



**HAL**  
open science

# CARBONE-AWARE HIGH-PERFORMANCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Roblex Nana Tchakoute, Claude Tadonki, Petr Dokládál, Youssef Mesri

► **To cite this version:**

Roblex Nana Tchakoute, Claude Tadonki, Petr Dokládál, Youssef Mesri. CARBONE-AWARE HIGH-PERFORMANCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE. The Transition Institute 1.5:: Les enjeux sécuritaires des changements climatiques-, Mar 2023, Paris, France. hal-04143279

**HAL Id: hal-04143279**

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-04143279v1>

Submitted on 27 Jun 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.

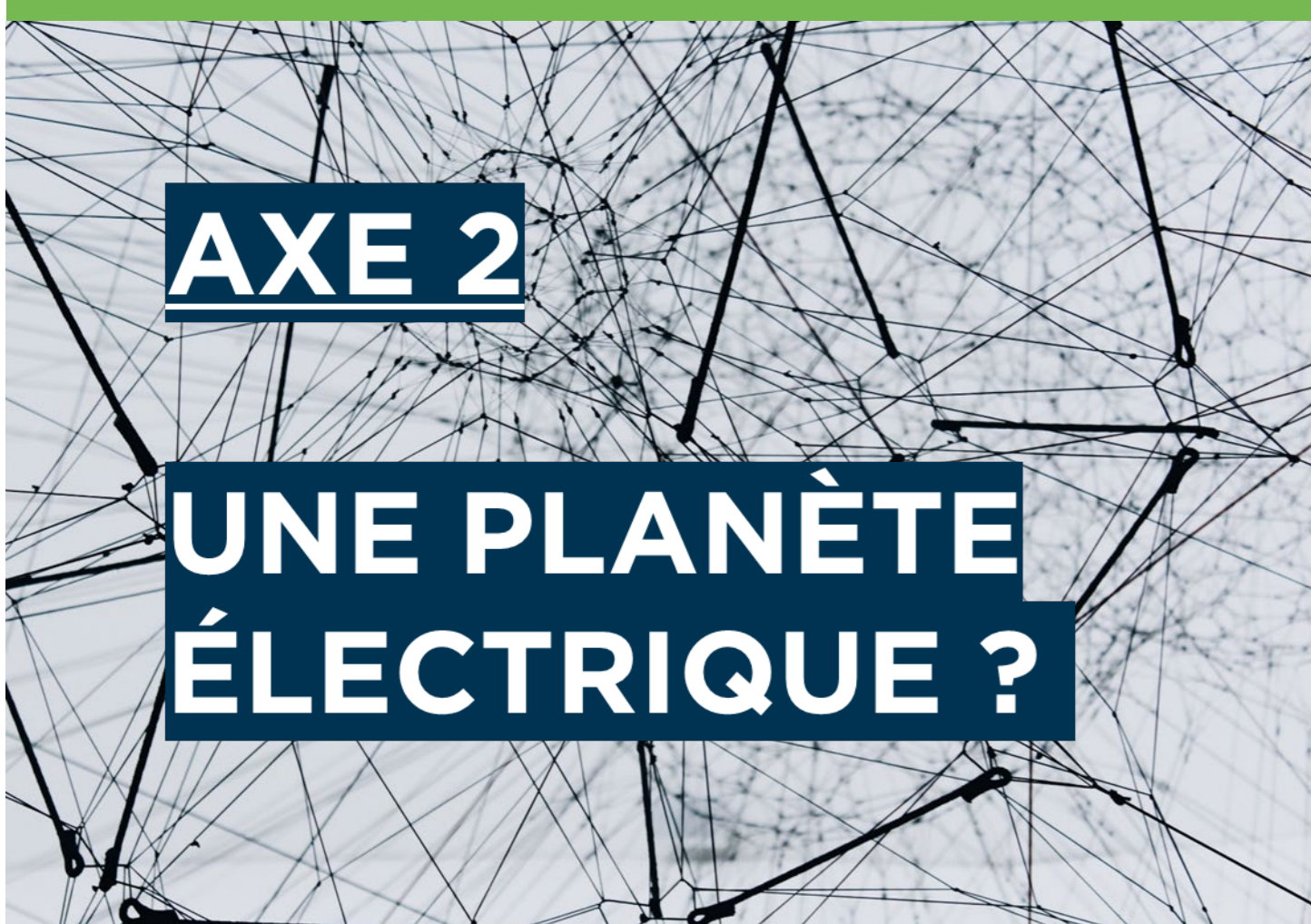
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# CARBONE-AWARE HIGH-PERFORMANCE ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Roblex NANA TCHAKOUTE\*, Claude TADONKI, Petr DOKLADAL, Youssef MESRI

