biais et stéréotypes qui existent dans la société. »

« La notion de boîte noire est le fait qu'on ne peut pas expliquer la logique et les raisons d'une décision algorithmique. C'est une opacité. Par exemple les algorithmes de recommandations de Facebook ont des performances élevées, mais les utilisateurs ne savent pas pourquoi et comment s'affichent ces recommandations. C'est un vrai dilemme aujourd'hui de créer un système compréhensible et qui préserve en même temps ses performances. »

« Un projet de réglementation sur l'IA publié par la Commission Européenne en avril 2021 interdit les systèmes d'IA qui menacent les droits des individus. Y compris la notation sociale, comme cela existe en Chine. »

Evgeniia VOLKOVA



« La technologie numérique contemporaine est extrêmement efficace. Et la faculté de prédiction de l'IA est phénoménale. Par exemple Google a mis en place un système d'observation sur la façon dont une personne utilise sa carte de crédit pendant une année et peut prédire avec 85% de certitude si la personne va divorcer dans les 3 ans à venir. »

« Les analyses des algorithmes à partir de nos données réduisent l'individu à ses micro comportements. Il n'y a plus d'individus, ni de communauté, mais des profils, des avatars virtuels. Si les modèles obtenus peuvent prévoir des comportements, ils sont en revanche incapables de les comprendre. »

« La prodigieuse capacité de calcul de l'IA, qui est de plusieurs millions par seconde, biaise indéniablement à la fois notre réflexion et nos décisions. »

« A mon sens on assiste davantage aujourd'hui à une colonisation du vivant qu'à une hybridation profitable entre l'humain et la machine. Nous fonctionnons de mieux en mieux certes, mais nous existons de moins en moins. L'IA prend le pouvoir. »

Denis BENOIT

Chapitrage

- 2'41 : les domaines d'utilisation de l'IA
- 4'25 : les performance et limites de l'IA
- 6'34 : l'IA et le risque de formatage de l'individu
- 7'47 : quand les algorithmes « dérapent »
- 10'25 : l'effet « boîte noire » de l'IA
- 13'51 : l'IA est-elle intelligente ?
- 17'20 : le social scoring ou la « notation sociale »
- 19'33 : la réglementation européenne sur l'IA
- 20'30 : du sens et de l'usage de l'IA
- 22'14 : l'IA et la ville intelligente : progrès et inquiétudes
- 24'38 : vers une colonisation numérique de l'IA ?
- 25'47 : vers une IA transparente et éthique

Pistes d'activités

JE DÉCOUVRE UN MEDIA / les algorithmes dans une recherche Google

Lorsque nous effectuons une recherche sur le Web deux paramètres entrent en jeu : la façon dont nous formulons notre requête et le rôle des algorithmes. Ces deux paramètres jouent un rôle important dans la liste de résultats que le moteur de recherche va proposer.

✦ Ressources d'accompagnement

<https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2017/06/Utiliser-Google-pour-obtenir-des-re%CC%81sultats-pertinents-en-sciences.pdf>

https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/?page_id=427

https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/?page_id=208



<https://www.curieux.live/2021/09/14/les-algorithmes-nous-controlent-ils/>

JE COMPRENDS UNE NOTION CLE / les biais algorithmiques

Peut-on faire confiance à l'IA ? Le tri des CV chez Amazon, l'évaluation du « risque de récidive » dans les procédures de justice aux États-Unis, le chatbot Tay de Microsoft... Autant d'exemples illustrant les conséquences parfois graves de l'usage d'algorithmes biaisés.

