

# Méthodologie pour mesurer et réduire l'impact environnementale des algorithmes de Deep Learning afin de concevoir des projets en IA éco-responsables

Maya GUILLAUMONT<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Capgemini Engineering Research and Development (CER D), FR

maya.guillaumont@capgemini.com

## Résumé

Présentation invitée de la conférence Nationale sur les Applications Pratiques de l'Intelligence Artificielle (APIA 2023), le 7 juillet 2023 à Strasbourg, France.

## Mots-clés

intelligence artificielle, impact environnemental, machine learning, vision par ordinateur, traitement automatique des langues

## Abstract

Invited conference during the Artificial Intelligence Platform (PFIA) for the National Conference on the Practical Applications of Artificial Intelligence (APIA 2023), July 6, 2023 in Strasbourg, France.

## Keywords

Artificial Intelligence, Environmental impact, Deep learning, Computer vision, Natural Language Processing

## 1 Présentation

Dans le contexte actuel d'une crise énergétique et climatique sans précédent, et d'une demande croissante pour un numérique plus éco-responsable, la question de l'évaluation de l'impact environnemental de l'Intelligence Artificielle (IA) est devenue primordiale. En effet, les récents développements pour améliorer les performances des algorithmes IA et des *hardwares* exigent un effort en terme de puissance de calcul et de ressources de plus en plus important, s'accompagnant d'une augmentation rapide des coûts énergétiques et environnementaux.

A titre d'exemple, en 2019, Strubell *et al.* ont montré que l'entraînement d'algorithmes de traitement du langage pouvait émettre plus de 300 de CO<sub>2</sub>, ainsi correspondant aux émissions de plus de dix voitures thermiques durant toute leur durée de vie [2]. Plus récemment, Petterson *et al.* ont estimé qu'un seul entraînement de l'algorithme GPT-3 avait consommé plus de 1 200 MWh et émis plus de 500 tonnes de CO<sub>2</sub> [1]. Parallèlement à ces constats, selon Open IA, les ressources computationnelles nécessaires à l'entraî-

nement d'algorithmes de Deep Learning dans différents domaines, a augmenté de plus de 300 000 en seulement 5 ans. Dans ce contexte, depuis 2020, le projet SusAI du département de Recherche et Innovation de Capgemini Engineering, a pour objectif premier d'évaluer et de réduire l'empreinte carbone de l'IA. Dans les domaines du traitement de l'image et du texte, nous développons ainsi une méthodologie afin de créer de nouvelles bases de données expérimentales concernant la consommation énergétique des algorithmes IA. La réduction de ce dernier critère sur la totalité du cycle de vie d'un algorithme est cruciale et doit prendre en compte les impacts liés au matériel, à l'infrastructure logicielle et aux librairies annexes. S'appuyant sur une Analyse du Cycle de Vie (ACV), un de nos défis majeurs est de développer de modéliser l'impact environnemental globale et multi-critère d'une solution IA. La vocation première de ce travail de recherche est d'établir de précieuses lignes directrices pour un développement et une utilisation en matière d'IA plus éco-responsable et respectueuse de l'environnement.

## 2 Biography

Maya Guillaumont est cheffe de projet à Capgemini Engineering Research and Development (CER&D).

## 3 Biblio

### Références

- [1] David A. Patterson, Joseph Gonzalez, Quoc V. Le, Chen Liang, Lluís-Miquel Munguia, Daniel Rothchild, David R. So, Maud Texier, and Jeff Dean. Carbon emissions and large neural network training. *CoRR*, abs/2104.10350, 2021.
- [2] Emma Strubell, Ananya Ganesh, and Andrew McCallum. Energy and policy considerations for deep learning in NLP. *CoRR*, abs/1906.02243, 2019.