

QUAND LES I.A. JOUENT LES ARTISTES

Symphonie, peinture, roman...
Les exemples de créations artistiques attribuées à des intelligences artificielles (I.A.) ne cessent de se multiplier. Les machines sont-elles vraiment les futurs Beethoven, Van Gogh ou Victor Hugo ?

Philippe Fontaine

La dernière note de la symphonie retentit, laissant place à un silence pesant. Et soudain, c'est l'explosion ! Des spectateurs se lèvent, applaudissent à tout rompre. D'autres sifflent, huent. Les « Bravo, magnifique ! » se mêlent aux « Nul, quelle honte ! »

Pourquoi des réactions tellement passionnées ? L'orchestre n'est pas en cause. Ce qui divise, c'est la partition. Il s'agit de la 10^e symphonie de Beethoven. Sauf que ce n'est pas le maestro allemand qui l'a composée, mais une intelligence artificielle (I.A.) ! Beethoven est mort le 26 mars 1827, avant d'avoir achevé sa 10^e symphonie. Mais il avait commencé à travailler dessus : on en

a retrouvé quelques mesures, idées et commentaires, griffonnés sur divers documents et partitions. Ces rares ébauches ont servi de matière première à une équipe de programmeurs engagés dans un pari fou : imaginer la symphonie

qu'aurait créée le maître s'il en avait eu le temps. Au moment où nous écrivons ces lignes, elle n'a pas encore été interprétée. Le concert est prévu le 28 avril, à Bonn (Allemagne),

pour le 250^e anniversaire de la naissance de Beethoven. Mais les réactions risquent d'être aussi contrastées que ce que nous venons de décrire.

Car ce n'est pas la première fois que l'on entraîne des intelligences artificielles à la

littérature, la musique ou la peinture, et qu'on leur demande de créer une œuvre. À chaque fois, le résultat a donné lieu à de méchantes empoignades entre les partisans et les opposants à cette pratique... Non pas que ce soit mauvais. Au contraire, les progrès réalisés ces dernières années dans le domaine de l'intelligence artificielle produisent des résultats assez bluffants.

Décortiquer les œuvres pour mieux les imiter

Ainsi, en 2015, des informaticiens de l'université de technologie de Delft (Pays-Bas) se sont associés à Microsoft

UNE I.A. ACHÈVE LA DERNIÈRE SYMPHONIE DE BEETHOVEN

#Zoom

Un **algorithme** est une suite logique d'instructions mathématiques qui permet de résoudre un problème. Traduit en

langage informatique, l'algorithme devient un programme.

Les intelligences artificielles se développent à partir de **réseaux** de neurones artificiels,

des systèmes informatiques complexes dont l'architecture s'inspire de celle des réseaux de neurones, les cellules qui constituent le cerveau.





CHRISTOPHE CLÉRICI POUR SVJ

pour créer un portrait inédit intitulé : *The Next Rembrandt* (« le prochain Rembrandt », voir photo ci-contre à droite). Pour cela, un premier **«algorithme»** a décortiqué les 350 œuvres du peintre hollandais, analysant pour chacune d'elles la luminosité, les teintes, les formes générales, jusqu'aux plus subtils détails. Un deuxième programme a ensuite calculé les proportions de tous les portraits (taille de la bouche, distance



ANP/AFP

➤ Trois cent cinquante ans après la mort de Rembrandt, ce portrait a été réalisé par une I.A. programmée pour imiter le style du peintre hollandais.

entre les yeux, largeur du nez...), et un troisième a permis de mesurer l'épaisseur des différentes couches de peinture employées par le maître. L'analyse de cette montagne de données, et une multitude de calculs, ont permis à l'I.A. de définir les caractéristiques communes aux œuvres de Rembrandt. Ces données ont ensuite été assemblées comme un puzzle par les informaticiens pour créer un portrait inédit. Enfin, l'œuvre a jailli, non d'un pinceau, mais d'une imprimante 3D qui a appliqué sur une toile une succession de couches d'encre, afin de simuler la texture et l'épaisseur d'une peinture à l'huile.

Aux enchères, la toile de l'I.A. bat les tableaux humains !

Le résultat final, troublant de réalisme, a leurré un grand nombre de visiteurs. Et choqué ceux qui jugent scandaleux de programmer une machine pour imiter le génie de Rembrandt ! Car dans cet exemple, il est bien question d'imitation et non de création. L'intelligence artificielle a juste fourni des indications, d'une précision encore jamais atteinte, sur la technique picturale de Rembrandt. Mais au final, ce sont bien des hommes qui ont décidé du résultat. Cela dit, il est également possible de laisser à l'I.A. une totale liberté de création. C'est ce qu'ont fait les membres du collectif français Obvious, créé par trois jeunes artistes et chercheurs en intelligence artificielle. Ils ont utilisé des **«réseaux»** adverses génératifs ou GAN (voir encadré p. 78) qu'ils ont alimentés avec des milliers de portraits peints depuis le Moyen Âge. À partir de cette foule d'exemples, l'I.A. a généré une série d'œuvres totalement originales.