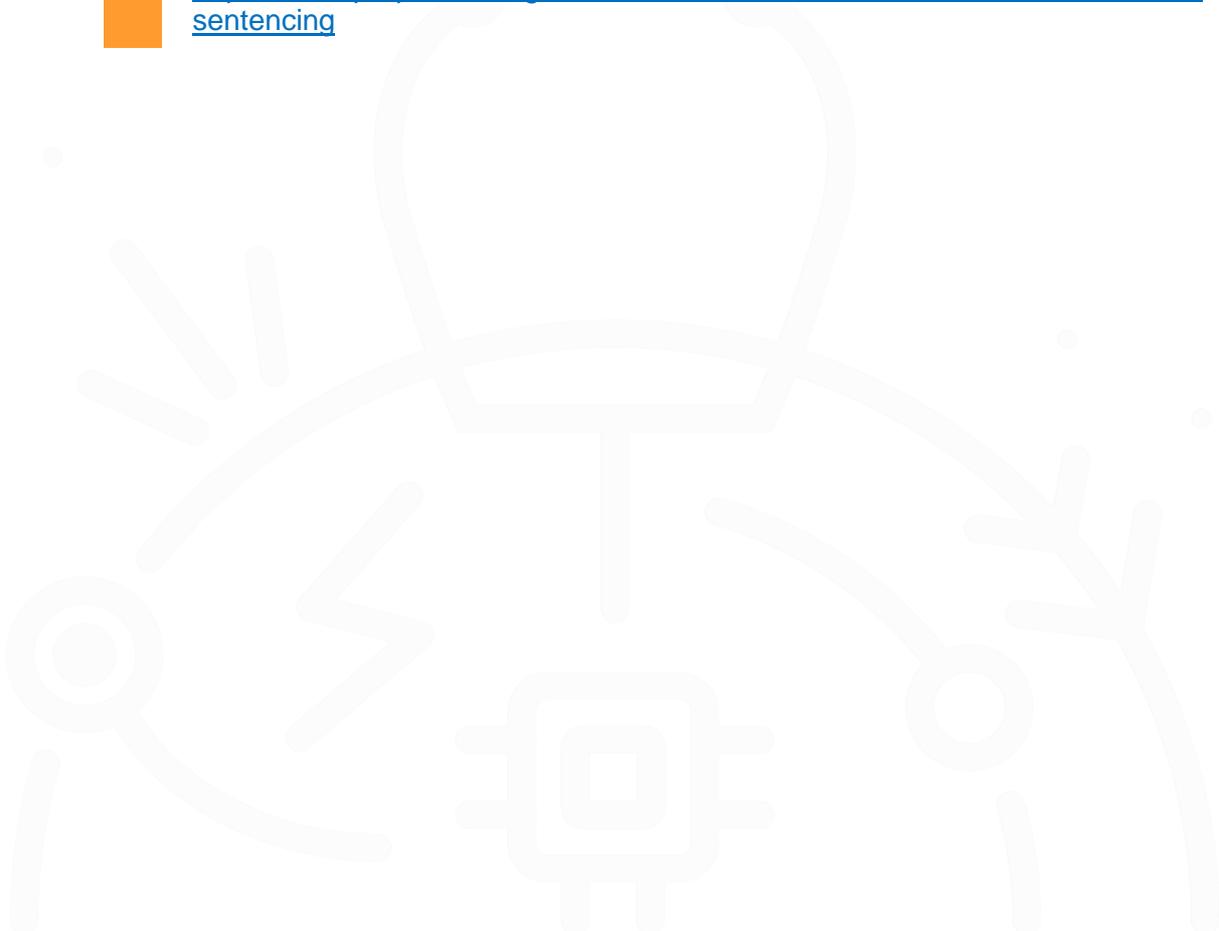
✦ Ressources d'accompagnement

<https://siecledigital.fr/2021/05/11/intelligence-artificielle-quelle-approche-des-biais-algorithmiques/>

<https://lejournel.cnrs.fr/articles/peut-faire-confiance-a-lintelligence-artificielle>

<https://theconversation.com/emploi-securite-justice-dou-viennent-les-biais-des-ia-et-peut-on-les-eviter-154579>

<https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>





FICHE 2 / ÉPISODE 7 / SAISON 1

IA AU TRAVAIL, MON PATRON EST UN ROBOT

Qu'elle soit numérique ou robotique, l'intelligence artificielle (IA) est devenue un outil de travail présent dans de nombreux domaines. Les progrès de cette technologie et ses usages posent toutefois de nombreuses questions aux élèves de Terminale du Lycée Déodat de Séverac à Toulouse. Remplacera-t-elle l'homme, le subordonnera-t-elle au travail, ou au contraire sera-t-elle son meilleur équipier ? Les chercheurs Rachid Alami, spécialiste de l'interaction Homme-machine et le sociologue Yann Ferguson, spécialiste du rapport entre l'IA et l'humain au travail donnent des éléments de réflexion.

<https://exploreur.univ-toulouse.fr/ia-au-travail-mon-patron-est-un-robot>

Les chercheurs invités

Rachid ALAMI

Ingénieur informaticien, chercheur CNRS, au Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS-CNRS). Porteur d'une chaire académique sur la robotique interactive et cognitive au sein de l'Institut d'Intelligence Artificielle et Naturelle de Toulouse (ANITI).

Yann FERGUSON

Sociologue, enseignant à l'ICAM de Toulouse. Chercheur au Centre d'Étude et de Recherche Travail, Organisation, Pouvoir (Certop) de l'Université Toulouse - Jean Jaurès. Membre du Partenariat Mondial pour l'Intelligence Artificielle (PMIA).

Morceaux choisis

« L'automatisation a déjà remplacé l'humain dans beaucoup de tâches mécaniques, répétitives, dans les usines par exemple. Et puis est venue s'ajouter la numérisation avec de l'informatique classique. Aujourd'hui, l'IA et la robotique avancée apportent des choses nouvelles. Elles commencent à remplacer l'humain dans la décision, le raisonnement, dans des tâches qui nécessitent une perception évoluée, une bonne dextérité, comme la traduction ou l'aide au diagnostic médical. »

« Oui l'IA peut remplacer l'humain dans beaucoup de tâches. Pendant longtemps, cette IA travaillera avec l'humain, elle l'accompagnera. Le risque est qu'il ne faudrait pas que l'IA soit amenée, par l'Homme, à le remplacer dans des tâches qui contiennent de l'humanité. C'est là que se pose éventuellement la difficulté. C'est à la société de faire que tout cela aille dans le bon sens. »

