



HAL
open science

Intelligence artificielle & Sciences humaines et sociales (SHS)

Nicolas Sauret

► **To cite this version:**

Nicolas Sauret. Intelligence artificielle & Sciences humaines et sociales (SHS) : opportunités, défis et perspectives. I2D – Information, données & documents, 2022, n° 1, pp.97-103. 10.3917/i2d.221.0097 . hal-03962920

HAL Id: hal-03962920

<https://hal.parisnanterre.fr/hal-03962920>

Submitted on 30 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

IA et SHS : opportunités et perspectives

2022/02/15

A la fin de l'année 2021, la BNF accueillait la troisième conférence ai4lam, intitulée « les Futurs Fantastiques » et dédiée aux usages de l'intelligence artificielle dans les bibliothèques, les archives et les musées. Dans son premier numéro de l'année, le magazine de la BNF *Chroniques* dédie lui aussi un dossier à l'intelligence artificielle. Un tel focus de la part de la BNF témoigne de l'effervescence de la thématique dans les milieux de la recherche en SHS. Plusieurs institutions prestigieuses y ont en effet consacré récemment des conférences, des séminaires et des formations pour tenter d'une part de se saisir de ces méthodologies encore émergentes dans les disciplines des humanités, mais aussi pour porter une réflexion éthique et épistémologique sur la place grandissante de ces fameux algorithmes dans nos vies, ou plus localement dans nos recherches.

Pour les initiés, ce qu'on appelle communément IA correspond dans le monde de la recherche aux méthodes, aux algorithmes et aux librairies logicielles implémentant les principes de l'apprentissage automatique et de l'apprentissage profond. Ces deux méthodes connexes se révèlent en effet particulièrement efficaces dans l'analyse automatique du signal (image, son) et dans l'analyse automatique du langage. Elles s'avèrent ainsi d'excellentes candidates pour traiter les objets de recherche des différentes disciplines de SHS.

Second tournant numérique

Or l'émergence de ces méthodes au sein des institutions culturelles n'est pas un hasard. Depuis trente ans, les musées, les archives et les bibliothèques ont massivement numérisés leurs fonds, constituant d'immense corpus numériques que les institutions cherchent progressivement à ouvrir aux chercheur·e·s et à leur public. Mais la numérisation n'est pas tout, car le plus gros du travail pour ces institutions consiste surtout à produire, pour chaque objet numérisé, les métadonnées, les descriptions et les transcriptions qui faciliteront leur véritable exploitation. Sur ce chantier, les méthodes de *machine* et de *deep learning* apparaissent particulièrement appropriées.

Dans le même temps, la recherche en SHS a elle aussi adopté des méthodes numériques de collecte et de description pour ses objets de recherche. Les projets ont ainsi produit de large corpus de données numérisées et nativement numériques, plus ou moins hétérogènes selon les disciplines et selon le degré d'adoption et d'institutionnalisation des modèles de données disciplinaires. À cette tendance de fond s'ajoute le mouvement de la Science Ouverte soutenu désormais à tous les niveaux institutionnels pour ouvrir et *libérer* les publications scientifiques (*_Open Access_*) et les données de la recherche (*_Open data_*).

Ainsi, quelque soit le domaine de recherche en SHS, le volume des données et des corpus désormais disponibles et exploitables s'est massivement accru. Cette inflation de données coïncide avec la récente maturité et accessibilité des technologies du *machine* et du *deep learning*. La conjoncture voit ainsi converger les besoins en traitement massif de données, les ressources et les compétences des équipes en SHS, et les méthodes d'apprentissage automatique et profond.

Après le tournant numérique de ses données, la recherche en SHS amorce le tournant numérique de leurs traitements.

