

18<sup>E</sup> ÉDITION | FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE

# PARISCIENCE

## FICHE D'ACCOMPAGNEMENT

Edition scolaire 2022



# Autopsie d'une Intelligence Artificielle

## Sommaire

Autopsie d'une Intelligence Artificielle.....	1
Ressources diverses.....	2
Notions et infos clés.....	3
Ressources des partenaires scientifiques et audiovisuels.....	8

## Autopsie d'une intelligence artificielle

Autopsie d'une intelligence artificielle  
Réalisé par Jean-Christophe Ribot  
Écrit par Cécile Dumas, Jean-Christophe Ribot  
55 min - France - 2022  
© Look at Sciences - ARTE France  
Avec la participation de RTS, RTBF, RSI,  
Ici RDI, Multicanal Iberia, Planet+ Poland  
Diffusion française : ARTE



© Look at Sciences

L'Intelligence artificielle (IA) serait l'avenir de l'humanité... On compte sur elle pour aider les médecins et les policiers, pour remplacer les conducteurs... Mais après des années de promesses dans tous les domaines, les programmeurs eux-mêmes s'en méfient. Certains se font même lanceurs d'alerte : l'emballement médiatique autour du « deep learning » ou « apprentissage profond », encouragé par de formidables enjeux économiques, sur-vendrait largement l'Intelligence artificielle. Il est devenu urgent d'en révéler le fond scientifique pour mieux comprendre comment les systèmes informatiques décident de plus en plus pour nous. Le documentaire s'attache à décrypter les réalités qui se cachent derrière l'Intelligence artificielle aujourd'hui, en abordant son fonctionnement, les défis auxquels sont confrontés les scientifiques et les questions éthiques que pose son utilisation dans nos sociétés actuelles.

### **CNRS - Le Journal**

- [Les défis de la voiture autonome : la route est encore longue](#)
- [Vers l'intelligence artificielle généraliste](#)
- [Le robot, un animal comme les autres ?](#)

### **Autres articles de recherche**

- [L'Intelligence Artificielle au prisme d'une approche intersectionnelle : entre négociations et définitions2019/5](#)
- [L'intelligence artificielle, principes et limites](#)

### **Canal U**

- [Astrophysique et intelligence artificielle](#)
- [Qui travaille derrière l'intelligence artificielle ?](#)
- [L'intelligence artificielle sous le prisme de l'apprentissage machine](#)
- [L'impact écologique de la société numérique](#)
- [Et si l'intelligence artificielle déferlait sur les océans](#)
- [Séminaire aux limites de l'humain : intelligence artificielle et santé](#)

### **Radio France**

- [Intelligence artificielle : par delà le mal et le bien](#)

## Notions et informations clés

### Intervant.e.s :

**Antonio Casilli**, sociologue à Télécom Paris

**Meredith Whittaker**, ex-chercheuse à Google, professeure à la NY University, co-fondatrice de l'AI Now Institute

**Eric Sadin**, philosophe, auteur de *L'Intelligence Artificielle ou l'enjeu du siècle*.

**Matthias Spielkamp**, co-fondateur de l'ONG Algorithmewatch

**François Chollet**, ingénieur Google et inventeur de l'interface Keras.

**Yoshua Bengio**, chercheur en informatique, Université de Montréal, Prix Turing 2018.

**Cynthia Rudin**, chercheuse en informatique, Duke University.

### Vocabulaire :

- deep learning
- profilage
- éthique
- algorithme
- mapping
- biais
- anthropomorphisme
- intelligence artificielle

## Les espoirs de nos sociétés en l'intelligence artificielle

Ces dernières décennies, l'intelligence artificielle s'est développée de manière exponentielle. Les avancées technologiques dans le domaine nous ont donné de grandes attentes vis-à-vis des futures capacités de cette technologie, censée conduire des voitures, établir de meilleurs diagnostics médicaux, améliorer la sécurité des civils...

Alan Turing, mathématicien et inventeur d'une machine capable de décoder les messages cryptés des Allemands pendant la Seconde Guerre mondiale, montra pour la première fois au monde la capacité d'une technologie automatisée à réaliser des exploits impossibles pour le cerveau humain. En dépit de son potentiel, il semble pourtant exister des domaines dans lesquels l'Intelligence Artificielle ne semble pas être en mesure de dépasser, voire d'imiter le processus de la pensée humaine.