« Je travaille sur le robot assistant, le robot équipier qui fera la tâche pour l'humain. Et on se rend compte à quel point ce qui semble très simple est complexe et très fin. A quel point nous avons des boucles d'interactions très fines entre deux personnes qui travaillent ensemble. Avec l'IA, c'est très complexe, mais nous allons vers cette subtilité. »

« Le risque que nous voyons aujourd'hui est l'atomisation du travail : le découper en tranches fines. L'humain qui fait la tâche avec la machine est déresponsabilisé ou ne va plus avoir de vue globale de la tâche mais seulement des petits morceaux. Il va devenir le chaînon manquant que l'on ne peut pas automatiser. Et on lui enlèvera tout le reste. Ce danger-là existe. »

Rachid ALAMI



« On a coutume de penser en tant qu'espèce que notre supériorité sur le vivant nous vient de nos capacités intellectuelles. Avec la prise de conscience écologique, on constate que nous n'exerçons pas cette supériorité avec énormément de bienveillance. Donc on se pose la question : et si jamais une entité émergée, plus intelligente que nous, nous fait subir ce que nous faisons subir aux espèces vivantes au nom de cette supériorité intellectuelle ? »

« Cette idée selon laquelle l'Homme se réalise à travers le travail est assez récente. Avec la révolution industrielle au début du 19ème siècle, le travail est devenu une valeur sociale. Depuis les années 80, on discute de la remise en question de cette valeur travail. On commence à se dire qu'il a pris une place excessive dans notre existence et que l'humain a peut-être besoin d'autre chose pour se réaliser, sous peine d'être extrêmement fragilisé si le travail ne se passe pas bien. »

« L'IA nous amène à élargir notre regard sur ce qu'est l'intelligence. On a tendance, dès l'école notamment, à valoriser la dimension logique et cognitive au détriment de l'intelligence sensorielle, émotionnelle. Tous ces éléments qui interagissent en nous depuis des millénaires pour régler des problèmes. Il y a un enjeu à rétablir l'équilibre dans la force de l'intelligence. Amener l'IA à cet ensemble d'ingrédients est un vrai défi. »

« Si je vois une domination, c'est plutôt celle d'une passivité devant les usages. Par exemple se limiter à deux ou trois occurrences proposées lorsque l'on fait une recherche sur Google. L'IA probablement apportera d'excellentes réponses, mais elle ne répondra bien qu'à la bonne question. »

Yann FERGUSON

✘ Références citées par les invités :

« [Robots](#) » à la Cité des Sciences et de l'Industrie à Paris : exposition permanente. 30, avenue Corentin-Cariou, 75019 Paris.

Le cycle des robots, Isaac Asimov : romans et recueils de nouvelles SF en 5 tomes, qui ont inspiré le film I, Robot. Première parution : 1950.

Les Temps modernes (Modern Times) : film de et avec Charlie Chaplin (1936). États-Unis ; 87 min.

Chapitrage

3'08 : la peur du remplacement de l'Homme au travail
4'47 : de l'automatisation des tâches au robot intelligent
8'52 : le rapport entre l'humain et le travail
11'14 : comment l'IA peut aider l'humain ?
14'28 : une intelligence ou des intelligences ?
20'24 : l'IA, le futur compagnon de l'humain au travail ?
23'05 : la peur de l'asservissement par l'IA
27'34 : du mauvais usage possible de l'IA au travail
29'49 : le risque d'atomisation du travail
33'15 : l'IA contremaître et l'IA bénéfique



Pistes d'activités

JE TRAVAILLE MON ARGUMENTATION / construire une éthique de l'IA

La nécessité d'une réglementation pour faire face aux risques de dérives dans l'usage de l'IA et la conception des algorithmes fait de plus en plus consensus. On parle d'une éthique de l'IA.

✦ Ressources d'accompagnement

<https://theconversation.com/reglementation-europeenne-de-lia-un-projet-en-phase-avec-les-attentes-des-jeunes-159719>

<https://www.strategie.gouv.fr/point-de-vue/impacts-de-lintelligence-artificielle-lavenir-travail>

<https://lejournal.cnrs.fr/articles/a-lusine-au-bureau-tous-remplaces-par-des-robots>

JE COMPRENDS UNE NOTION CLÉ / La Singularité technologique (ou Singularité)

L'homme sera-t-il un jour dépassé par la machine ? Cette idée est une hypothèse développée par certains scientifiques et appelée Singularité. Cette hypothèse fait débat au sein de la communauté scientifique.

✦ Ressources d'accompagnement

<https://mbamci.com/la-singularite-est-elle-pour-demain/>





FICHE 3 / ÉPISODE 4 / SAISON 2

Imaginaire, conscience, émotion : Quand l'IA fait son cinéma

D'I Robot à Her en passant par 2001 l'Odyssée de l'espace et Terminator, la représentation de des intelligences artificielles au cinéma est source de fantasmes et d'émotions. Cinéma et réalité se rejoignent-ils ?