Applications

On a coutume de dire que les méthodes d'apprentissage automatique et profond (ML/DL) sont efficaces sur les tâches que l'humain sait déjà parfaitement faire, par exemple identifier un feu rouge sur le bord d'une route, mais sans être nécessairement en mesure d'en expliciter les décisions. Si ce parallèle n'est pas complètement exact, il permet tout de même de saisir le principe fondamental de ces algorithmes : ces derniers n'opèrent pas sur des objets préalablement modélisés informatiquement. Au contraire, ils façonnent, à partir d'un grand jeu de données, leurs propres modèles. Plus exactement, ces algorithmes repèrent dans les données des motifs (*_patterns_*) sur lesquels ils peuvent opérer des classifications. Si l'on veut préciser encore une tâche fondamentale, on dira que ces algorithmes, après avoir entraîné de manière autonome ou supervisée un réseau de neurones à identifier des motifs au sein des données, vont être en mesure de donner une prédiction de classement sur une nouvelle donnée. On peut visualiser ces motifs comme des *empreintes*, des *chemins décisionnels* au sein des réseaux de neurones. Ces derniers sont alors capables d'opérer des tâches dites "de bas niveau" – par exemple, identifier la lettre [e] dans un manuscrit numérisé, et peuvent être exploités pour des tâches de plus haut niveau – transcrire un manuscrit du 16^e siècle.

La reconnaissance de caractères ou de manuscrits fait effectivement partie des domaines d'application des méthodes ML/DL à fort potentiel pour les SHS, au regard du volume considérable des numérisations de fonds et de collections patrimoniales. Le traitement du signal en général constitue de fait un domaine de prédilection de l'IA, employé pour l'étiquetage d'images, de sons ou de vidéos. Ici il s'agira d'identifier les éléments constitutifs d'un signal analogique numérisé, qu'il soit sonore ou optique. Distinguer les interlocuteurs féminins et masculins dans un enregistrement sonore, classer les séquences d'une vidéo par valeur de plan, identifier les photographies de manifestations parmi un fond d'images, et à l'intérieur de ces photographies, identifier et détourner les banderoles dont on pourra transcrire les inscriptions, reconnaître une séquence publicitaire dans un flux radiophonique, catégoriser les différents éléments éditoriaux au sein d'une page de journal, etc. En bref, l'IA peut traiter des objets analogiques pour générer de l'information sémantique sur ces objets, pour les humains et bien entendu pour les machines.

L'autre grand domaine d'application concerne le traitement automatique du langage (TAL) dont les progrès ont été particulièrement visibles pour le grand public. À titre d'exemple, on se souvient du saut qualitatif de *Google Translate* le jour où, en 2016, la plateforme a basculé son service sur des méthodes d'apprentissage profond. En SHS, les usages sont

nombreux et tirent effectivement la machine vers des tâches de plus haut niveau initialement réservées à l'humain : analyse terminologique, syntaxique ou sémantique, identification d'entités nommées, calcul de distance entre différentes unités documentaires (concepts, paragraphes, articles, corpus), modélisation d'un texte en un graphe de connaissances, rédaction de résumés, ou pourquoi pas d'articles entiers, etc. Ces applications laissent entrevoir de nouvelles possibilités de requête au sein de corpus textuels. Le·la chercheur·e peut désormais appréhender un corpus avec des outils à la fois précis, susceptibles d'effectuer des tâches complexes (proximité sémantique entre deux textes), et surtout de façon massive (proximité sémantique entre des milliers de textes).

Reproblématiser les objets de recherche

En pratique, ce sont ces données massives qui caractérisent les usages de l'IA. Ce saut quantitatif dans le volume de données constitue à la fois la condition et la portée de ces algorithmes. Les réseaux de neurones ont en effet besoin de s'être (ou d'avoir été) entraînés sur de grands jeux de données. Plus les données sont massives, plus les prédictions seront justes. Pour les disciplines de SHS, ce changement d'échelle modifie la nature des objets d'étude, par exemple en ouvrant de nouvelles perspectives comparatives sur des échelles encore inexplorées.