### Le robot Watson, conseiller en médecine

Au début des années 2000, la société IBM commença à développer une Intelligence Artificielle destinée à conseiller les médecins pour leurs diagnostics. Le robot, prénommé Watson, fut conçu à partir d'une technique éprouvée de l'informatique, l'IA symbolique. Le principe de cette méthode est de transformer des modèles mentaux humains en programme, de manière à automatiser le diagnostic.

Ainsi, une vingtaine de médecins furent réunis et créèrent avec les équipes IBM un algorithme de décision : chaque symptôme ou combinaison de symptômes conduit à une hypothèse, puis à une analyse, dont le résultat produit finalement le diagnostic.

Mais le robot s'est en réalité révélé défaillant à plusieurs égards : tout d'abord, il était nécessaire de taper à la main l'ensemble des informations relatives au patient, ce qui allongeait considérablement le processus. Mais surtout, Watson était en fait impuissant dans les cas les plus complexes, notamment ceux liés aux cancers, censés pourtant être sa spécialité. En médecine, chaque cas est en effet particulier, et l'algorithme de Watson s'était révélé défaillant dès lors que le profil du patient divergeait des modèles mentaux assimilés par le robot.

La flexibilité d'esprit que la médecine requiert n'était donc pas à la portée de Watson, dont les derniers modèles furent retirés des hôpitaux en 2021.

### Fonctionnement et enjeux du *deep learning*

L'un des systèmes les plus prometteurs derrière l'Intelligence Artificielle est le *deep learning*, un système d'apprentissage dont le grand réseau de connexions imite le fonctionnement des neurones humains. En présentant une solution à atteindre à la machine pour un

ensemble d'informations données, elle teste des milliards de réglages possibles jusqu'à donner la réponse souhaitée.

Par exemple, si l'on souhaite que la machine apprenne à reconnaître un chat, on lui envoie plusieurs millions d'images de chats avec le tag "chat" : après de nombreux essais qu'elle réalise de manière automatique, la machine finit par trouver d'elle-même les réglages lui permettant de distinguer un chat d'autres animaux. L'algorithme trouve donc par lui-même le chemin qui mène à la solution donnée au préalable.

Mais des chercheurs du Michigan ont testé les capacités du système en modifiant quelque peu les objets. Lorsque des autocollants sont apposés sur un panneau stop, l'algorithme peut malgré l'entraînement se tromper et le percevoir comme un autre panneau, alors qu'un humain parviendrait aisément à faire fi de l'autocollant.

Face aux cas particuliers, les IA fondées sur le *deep learning* rencontrent donc également des difficultés à interpréter une image en fonction du contexte.

### **Deviner les émotions d'autrui**

L'IA a également été étudiée pour analyser les expressions des personnes qui nous entourent. Plusieurs entreprises ont ainsi commencé à utiliser une *chatbox* lors d'entretiens d'embauche dans l'espoir de pouvoir déceler les émotions des candidat.e.s. L'algorithme a même été brièvement transformé en détecteur de mensonges dans le cas de contrôles à la frontière. Mais le système s'est révélé peu adapté à déceler les émotions d'autrui.

### **Enjeux éthiques du *deep learning* : la propagation de stéréotypes**

L'attrait phare des intelligences artificielles réside surtout dans leur capacité à accumuler un immense ensemble de données et à les analyser plus rapidement et efficacement que le ferait un cerveau humain. Malheureusement, cette capacité à accumuler des données peut également propager des stéréotypes : l'utilisation du *deep learning* est donc profondément liée à des enjeux éthiques.

**La publicité ciblée** constitue l'une des technologies héritières du *deep learning* les plus utilisées. Le profilage, qui consiste à dresser un portrait robot des désirs de l'utilisateur et le *mapping*, qui distingue sur Internet des communautés de goûts, ont pour but de prévoir ce qu'une personne aimera dans le futur. En se fondant sur la proportion d'un groupe d'individus à être intéressé par un produit, le système déniche donc nos comportements stéréotypés et les renforce. 90% des produits liés au métier de bûcheron sont par exemple recommandés à des hommes.