Les robots pourront-ils un jour ressentir des émotions humaines ? Auront-ils une conscience ? Le cinéma se nourrit-il de la réalité ? à moins que la réalité ne dépasse le cinéma ? Le dialogue entre Malik Ghallab, docteur en robotique, et Vincent Souladié, spécialiste du 7eme art nous entraine dans un voyage entre fiction et réalité.

<https://exploreur.univ-toulouse.fr/imaginaire-conscience-emotion-quand-lia-fait-son-cinema>

Les chercheurs invités

Malik GHALLAB

Directeur de recherche émérite au CNRS. Ses travaux en intelligence artificielle et robotique portent sur les problèmes de représentation des connaissances, de raisonnement, de planification et d'apprentissage ; Il a dirigé le Laboratoire d'Analyses et d'Architecture des Systèmes (LAAS) et préside aujourd'hui le comité de pilotage de l'Institut Interdisciplinaire d'Intelligence Artificielle de Toulouse (ANITI).

Vincent SOULADIE

Maître de conférences en histoire et esthétique du cinéma à l'Université Toulouse II Jean Jaurès, laboratoire Patrimoine Littérature Histoire. Ses recherches portent sur l'identité esthétique du cinéma américain, notamment autour des questions de l'imaginaire technologique et de la plasticité des formes cinématographiques. Il s'intéresse à la représentation des machines au cinéma.

Morceaux choisis

« Le cinéma est probablement en avance sur le réel. Ce qui est intéressant, c'est d'analyser les films contemporains qui se situent dans une zone grise, où l'on se demande si les machines présentées à l'écran éprouvent des émotions ou si elles ne font que réagir de manière algorithmique aux humains. Leurs expressions ne sont-elles que le symptôme d'une programmation informatique ou sont-elles devenues humaines ? Ce flou constitue le nœud dramatique de films comme 2001, l'Odyssée de l'espace, Her, ou Ex Machina ».

« Au cinéma, les machines sont traitées comme des personnages à part entière, comme des humains améliorés plutôt que comme des machines, quand bien même ils n'ont pas de corps. Dans le film Her, la voix de Scarlett Johansson réagit comme un humain parfait, sans ambiguïté, pour répondre aux attentes de l'humain masculin qui l'a programmée ».

« La question de la conscience des machines est traitée de plusieurs manières au cinéma. Dans le premier film Star Trek, l'idée de conscience naît du savoir accumulé par la sonde Voyager ; dans Robocop, le cerveau d'un humain a été intégré à une machine ; dans un épisode de la série BlackMirror, une femme a transféré la conscience de son époux décédé sur un ordinateur ».



« Le premier modèle de machine intelligente à visage humain au cinéma apparaît dans *Métropolis* (réalisé par Fritz Lang en 1927, ndlr). Plus que sa représentation, c'est la place que le robot occupe dans les films qui a évolué : on est passé de la machine qui fait peur, une vision technophobe, à une vision plus technophile, où la machine fait partie de la réalité ».

Vincent Souladié

« Il faut distinguer reconnaître, simuler et éprouver des émotions. La machine sait aujourd'hui reconnaître certaines émotions, elle sait les simuler ; éprouver, c'est une autre affaire. Au contraire d'un humain ou d'un animal, le cœur d'une machine ne bat pas plus vite face à des émotions, elle ne transpire pas. Et elle n'en a pas besoin pour réaliser les tâches pour lesquelles elle est programmée ».

« Si les machines n'ont aujourd'hui aucune conscience, ce mot mérite d'être clarifié : une machine peut avoir un modèle limité d'elle-même, comme savoir que sa batterie est faible, ou qu'elle dispose de peu de temps pour accomplir une tâche... Elle est équipée de capteurs proprioceptifs. »

« La forme humanoïde est un leurre ; on donne l'impression que la machine va bien au-delà de ce qu'elle peut faire. Il vaut mieux interagir avec une machine perçue comme telle et rien d'autre, même si on lui donne un nom et qu'on en prend soin. Le chercheur que je suis est réticent à donné des expressions humaines à des machines parce que c'est trompeur. »

« Le cinéma constitue un apport considérable quant à la représentation des machines, mais ne remplace pas le débat citoyen sur l'acceptation de la technologie au niveau du grand public. Il me semble que le danger majeur de nos sociétés est d'être techniciste : on sacralise la technologie, on ne la discute pas, alors que ce serait nécessaire. »

Malik Ghallab

✦ Références citées par les invités :

Intelligence Artificielle, collection "Le petit illustré", N°44, CNRS-La Dépêche, 2020

- S. Konieczny, H. Prade (eds). L'intelligence artificielle - De quoi s'agit-il vraiment ? Cépaduès, 2020.

- E. Brynjolfsson, A. McAfee. Le deuxième âge de la machine. Odile Jacob, 2015

- P. Marquis, O. Papini, H. Prade. Panorama de l'Intelligence Artificielle – 3 volumes, Cépaduès, 2014.