\*roblex.nana\_tchakoute@minesparistech.psl.eu

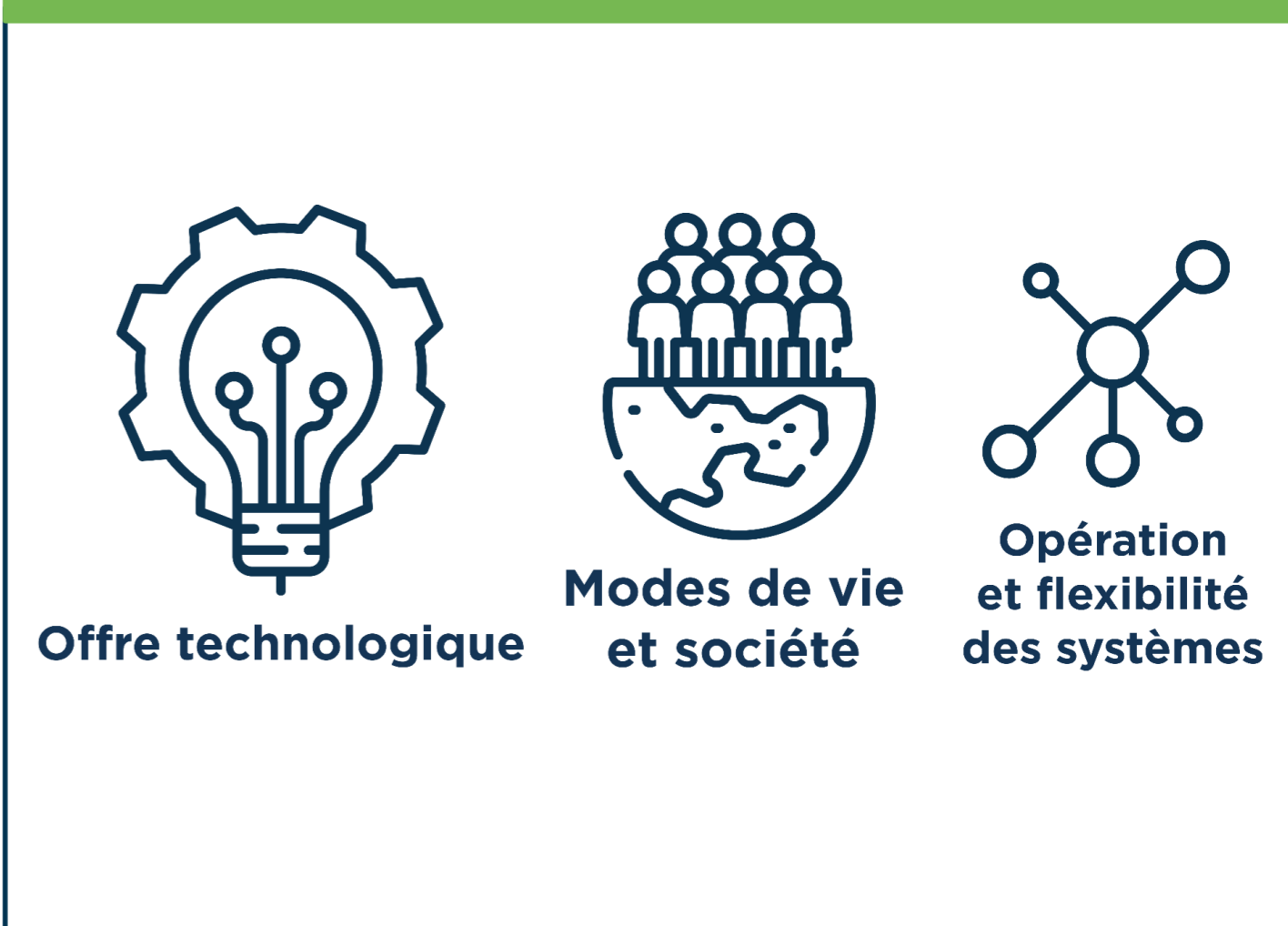
## AXE DE RECHERCHE



## POSITIONNEMENT DE LA THESE

- Efficacité énergétique des applications d'Intelligence Artificielle (IA)
- Importante dissipation de chaleur des infrastructures de Calcul Haute Performance (HPC)
- Méthodologie de profiling et stratégie de conception de programmes à faible coût énergétique.
- Mécanique des fluides, Apprentissage, Traitement d'images, ...