### **La traduction**

La propagation des stéréotypes via l'analyse des données passe aussi par les systèmes de traduction présents sur Internet. Parce que les machines se fondent sur les probabilités et les moyennes, elles peuvent perpétuer des clichés en fonction des exemples qu'elles ont intégré. En finnois, on utilise le plus souvent un pronom indéfini qui n'exprime pas la distinction entre le masculin et le féminin. Pour traduire un texte du finnois au français, l'algorithme décide du genre à adopter en fonction du contexte et perpétue ainsi les stéréotypes liés au genre : ainsi, le système choisira le plus souvent le pronom "il" lorsqu'il s'agit par exemple d'une personne qui répare une voiture, mais préférera le pronom "elle" lorsque l'action est "change la couche du bébé."

### **Profilage de détenu.e.s**

De tels algorithmes ont également été utilisés dans le système judiciaire pour tenter de prévoir le risque de récidive des détenu.e.s en fonction de leur passif. Tout d'abord, seuls 20% des crimes graves annoncés par la machine ont effectivement eu lieu. Mais surtout, le système a eu tendance à surestimer le risque de récidive chez les personnes noires et à sous-estimer le risque chez les détenus blancs. L'algorithme perpétue par conséquent des stéréotypes racistes.

### **Exploitation des employé.e.s**

Enfin, l'utilisation de l'Intelligence Artificielle semble souvent avoir des conséquences sur les conditions de travail des employé.e.s. Ainsi, un système enregistre et surveille les performances des vendeurs et vendeuses dans les centres d'appel pour s'assurer que ces derniers suivent bien le protocole imposé.

Chez Amazon, l'utilisation de l'IA demande du travail supplémentaire aux employé.e.s, qui doivent s'assurer du bon fonctionnement d'un système parfois fort défaillant.

En conclusion, la transparence des entreprises utilisant l'Intelligence Artificielle vis-à-vis des algorithmes à l'œuvre est donc cruciale. Certains systèmes, appelés "boîtes noires" ne révèlent en effet pas leur mode de fonctionnement. Comment savoir alors quels paramètres déterminent l'analyse de données utilisées pour nous conduire, nous conseiller ou même nous protéger ?

**Si le deep learning imite le résultat de la pensée humaine, il n'en reproduit pas le processus de pensée.** Pour déterminer la validité des conclusions tirées par les machines, il est donc crucial d'avoir accès à leur mode de fonctionnement.



### L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

L'Office français de la biodiversité, issu en 2020 du regroupement de l'Agence française pour la biodiversité (AFB) et de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) propose, en ligne, une variété de ressources, notamment des ressources pour les enseignant.e.s et de nombreuses actions à réaliser au sein des établissements scolaires. Découvrez le site de l'Ofb ici. De nombreuses pages permettent d'en découvrir davantage sur :

- [La biodiversité de manière générale.](#)
- [La biodiversité et les espèces présentes en France](#), à travers une rubrique présentant de nombreuses actions comme l'application INPN Espèces permettant de découvrir la diversité des espèces présentes autour de vous et de devenir acteurs, la liste rouge de l'UICN, les actions de préservation...
- [La biodiversité à l'école.](#)
- [Les bons gestes pour préserver la biodiversité.](#)

Une série de 13 vignettes vidéo de sensibilisation est également disponible sur sa chaîne YouTube (humour, biodiversité, court métrage...). [Découvrez la série de courts métrages.](#)

En 4 vidéos courtes, la série animée **Patatras !** permet également au public familial de découvrir les liens qui unissent les êtres vivants au sein de la biodiversité :

Épisode 1 : [Orque'n roll en Alaska](#)

Épisode 2 : [Le retour du grand gentil loup](#)

Épisode 3 : [Herbivores crossing](#)

Épisode 4 : [SOS taxi pour les graines](#)

De nombreuses ressources pour les élèves et les enseignant.e.s sont disponibles sur le site. Des livrets, des kits à destination des enseignant.e.s ou encore des propositions d'activités sont accessibles, pour s'engager avec les élèves dans la protection de la biodiversité. Les livrets « Quelle belle planète » ou encore « Tous acteurs pour préserver la biodiversité » sont téléchargeables sur le site, des livrets de sensibilisation à la biodiversité, spécialement dédiés au jeune public :

- [Quelle belle planète](#)
- [Tous acteurs pour préserver la biodiversité](#)

---

## **MNHN / INPN – Inventaire national du patrimoine naturel**

Définition de la biodiversité : <https://inpn.mnhn.fr/informations/biodiversite/definition>