Chion, Michel, Les Films de Science Fiction, Paris, Cahiers du cinéma, coll. « Essais », 2009.

Dufour, Eric, Le cinéma de science-fiction, Paris, Armand Colin, 2011.

Després, Elaine et Machinal, Hélène (dir.), PostHumains : frontières, évolutions, hybridités, Rennes, Presses universitaires de Rennes, coll. « interférences », 2014.

Robinson, Christopher et Azulys, Sam (dir.), 2001 L'odyssée de l'espace : au carrefour des arts et des sciences, Paris, les éditions de l'école Polytechnique, 2022.



Chapitrage

- 4'20 : Reconnaître, simuler ou éprouver des émotions : attention distinction !
- 8'25 : L'IA et l'empathie
- 10'02 : Au cinéma, l'IA est un personnage à part entière
- 12'00 : Interactions homme-machine en science
- 15'21 : Conscience artificielle, est-ce possible ?
- 18'02 : la représentation de la conscience artificielle au cinéma
- 22'04: le jumeau numérique, des avancées prometteuses
- 24'26 : L'émotion de la machine au cinéma : le rôle du regard et de la voix
- 26'23 : Le robot humanoïde est un leurre
- 28'07 : D'une vision technophobe à une vision technophile
- 29'50 : le cinéma, outil d'acceptation de l'IA ?

Pistes d'activités

JE TRAVAILLE MON ANALYSE / Utiliser les films pour travailler son esprit critique

Le collectif de recherche [CORTECS](#) propose, dans l'un de ses articles : « Travailler à partir de la science-fiction n'est pas seulement ludique et divertissant, c'est surtout utiliser un laboratoire d'expériences de pensée qui permet notamment de tester des hypothèses qui servent de propédeutique aux questions philosophiques, éthiques, politiques. Les champs de l'éthique et de la philosophie de l'esprit ont une grande tradition d'expériences de pensée. »

Le matériau utilisé est donc la série SF Black Mirror, qui projette une société où les nouvelles technologies de l'information et de la communication et leurs « mauvais » usages mènent à des scénarios dystopiques et ouvrent à l'exploration de questionnements d'esprit critique.

Dans la même lignée, la « scepticopithèque » de Vivien Soldé, regroupant un ensemble d'œuvres de fictions qui traite sous différentes formes de l'esprit critique et la rationalité (ou pas).

✳ Ressources d'accompagnement

[Utiliser la série Black Mirror pour incrémenter la critique \(et avoir une excuse pour regarder des séries\) – Le Cortecs](#)

[Scepticopithèque : La cinémathèque sceptique et zététique](#)

Le podcast Cinétique traite de films du point de vue du scepticisme moderne : https://castopod.cinetique-asso.fr/@cinetique_cinema_et_scepticisme



JE M'INFORME SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Qu'est-ce que l'intelligence artificielle ?

L'intelligence artificielle (IA, ou AI en anglais pour Artificial Intelligence) consiste à mettre en œuvre un certain nombre de techniques visant à permettre aux machines d'imiter une forme d'intelligence réelle.



✘ Ressources d'accompagnement

Historique présenté par Jean-Claude Heudin <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/informatique-intelligence-artificielle-555/>

Dossier spécial Intelligence artificielle de l'AFIS : [Faut-il craindre l'Homme ou la machine ?](#)





FICHE 4 / ÉPISODE 6 / SAISON 2

Intelligence artificielle : l'erreur est-elle humaine ?

L'intelligence artificielle est régulièrement soupçonnée de commettre des erreurs... Sont-elles le reflet des erreurs humaines cachées derrière les machines ? De la recommandation de contenus sur YouTube à la justice prédictive, le jugement de l'IA a plus ou moins d'impacts dans nos vies.

L'intelligence artificielle désigne les algorithmes censés simuler le fonctionnement du raisonnement humain. Source de progrès pour beaucoup, elle suscite néanmoins des inquiétudes que le chercheur en psychologie cognitive Jean-François Bonnefon et le chercheur en innovations médiatiques Antonin Descampe décryptent

<https://explorer.univ-toulouse.fr/intelligence-artificielle-lerreur-est-elle-humaine>

Les chercheurs invités

Jean-François BONNEFON

est chercheur en psychologie cognitive au CNRS. Il a rejoint les économistes de Toulouse School of Economics, Toulouse School of Management et l'Institute for Advanced Study. Il est titulaire de la Chaire IA moral de l'Institut interdisciplinaire d'intelligence artificielle de Toulouse, ANITI, et préside un groupe d'experts de la Commission européenne de l'éthique sur les véhicules autonomes.

Antonin DESCAMPE

est chercheur dans le domaine des innovations médiatiques à l'Université catholique de Louvain et mène des recherches au sein de l'Observatoire de recherche sur les médias et le journalisme. Il est co-responsable de l'Observatoire des pratiques socio-numériques, une plateforme du Laboratoire d'études et de recherches appliquées en sciences sociales de l'Université Toulouse 3 - Paul Sabatier.