## PRISMES D'ANALYSE



## CONTEXTE

- 300 000 kg d'émissions de CO<sub>2</sub> pour entraîner un modèle de NLP
- Soit cinq fois les émissions à vie d'une voiture moyenne
- L'IA est très présent dans les activités de la vie moderne
- L'IA haute performance s'appuie sur le support des infrastructures du calcul haute performance (HPC)
- Forte dissipation de chaleur des infrastructures

## ENJEUX

- Rendre l'IA Haute Performance moins gourmande en énergie
- Amélioration de l'empreinte carbone de l'activité du HPC

Les modèles d'IA gourmands en ressources

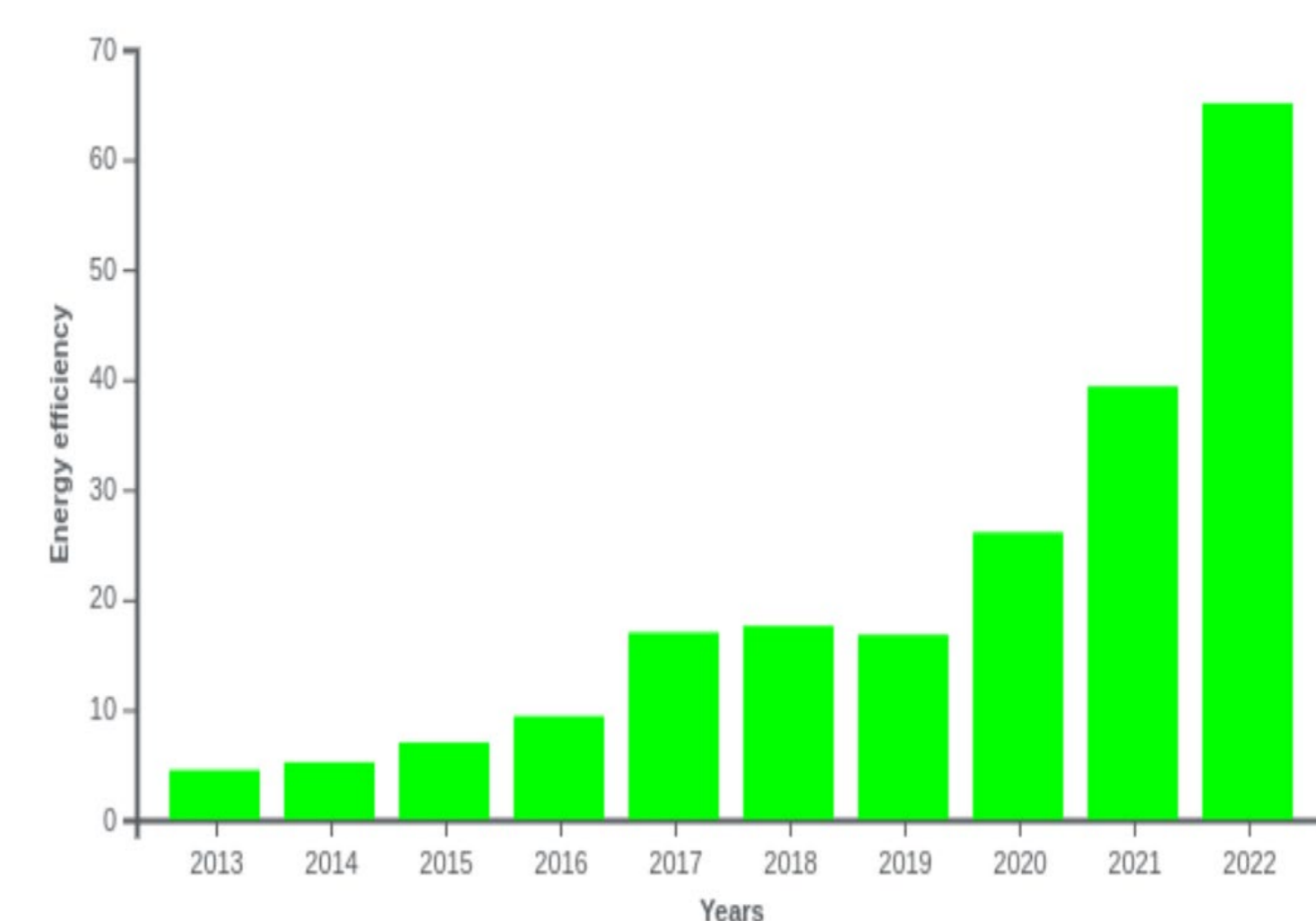
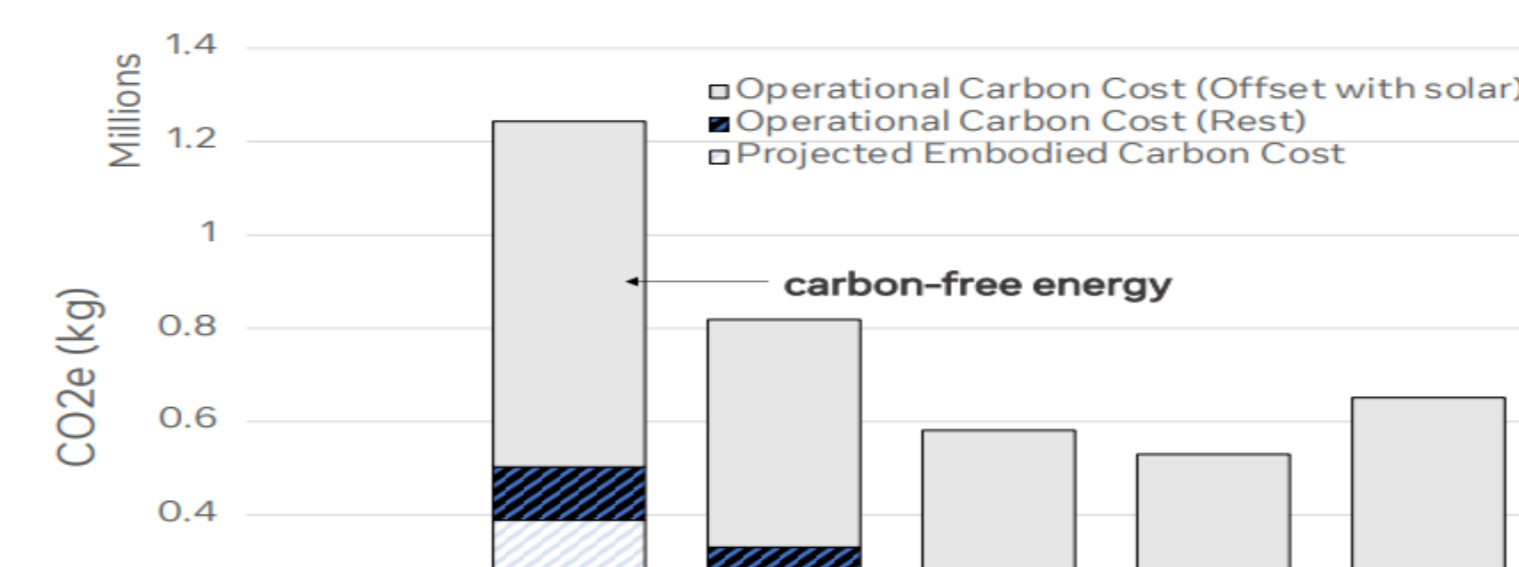
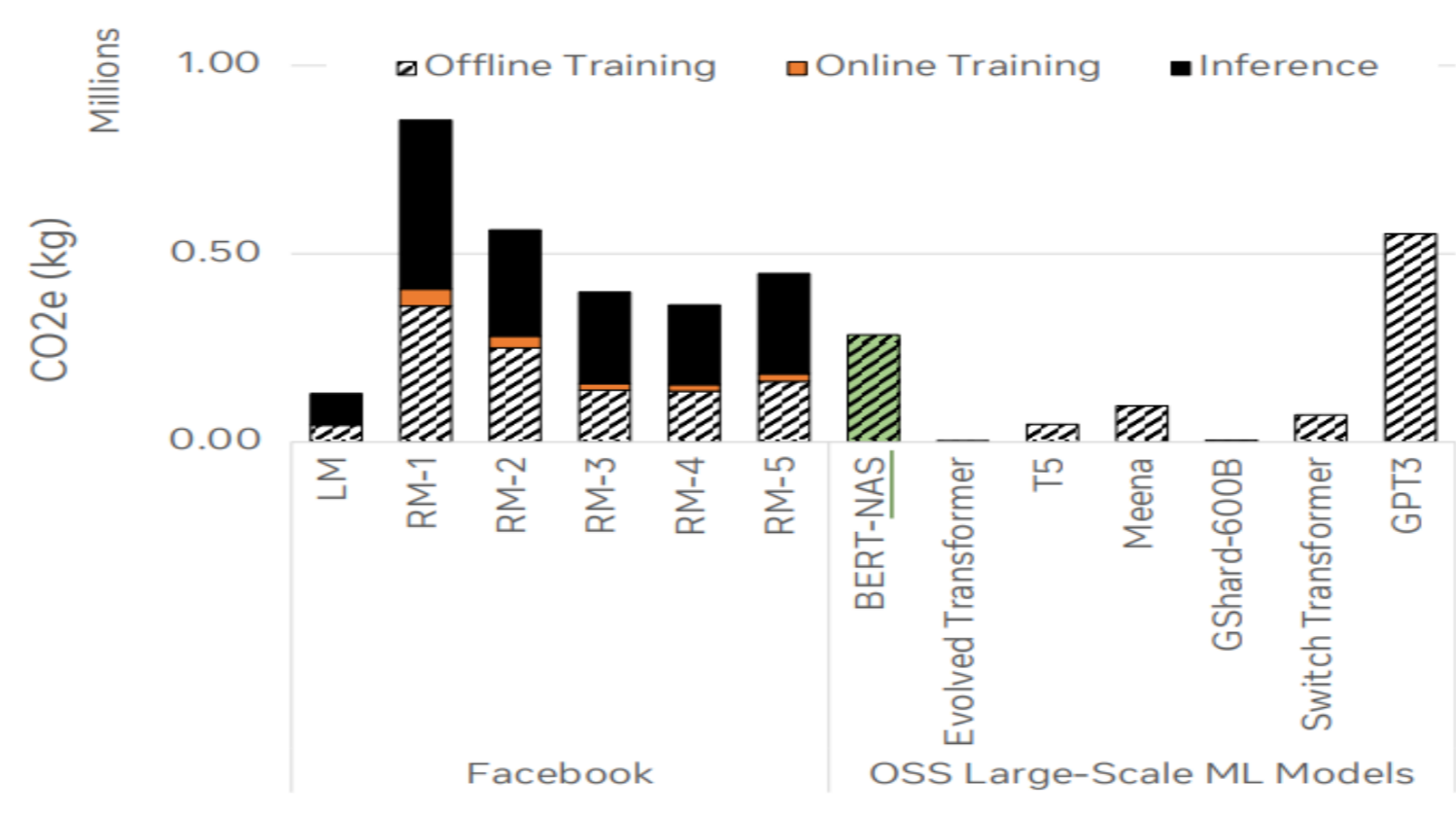
Réduire les effets du changement climatique

**IA Pour le HPC durable**

Apprentissage en mécanique des fluides

Systemes embarqués et HPC

Optimisations énergétique d'applications



Amélioration de l'efficacité énergétique des supercalculateurs du Green500.[2]

Quelques illustrations d'empreinte carbone des applications d'IA.[1]

## STRATÉGIE

- Étudier les méthodes de profilage et de prédiction énergétique des programmes sur des infrastructures de calcul haute performance
- Étudier les stratégies d'optimisation énergétiques des programmes de calcul haute performance
- Application aux noyaux de calcul en Intelligence Artificielle et en Mécanique des Fluides

Références :  
 - [1] Wu, Carole-Jean et al. "Sustainable AI: Environmental Implications, Challenges and Opportunities." ArXiv abs/2111.00364 (2021): n. pag.  
 - [2] <https://en.wikipedia.org/wiki/Green500>