CHEZ LES I.A., L'ART PREND DES GAN

Un GAN (Generative Adversarial Network, ou «réseau adverse génératif») est un modèle de programme d'apprentissage où deux I.A. s'affrontent dans une sorte de jeu. Le premier joueur, le Générateur, présente une photo (ici, celle d'une œuvre d'art) au second, le Discriminateur. Celui-ci doit déterminer si l'image est réelle (issue de la base de données de peintures fournie au Générateur), ou s'il s'agit d'un faux «fabriqué» par le Générateur à partir des données qu'il a tirées

de l'analyse des œuvres de la base. Plus les essais se poursuivent (1 et 2), plus le Générateur affine ses créations, jusqu'à ce que le Discriminateur soit incapable de distinguer

le vrai du faux. Le *Portrait d'Edmond de Belamy* (3) est une fausse peinture que le Discriminateur a pris pour une vraie.



OBVIOUS - TIMOTHY A. CLARY/AFP

#Zoom
Dans une vente aux enchères, le prix n'est pas fixé par avance : les acheteurs intéressés font monter les enchères en annonçant des prix de plus en plus élevés. La vente est conclue en faveur du plus offrant.

*** Parmi elles, une toile intitulée *Portrait d'Edmond de Belamy* (un personnage fictif, inventé par les membres d'Obvious) a acquis une soudaine notoriété en octobre 2018. Imaginez, elle s'est vendue 432 500 dollars (un peu moins de 400 000 euros) chez Christie's, célèbre salle de ***vente aux enchères*** new-yorkaise. Elle était proposée parmi d'autres œuvres, signées par des humains, qui ont toutes été adjugées à des prix bien moins élevés ! L'affaire a suscité des débats enflammés.

Car Christie's a estimé que le *Portrait d'Edmond de Belamy* (en photo ci-dessus) était une œuvre d'art à part entière, au même titre que les autres présentées ce jour-là...

La notion d'art au centre des débats

Mais au fond, qu'est-ce qu'une œuvre d'art ? Selon la définition du Larousse, il s'agit d'une «production de l'esprit, du talent». Pour l'école IESA arts & culture, c'est «une œuvre destinée à toucher les sens et les émotions du public». Cependant, tout le monde s'accorde sur le fait que c'est forcément une production humaine. Ainsi, le ballet *Le Lac des cygnes* de Tchaïkovski est une œuvre d'art, mais pas le chant

du rossignol, aussi mélodieux soit-il...

Le *Portrait d'Edmond de Belamy* serait-il donc hors concours ? Pas forcément. L'I.A. a été gavée d'exemples de peintures, puis programmée pour en créer de nouvelles. Et ça, c'est bien l'œuvre de l'homme ! On peut comparer l'I.A. à un pinceau qu'un peintre lancerait sur une toile pour créer des formes aléatoires. Le tableau résultant peut être considéré comme une œuvre. Mais il ne viendrait à l'idée de personne de dire que l'artiste, c'est le pinceau... Il n'est qu'un instrument au service de l'esprit humain. Et c'est sans doute comme cela qu'il faut considérer les I.A. «artistes» actuelles. Car l'homme joue un rôle fondamental dans leurs réalisations, même si certains essaient de minimiser son impact.

Les vrais artistes peuvent dormir tranquilles

Parmi eux, l'Américain Austin McConnell. Il a mis en ligne en mai 2019 un court-métrage d'animation (voir capture en bas à droite) dont il affirme que le scénario a été intégralement écrit par une intelligence artificielle, nourrie au préalable de tout un tas de bouquins de science-fiction et de fantasy. Le résultat est assez loufoque, mais on doit admettre que le déroulé de l'histoire est plutôt logique. Est-ce à dire que d'ici deux ou trois ans, une I.A. sera capable d'écrire des milliers de romans originaux sans aucune intervention humaine ? Ou que les écrivains sont voués à disparaître ? Pour Gilles Moyse, président de la start-up Réçital, spécialisée dans le traitement automatique du langage, il n'y a pas trop de souci à se faire. Déjà, il nous précise que la vidéo de McConnell est bidon. Aucune I.A. n'est aujourd'hui en mesure de créer une histoire cohérente de façon 100 % autonome.





▲ Ces personnes n'existent pas... Leurs photos ont été générées par des I.A., nourries d'une multitude de clichés de personnes réelles !