Morceaux choisis

« *Les machines apprennent à partir des données qu'on leur soumet. Si ces données contiennent des biais statistiques, les IA vont commettre des erreurs. L'exemple de la justice prédictive est un exemple saisissant, parce qu'il s'agit d'un domaine évidemment extrêmement sensible.* »

« *Dans les médias, on constate un déficit d'informations : il existe peu de discours nuancés sur cette question, les positions technophobes ou technophiles limitent les possibilités de débat. L'enjeu est de casser cette binarité et d'informer sur les possibilités et les écueils.* »



« La transparence est fondamentale. Un citoyen lambda va vouloir a minima être informé des décisions automatiques qui ont été prises et qui ont eu un impact sur sa vie. Savoir si à un moment, une IA est intervenue dans une décision qui nous concerne. La transparence peut être aussi la transparence du code qui ne va intéresser que les personnes qui sont suffisamment expertes. C'est néanmoins un enjeu crucial : rendre ces éléments transparents favorisent un contrôle citoyen. »

Antonin Descampe

« Quand on fait une erreur pure, elle peut tomber une fois d'un côté, une fois de l'autre. C'est un peu du hasard. Ce qu'on appelle le biais, c'est quand les erreurs vont systématiquement dans une même direction. Par exemple, si une voiture autonome a 10 accidents sur 1000 situations de route, mais que ces 10 accidents sont toujours avec des piétons, ça n'est pas seulement le nombre d'erreurs qui comptent, mais le type d'erreurs. On dirait qu'elle a un biais vers les accidents contre les piétons. »

« Un des exemples les plus saisissants a été le déploiement des algorithmes qui prédisent la récidive dans les tribunaux américains. Un juge a la décision de laisser ou non quelqu'un en liberté avant son procès. (...) Il y a des machines qui essaient de prédire ça. (...) Quand on regarde dans le détail le type d'erreurs qu'elles font : elles font le même nombre d'erreurs chez les prévenus noirs et chez les prévenus blancs. Mais quand elles se trompent pour les prévenus blancs, c'est plutôt une erreur indulgente : le laisser en liberté par erreur. Alors que quand elles se trompent envers un prévenu noir, c'est plutôt une erreur sévère : emprisonner par erreur. »

« Quand un humain fait une erreur, on sait qu'il y a des variations dans la performance humaine. Quand une machine fait une erreur, on a tendance à penser qu'elle est mal codée et que cette erreur va être répétée. Or, les machines peuvent avoir également des variations dans la performance. L'erreur humaine, quand elle est répétée, est complexe à corriger. Alors que lorsque la machine commet des erreurs, il est bien plus facile de les corriger. Les gens surestiment le signal qu'envoie l'erreur de la machine quant à sa compétence et sous-estiment la capacité de la machine à corriger ses biais. Cela explique notre tendance à retirer notre confiance de la machine dès lors qu'elle fait des erreurs. »

« Y-a t il des craintes infondées envers l'IA qui résultent de biais psychologiques et que l'on peut dissiper ? Oui, en donnant la possibilité aux citoyens de comprendre - non pas comment marche l'IA, c'est complexe - mais en étant transparent sur ses conséquences, négatives comme positives. Il s'agit d'aider à se construire une opinion informée sur une situation qui peut être complexe. »

Jean-François Bonnefon

✦ Références conseillées par les invités :

[Moral Machine](#), plate-forme en ligne développée au Massachusetts Institute of Technology, qui génère des dilemmes moraux et collecte des informations sur les décisions que les gens prennent entre deux résultats destructeurs.

[La Voiture qui en savait trop](#), Jean-François Bonnefon aux éditions Humensciences

[Intelligence Artificielle, comment automatiser sans déshumaniser](#), une micro-conférence par Antonin Descampe à VertPop, 2021

Automating the news: How algorithms are rewriting the media, de N. Diakopoulos, (2019) aux éditions Harvard University Press, sur la manière dont les médias sont révolutionnés par l'IA

Le [JournalismAI](#) festival, un événement annuel dédié à l'utilisation de l'IA dans les médias d'infos

The age of surveillance capitalism: The fight for a human future at the new frontier of power, de S. Zuboff, S, paru en 2019. Un livre sur la manière dont nos données sont utilisées pour nous connaître mieux afin de nous influencer (et nous faire consommer)

Les travaux d'[Antoinette Rouvroy](#), juriste, chercheuse au CRIDS à Namur en Belgique, sur la notion de gouvernementalité algorithmique

Le site de l'EU sur la [régulation de l'IA](#), qui définit une gestion des risques de l'IA.

[Transparents mais corruptibles: Les algorithmes au défi des comportements « adversariaux » dans le domaine journalistique](#), d'A. Descampe, A. et Standaert, F.-X. paru en 2022 dans *Les Cahiers du journalisme - Recherches*, 2(7), R39–R66.