Ce changement de perspective engage les chercheur·e·s à repenser leurs objets de recherche. Ainsi la portée de l'apprentissage machine et profond ne se réduit pas à un simple accroissement de capacité. Avec cette capacité nouvelle d'appréhender de très large corpus, les problématiques scientifiques initiales doivent être adaptées, traduites, voire reformulées pour prendre en compte le potentiel des traitements numériques intermédiaires. Cet effort de reproblématisation n'est pas aisé pour des chercheur·e·s en humanités habitué·e·s à des échelles visuellement et manuellement maîtrisables par l'humain. Il y a là un infléchissement épistémologique qu'il reste encore à penser et à acquérir.

Biais technologiques

À ce stade, l'un des enjeux de l'IA pour les communautés SHS sera de constituer et de rendre accessible des méthodes et des jeux de données spécifiques aux objets de recherche des disciplines SHS. Ce n'est pas un hasard si la démocratisation des méthodes d'apprentissage machine et profond nous vient des grandes industries numériques. Fort de leurs succès, ces dernières ont pu capter d'immenses jeux de données, les fameux *big data*, tout en investissant sur les infrastructures de stockage et de calcul nécessaires au développement de ces méthodes de traitements. Ce sont ces mêmes industries qui mettent aujourd'hui à disposition les réseaux de neurones et les principales librairies employées par les chercheur·e·s. Or les données sur lesquels ces réseaux et ces librairies ont été conçus ont nécessairement introduit des biais importants. Ces derniers seront systématiquement reproduits dans les différents contextes d'exploitation de ces technologies. Il apparaît dès lors crucial que les communautés SHS se dotent de leurs propres ressources, adaptées aux usages et aux objets de la recherche, et dont elles maîtriseront les biais.

Écosystème de recherche

Plusieurs initiatives en France sont particulièrement engagées dans le partage et la réappropriation de ressources et des méthodes situées, c'est-à-dire produites par et pour les communautés SHS. On retrouve bien sûr dans cette dynamique les ingrédients classiques de la Science Ouverte. Mais la complexité technique de ces méthodes incitent à ne pas simplement ouvrir les résultats de la recherche, mais également ses protocoles. Avec l'ouverture des processus de recherche, la notion de *reproductibilité* pointe désormais son nez dans certaines disciplines. Au-delà de cette notion encore discutée et périlleuse à garantir lorsque l'on parle d'IA, cette dynamique d'ouverture des processus opère un véritable déplacement des modes de communication scientifique vers des formes intermédiaires immédiatement opérationnelles. Au cœur de ces pratiques émergentes, le format *notebook* constitue sans doute une forme éditoriale incontournable et particulièrement adaptée. En articulant le code du traitement numérique, le résultat du traitement et différents registres de discours (documentation, analyse, interprétation), ces documents exécutables sont susceptibles de redéfinir les modalités de la communication scientifique.

Pourtant ces formats, pour être exécutables et appropriables, nécessitent également des infrastructures logicielles et matérielles. On peut faire l'hypothèse que la clé d'une adoption vertueuse du ML/DL par les SHS résidera dans la capacité des communautés à se doter d'un écosystème de recherche dédié et intégré, articulant un espace communautaire et éditorial de partage de ressources scientifiques (*_notebooks_*, jeux de données) avec une infrastructure accessible de calcul et de stockage. L'intégration de l'écosystème est ce qui permettra de minimiser les blocages inhérentes au manque de compétences informatiques, favorisant considérablement l'accès et l'initiation à ces méthodes. C'est un socle préalable pour en développer une pratique et pour acquérir la littératie numérique nécessaire à leur appropriation.

Enfin, cette dernière ne pourra se faire sans une approche critique de l'IA, tant sur le plan épistémologique – ce que ces méthodes font à la recherche –, que sur le plan sociétal – ce que ces méthodes font à la société. Sur ce dernier aspect, l'intensification des communications autour de l'IA indique que le sujet est loin d'être un point aveugle des SHS.