- Portail de l'INPN : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/index>  
Vous y trouverez des fiches espèces, des galeries de photos et bien d'autres données encore !
- Livret 2021 « 100 chiffres expliqués sur les espèces »  
<https://inpn.mnhn.fr/docs/communication/livretInpn/Livret-INPN-especes-2021.pdf>

---

## **EDUC'ARTE**

Educ'Arte est une plateforme pédagogique en ligne regroupant une variété de ressources (films, séries, courts métrages...) et d'outils au service des enseignant.e.s et de leurs élèves. À la suite du festival, chaque enseignant.e se verra attribuer un code qui lui permettra de découvrir son contenu gratuitement et ce pendant un mois et demi. Vous y trouverez des ressources permettant de développer les problématiques abordées à Pariscience 2021 : <https://educarte.arte.tv/>

De nombreux documentaires, sélectionnés dans les précédentes éditions scolaires du festival Pariscience, y sont disponibles :

- Tsunamis, une menace planétaire, de Pascal Guérin (Pariscience 2020 – Compétition Lycéens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/tsunamis-une-menace-planetaire>
- Microbiote, les fabuleux pouvoirs du ventre, de Sylvain Gilman et Thierry de Lestrade (Pariscience 2019 – Compétition Lycéens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/microbiote-les-fabuleux-pouvoirs-du-ventre>
- Série Points de repères, de Pierre Lergenmüller : série d'animation qui revisite la grande histoire à travers les événements en apparence mineurs qui ont façonné son cours. (Pariscience 2018 – Hors compétition Collégiens) :  
<https://educarte.arte.tv/thematic/points-de-reperes-tous-les-episodes>
- Les Mondes perdus – Le Mystère des dragons à plumes, de Emma Baus et Bertrand Loyer (Pariscience 2017 – Compétition Collégiens) :  
<https://educarte.arte.tv/program/les-mondes-perdus-le-mystere-des-dragons-a-plume>
- Xenius, le magazine de la connaissance d'ARTE (plusieurs épisodes sélectionnés) :  
<https://educarte.arte.tv/thematic/xenius-tous-les-episodes>

---

## **ADAV**

Sciences de la terre, faune, flore, sciences de la vie, histoire, santé, astronomie, série d'animation pour les plus petits : plusieurs milliers de films scientifiques grands publics ou spécialisés, accessibles au monde de l'éducation (universités, lycées, collèges, écoles, médiathèques, associations, etc.) sont à découvrir dans le catalogue ADAV. Partenaire de Pariscience 2021, l'ADAV propose, pour les usages des enseignant.e.s en classes, une sélection de films programmés durant les dernières éditions scolaires du festival, disponibles en DVD :

- **À l'écoute de la nature de Jacques Mitsch** (Sélection écoles élémentaires – Pariscience 2020 et 2021)
- **Bonjour le monde de Eric Serre et Anne-Lise Koehler** (Série de courts métrages d'animation - sélection écoles élémentaires – Pariscience 2019 et 2020)
- **Quand les animaux emménagent en ville – Les grandes plaines de Guy Beauché et Sébastien Lafont** (Également disponibles les 2 autres épisodes de la série : « La côte ouest » et « La grande forêt de l'est ») (En compétition Jury en Herbe – Pariscience 2020)
- **L'Odyssée interstellaire** de Vincent Amouroux et Alexandre Barry (Série – Épisodes en Compétition Collégiens et Lycéens – Pariscience 2018 et 2019)
- **Le Ille Reich n'aura pas la bombe** de Nicolas Jallot (Hors Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- **Sauvons le vison d'Europe** de Frédéric Labie et Nicolas Goudeau-Monvois (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)
- **Microbiote – Les Fabuleux pouvoirs du ventre** de Sylvie Gilman et Thierry de Lestrade (Compétition Lycéens – Pariscience 2019)

Pour tout renseignement ou inscription : <https://www.adav-assoc.com/contact@adav-assoc.com> -

---

## **CANAL-U**

En source documentaire complémentaire pour les enseignant.e.s (accessibles pour des lycéens confirmés), vous trouverez ci-dessous un lien vers une sélection de ressources abordant des thématiques liées à la programmation scolaire : <https://pariscience.fr/canal-u-ressources/>

### **ET DÉCOUVREZ BIEN PLUS ENCORE !**

Découvrez une riche variété de ressources, mises à disposition en ligne par les partenaires scientifiques et audiovisuelles du festival Pariscience :

<http://pariscience.fr/ressources-des-partenaires-scientifiques-et-audiovisuelles/>