Chapitrage

3'44 : erreurs et biais de l'IA, deux notions différentes

6'20 : le traitement de la problématique erreurs/biais dans les médias

8'55: les recommandations des algorithmes peuvent-elles être considérées comme des biais ?

13'40 : le rôle de l'IA dans l'automatisation de l'information

17'12 : les erreurs des machines sont-elles des erreurs humaines amplifiées ?

21'24: les inquiétudes face à l'IA sont-elles fondées ?

24'12 : le rôle de la régulation pour protéger les droits des citoyens

27'17 : aller vers la confiance dans le numérique



Pistes d'activités

JE M'EXERCE A UNE REFLEXION CRITIQUE AUX ENJEUX DU NUMERIQUE / L'humain derrière l'algorithme

Nous sollicitons, dans nos activités quotidiennes le numérique, les algorithmes, l'intelligence artificielle. Il existe pourtant derrière ces activités en ligne bien plus d'humain que l'on ne pense. Les usagers que nous sommes mais aussi les travailleurs du numériques sont indispensables au fonctionnement d'une économie fondée sur des contenus et des données.

Raphaël Heredia, professeur documentaliste propose une séquence permettant de se questionner sur l'intervention humaine derrière les algorithmes et l'information qui nous arrive. Il s'agit de comprendre avec l'élève, l'utilisation des données et les conditions de travail de certains acteurs peu visibles derrière nos pratiques en ligne.

✘ Ressources d'accompagnement

Une ressource disponible sur la plateforme Prof & Doc, site des documentalistes de l'académie de Besançon : <https://documentation.ac-besancon.fr/lhumain-derriere-lalgorithme/>

<https://pixees.fr/jouer-a-debattre-sur-les-usages-numeriques-a-lerede-lepuisement-des-ressources/>

<https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/wp-content/uploads/sites/11/2020/05/algorithmes-prediction.pdf>

J'ETUDIE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EN CLASSE / Représentation et éthique de l'IA

Un travail réalisé en classe de 2nde sur l'intelligence artificielle, croisant deux disciplines, le français et l'EMI. L'objectif étant d'amener les élèves à s'informer sur l'IA, de leur apprendre à s'informer et à développer leur esprit critique afin qu'ils deviennent des citoyens à même de faire des choix éclairés sur une technologie dont l'influence sur notre société sera sans doute majeur.

✘ Ressources d'accompagnement

La ressource proposée par Elsa Urlacher, professeure-documentaliste et Nicolas Bannier, professeur de lettres classiques est disponible sur <https://pedagogie.ac-strasbourg.fr/lettres/francais-lycee/ressources-en-seconde/sequences-de-cours/argumenter-a-propos-de-lia-en-classe-de-2nde/>

<https://eduscol.education.fr/sti/articles/lintelligence-artificielle-pour-aider-dechiffrer-lecriture-de-la-civilisation-de-lindus>

<https://pixees.fr/les-langages-de-programmation-decryptage-avec-gilles-doweck/>

<https://theconversation.com/pourquoi-lintelligence-artificielle-se-trompe-tout-le-temps-143019>



Éditorial

Ces contenus pédagogiques ont été réalisés dans le cadre du projet « Au crible de la Science », déposé en 2020 et 2021 par l'Université Fédérale Toulouse Midi Pyrénées. Ce projet s'inscrit dans le Plan EMI développé et financé par le ministère de la Culture.

Ils sont le fruit d'une collaboration entre des rédactrices et rédacteurs :

- du groupe **IRES Esprit critique, Science et médias**, Toulouse.

- **Sophie Chaulaic** et **Valérie Ravinet**, journalistes.

- **Catherine Thèves**, Chercheure CNRS.

et un comité d'organisation constitué de :

- **Clara Mauler**, Rédactrice en cheffe du média Exploreur, **ANne-Claire Jolivet**, Responsable de service de Diffusion de la Culture Scientifique et des Techniques (DCST) et **Gwenael Kaminski**, Chargé de mission CST et Enseignant-chercheur.

- **Laurent Chicoineau**, Directeur, **Marina Léonard**, Directrice de programmation et **Arnaud Maisonneuve**, Réalisateur, Quai des Savoirs, Centre de culture contemporaine de Toulouse Métropole.

- **Armelle Vialar**, **Landry Bourguignon**, A-IPR, Correspondants académiques sciences et technologie, **Olivier Rosan**, Délégué Académique à l'Education Artistique et Culturelle, Rectorat de l'académie de Toulouse.

- **Anna TuyenTran**, co-présidente, **Jean Do Carmo**, co-président, et **Thomas Delafosse**, responsable d'antenne, Campus FM (Association Radio Campus Toulouse).