Et ça n'est pas près de changer !
« Laissez faire une I.A. écrivaine, affirme le spécialiste, et elle commencera par décrire Robert et le présentera comme le héros de l'intrigue. Puis, quelques centaines de mots plus tard, elle le fera intervenir à nouveau dans un tout autre rôle. Car elle n'a aucune notion du sens des mots qu'elle utilise. Elle est conçue pour réaliser une tâche unique : trouver le mot manquant d'une phrase, puis déduire celui d'après, et encore celui d'après, et ainsi de suite, jusqu'à former de nouvelles phrases, voire des paragraphes entiers. Tout ça en se basant uniquement sur l'analyse de millions et millions de phrases que les humains lui ont fournies au préalable. »

LE PETIT CHAPERON ROUGE REVISITÉ

Nous avons soumis au logiciel Talk to Transformer (exclusivement en anglais) le début de l'histoire du petit Chaperon rouge (en vert, notre version française). Il a concocté une suite, que nous avons traduite (en noir).

Il était une fois une petite fille qui vivait dans un village près de la forêt. Chaque fois qu'elle sortait, la petite fille portait une cape rouge et tout le monde l'appelait le petit Chaperon rouge. Un matin, le petit Chaperon rouge demanda à sa mère si elle pouvait aller rendre visite à sa grand-mère.

Talk to Transformer

See how a modern neural network completes your text. Type a custom snippet or try one of the examples. [Learn more](#) below.

Follow @AdamDanielKing for more neat neural networks.

Quand le petit Chaperon rouge est arrivé, sa grand-mère était tellement contrariée de la voir porter une cape rouge qu'elle lui a dit que si jamais elle portait à nouveau cette cape, elle la transformerait en loup. Le petit Chaperon rouge n'avait pas vraiment peur d'être transformée en loup – elle avait juste du mal à faire la différence entre les humains et les loups...

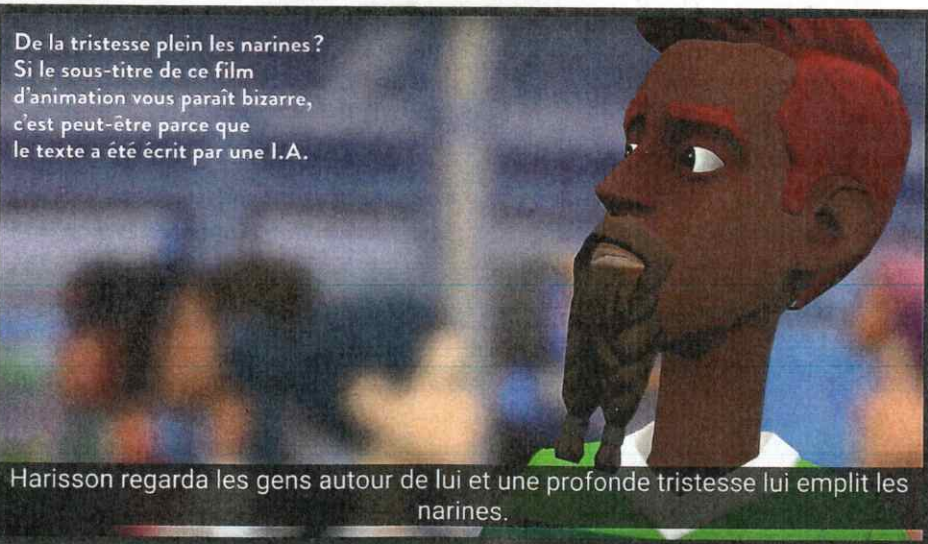
Cela dit, Gilles Moyse reconnaît qu'une I.A. pourrait rédiger un roman très médiocre, à condition qu'un humain écrive la première phrase de chaque paragraphe, et lui laisse « combler » les trous entre. C'est sans doute ce qu'a fait Austin McConnell. À l'aide d'un outil comme Talk to Transformer (voir encadré ci-dessus), il a

tapé la première phrase de son intrigue et a laissé l'I.A. compléter le premier paragraphe, quitte à recommencer si le résultat proposé ne lui convenait pas. Et il a progressé ainsi jusqu'à l'épilogue. C'est une méthode similaire qu'ont utilisée les

LE PROGRAMME PROPOSE, MAIS AU FINAL LES HOMMES DÉCIDENT

informaticiens pour la création de la 10^e symphonie de Beethoven. L'I.A., qui avait été entraînée à la technique du maestro, n'est pas partie de rien pour sa composition. Des musiciens et musicologues lui donnaient une amorce de quelques phrases musicales, puis lui demandaient de proposer des suites (de quelques secondes à quelques minutes). Les professionnels sélectionnaient la mélodie qui leur semblait la plus proche du style de Beethoven. Ensuite, ils la redonnaient à l'I.A., qui suggérait alors les phrases suivantes, et ainsi de suite. Une fois l'intégralité de la mélodie écrite, un autre algorithme a produit l'orchestration (la partition de chaque instrument). On n'en doute pas, le résultat sera certainement aussi convaincant que *The Next Rembrandt*. Et déchaînera tout autant les passions ! ■

De la tristesse plein les narines ? Si le sous-titre de ce film d'animation vous paraît bizarre, c'est peut-être parce que le texte a été écrit par une I.A.



Harrison regarda les gens autour de lui et une profonde tristesse lui emplit les narines.