

# SustAI n

Mise en place de méthodes d'évaluation et d'optimisation de l'impact énergétique et environnemental d'applications basées sur des modèles d'AI

## Réalisation

**HES-SO Fribourg (iCoSys)**

Dr. Christophe Gisler

## Mots-clés

- Sustainable AI
- Consommation d'énergie de modèles d'AI
- Optimisation de réseaux neuronaux profonds

## Compétences

- Machine Learning
- Deep Learning
- Mesure d'émission CO<sub>2</sub> et consommation d'énergie

## Valorisation

Méthodes et outils d'évaluation et d'optimisation énergétique des applications/modèles d'AI  
Pôle de compétence au sein de l'institut iCoSys

## Financement

HES-SO

## Durée du projet

18 mois  
11/2021 – 05/2023



Le succès grandissant des applications de méthodes d'intelligence artificielle (AI ou ML – Machine Learning) a fait qu'elles sont en phase de devenir de sérieux contributeurs en carbone. En parallèle, les populations et gouvernements incitent avec raison tous les acteurs économiques et académiques à se pencher sur la question du climat et du développement durable pour contrer le réchauffement de notre planète et l'abus de ses ressources non-renouvelables.

Les modèles d'AI développés autant par l'institut iCoSys que par les entreprises qui font appel à elle sont de plus en plus volumineux et gourmands en énergie et en temps nécessaires pour être entraînés. De même, les données nécessaires à l'entraînement de ces modèles nécessitent de plus en plus d'espace de stockage, d'énergie et de temps de traitement (*preprocessing*).

Ce projet a pour objectifs principaux de :

1. Faire un état de l'Art sur :
  1. les méthodes permettant d'évaluer l'impact énergétique et environnemental (empreinte carbone) des applications basées sur des modèles d'AI ;
  2. les méthodologies et techniques permettant d'optimiser les applications basées sur des modèles d'AI telles que les réseaux de neurones profonds (*deep neural networks*) afin de réduire leur impact énergétique ;
2. Mettre en place et tester une sélection de ces techniques avec un focus sur des approches génériques applicables à une majorité de projets de ML tels que ceux de l'institut ;
3. Créer et mettre en place un nouveau pôle de compétences dans le nouveau domaine du *Sustainable AI* afin de répondre à la demande grandissante des entreprises soucieuses d'optimiser leur applications d'AI et de réduire leur impact écologique.

## Common carbon footprint benchmarks

in lbs of CO<sub>2</sub> equivalent

Roundtrip flight b/w NY and SF (1 passenger)	1,984
Human life (avg. 1 year)	11,023
American life (avg. 1 year)	36,156
US car including fuel (avg. 1 lifetime)	126,000
Transformer (213M parameters) w/ neural architecture search	626,155

Source : [MIT Technology Review](#) ; Strubell et al.