Coproduction et partenaires

L'Université fédérale Toulouse Midi-Pyrénées rassemble les principaux établissements d'enseignement supérieur et de recherche de Toulouse et sa région : 4 universités, 19 écoles d'ingénieurs ou écoles spécialisées, 1 centre hospitalier universitaire et 7 organismes de recherche. S'appuyant sur ce réseau, elle mène une politique de diffusion de la culture des sciences et des techniques dont l'objectif est de renforcer le lien entre la société et tous les acteurs de la science. À ce titre, l'UFTMiP répond à un triple enjeu démocratique, culturel et économique. Pour mener à bien ces objectifs, UFTMiP possède un service de Diffusion de la Culture Scientifique et des Techniques (DCST). Le service DCST a ainsi pour mission de coordonner le dialogue entre sciences et société. La diffusion des connaissances en direction de tous les publics (jeunes, communauté scientifique, tout public) s'organise autour de trois grands axes structurants qui trouvent leur expression en étroite relation avec les établissements, le rectorat de l'académie de Toulouse, les structures de Cultures Scientifiques de Toulouse Métropole (notamment le Quai des Savoirs et la cité de l'espace) et les associations de CST.

À l'ère du numérique, la quantité et la rapidité de circulation des informations disponibles rendent leur source et leur fiabilité difficiles à discerner. La communauté universitaire, en tant que producteur et transmetteur de savoirs de premier plan, se doit de promouvoir l'argumentation, l'esprit critique et l'analyse de contenus. C'est pourquoi l'UFTMiP et ses établissements membres ont choisi, via un site Web dédié - Exploreur, de contribuer à informer les citoyens curieux des connaissances développées par la recherche. Par ce média en ligne, l'objectif est de contribuer à ce que chacun mesure les enjeux des avancées scientifiques, et se construise une opinion éclairée.

<https://exploreur.univ-toulouse.fr/>

Quai des Savoirs. Centre de culture contemporaine de Toulouse Métropole, le quai des savoirs est un espace de rencontres et d'expérimentation au croisement des sciences et techniques, de la création contemporaine et de la culture numérique. Créé en 2016, il présente chaque année une grande exposition thématique sur un sujet prospectif (la médecine du futur, l'alimentation de demain...) et anime un festival « arts et sciences » à l'automne (« Lumières sur le quai »). A côté des salles d'atelier et de découvertes pour les plus jeunes (la Quai des petits pour les 2-7 ans, et le Plateau créatif pour les 8-15 ans), il héberge un incubateur de start-up, un studio de résidence d'artistes et de vidéastes, et un plateau radio.

<https://www.quaidessavoirs.fr/>

L'académie de Toulouse. Depuis de nombreuses années, des étudiants, doctorants, chercheurs et personnels issus d'établissements de l'enseignement supérieur membres de l'UFTMP, participent à des dispositifs d'accompagnement de culture scientifique dans de nombreux établissements scolaires et écoles de l'académie de Toulouse. Ces interventions s'inscrivent dans le cadre d'actions pédagogiques, culturelles et scientifiques en milieu scolaire, mises en œuvre par l'académie de Toulouse et le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.

Le rectorat et le **CLEMI** diffusent dans leurs réseaux académiques et nationaux les podcasts et les dossiers pédagogiques rédigés par des enseignants de l'académie. Ils accompagnent leur utilisation dans les classes.



Radio Campus Toulouse. Historiquement liées, l'Université Fédérale de Toulouse Midi-Pyrénées et l'association Radio Campus Toulouse (qui administre et développe Campus FM) partagent l'objectif de participer à l'animation de la vie étudiante du site. Cet accord propose aux acteurs concernés - d'un côté les établissements d'enseignement supérieur et de recherche et de l'autre les associations membres du réseau Radio Campus France – de multiplier les axes de travail et de collaborer de la manière la plus efficace sur des sujets communs tels que la valorisation des parcours étudiants, les questions de sciences et société, de vie étudiante, de lutte contre les inégalités sociales, de communication.

<https://www.campusfm.net/wp/>

IRES. Intégré à la Faculté des Sciences et de l'Ingénierie de Toulouse, l'IRES (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Sciences) est un centre de recherche et de formation réunissant enseignants du secondaire et du supérieur au sein de groupes de travail. Le groupe « Esprit Critique, Science et Médias » travaille depuis 2014 sur la problématique suivante : compte tenu de la masse des médias et des points de vue, comment atteindre une connaissance à la fois abordable et scientifiquement établie ?

L'objectif est d'encourager le développement de l'esprit critique en milieu scolaire, en développant des outils et des ressources de formation des professeurs ainsi que des activités pédagogiques à destination des élèves.

<https://ires.univ-tlse3.fr/esprit-critique-science-et-medias/>

CNRS. Le Centre national de la recherche scientifique est un organisme public de recherche pluridisciplinaire placé sous la tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Sa mission est de faire progresser la connaissance et être utile à la société. Cette mission se décline en 5 axes : Faire de la recherche scientifique ; Valoriser les résultats ; Partager les connaissances ; Former par la recherche et Contribuer à la politique scientifique.

Retrouvez le CNRS en délégation Occitanie Ouest.

<https://www.occitanie-ouest.cnrs.fr/fr>

Financé par



En partenariat avec



Co-produit par

