



MINISTÈRES
AMÉNAGEMENT
DU TERRITOIRE
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Commissariat Général au
Développement Durable



KIT D'ENGAGEMENT POUR UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE FRUGALE AU SEIN D'UNE ORGANISATION

*15 bonnes pratiques
mises à disposition et soumises à consultation par
l'Ecolab du Commissariat Général au
Développement Durable (CGDD)*

En partenariat avec



Version 1.0 - Edition Juin 2025

CONTEXTE

A la suite de la publication du **Référentiel général pour l'intelligence artificielle (IA) frugale (AFNOR-Spec 2314)** [1] en juin 2024, l'Ecolab du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD), en partenariat avec le **Hub France IA** et **AFNOR Normalisation**, met à disposition et soumet à consultation une liste de bonnes pratiques sur l'IA frugale à destination des acteurs publics et privés. Cette liste peut être adaptée par chaque organisation et peut être citée dans des chartes IA, comme les chartes éthiques. La présente liste vise à encourager les organisations qui s'en emparent à adopter un développement raisonné de la technologie, en questionnant le besoin en IA avant tout et en favorisant des systèmes d'IA efficaces. Cette liste de bonnes pratiques veut proposer des actions opérationnelles et atteignables.

[1] Référentiel général pour l'IA frugale – Mesurer et réduire l'impact environnemental de l'IA, <https://www.boutique.afnor.org/fr-fr/norme/afnor-spec-2314/referentiel-general-pour-lia-frugale-mesurer-et-reduire-limpact-environneme/fa208976/421140>

**Contribuez et donnez
votre avis sur ces
bonnes pratiques en
participant à la
consultation**



PRÉAMBULE

D'après le **Règlement européen IA** [2], un système d'IA se définit comme un système automatisé conçu pour fonctionner à différents niveaux d'autonomie, qui peut faire preuve d'une capacité d'adaptation après son déploiement et qui, pour des objectifs explicites ou implicites, déduit, à partir des données d'entrée qu'il reçoit, la manière de générer des résultats tels que des prédictions, du contenu, des recommandations ou des décisions qui peuvent influencer les environnements physiques ou virtuels.

Un système d'IA recouvre à la fois des **algorithmes d'apprentissage machine spécialisés** et des **systèmes d'IA à usage général**, démocratisés à partir de fin 2022. Ces derniers ont la capacité d'exécuter un large éventail de tâches distinctes avec une généralité significative, à l'aide d'un grand nombre de données. Par leur taille et leur complexité, les modèles d'IA à usage général, qui permettent de faire de la génération de contenus par exemple, sont les plus susceptibles d'avoir des impacts environnementaux notables à l'échelle d'une organisation. Les organisations en déployant sont particulièrement invitées à suivre ces bonnes pratiques d'IA frugale.

De multiples organisations s'emparent déjà de l'intelligence artificielle pour optimiser la production, améliorer le service client, accroître l'efficacité des procédés, analyser des données, réaliser de la maintenance prédictive, détecter des éléments en temps réel... Les usages de l'IA peuvent servir de **multiples objectifs**.

Le déploiement de l'Intelligence Artificielle à grande échelle dans notre société a des impacts environnementaux sur tout le cycle de vie d'un système d'IA, **de l'extraction de matières premières pour la fabrication des ressources informatiques nécessaires au stockage et au traitement des données, à l'utilisation intensive de ces équipements sur des zones en tension hydrique, jusqu'à la fin de vie des équipements informatiques.**

[2] Règlement UE 2024/1689 du 13 juin 2024, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401689

**Vous souhaitez
apparaître comme
contributeur. Participer à
la consultation**



Même si à l'heure actuelle le secteur du numérique représente une part limitée de l'empreinte carbone de la France (4,4 % de l'empreinte carbone de la France [3]), un fort accroissement de cette empreinte est anticipé, dû au développement massif de centres de données dédiés à l'IA, à la hausse du nombre et de la complexité des modèles d'IA, et à la généralisation de leur utilisation.

Dans un rapport en date du 10 avril 2025 [4], l'Agence Internationale de l'Energie alerte sur l'explosion de la demande d'électricité du fait du développement de l'IA dans les prochaines années, qui attendrait 945 TWh d'ici à 2030, soit l'équivalent de la consommation annuelle du Japon aujourd'hui. Cependant, les chiffres sur l'impact environnemental de l'IA restent partiels, car les grandes entreprises qui fournissent des systèmes d'IA ne communiquent pas ou peu sur l'impact environnemental de ces systèmes.

L'IA frugale, selon la définition du Référentiel général pour l'IA frugale, va au-delà des simples questions d'efficacité en questionnant également le besoin de recourir à un système d'IA et en plaçant la contrainte sur les ressources comme étant primordiale par rapport à l'objectif de performance. Pour compléter, l'IA frugale demande également la mise en place de bonnes pratiques, et un usage de l'IA qui vise à rester dans les limites planétaires [5].

[3] Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France, Mise à jour de l'étude ADEME-Arcep, Rapport final, Janvier 2025, <https://ecoresponsable.numerique.gouv.fr/docs/2024/etude-ademe-impacts-environnementaux-numerique.pdf>

[4] [Energy and AI, International Energy Agency, 2025](#)

[5] Limites planétaires, notre-environnement.gouv, mis à jour en novembre 2023, <https://www.notre-environnement.gouv.fr/themes/societe/article/limites-planetaires>

QUI EST CONCERNÉ ?

Toute organisation qui utilise un ou des systèmes d'IA dans le cadre de ses activités. Le système d'IA peut être développé en interne ou déployé via un recours à un prestataire.



Retrouver les ressources
de l'Ecolab sur
l'IA frugale

HARDWARE

L'impact environnemental est défini avant tout par les **composantes matérielles** permettant d'utiliser un système d'IA : processeurs dans des centres de données, réseaux, équipements de captation de données, etc.

DANS CE DOMAINE, L'ORGANISATION S'ENGAGE À :

1

Obtenir le maximum d'informations sur les **ressources physiques** utilisés pour le stockage de données et les calculs, notamment centres de données et serveurs Edge : localisation, métriques des normes ISO 30134 (Power Usage Effectiveness, Water Usage Effectiveness, etc.), pratiques de réutilisation de la chaleur fatale, pratiques vertueuses pour la construction des datacenters, pour l'allongement de la durée de vie des équipements ou pour le traitement des déchets électroniques. Lorsque l'organisation a recours à des **services Cloud**, l'organisation veillera à intégrer les indicateurs environnementaux dans le choix des services et à intégrer des clauses environnementales lors d'un appel d'offre. Lorsque l'organisation a ses propres ressources computationnelles, elle veillera à mettre en œuvre les meilleures pratiques possibles sur son infrastructure.

Responsable :
Chargé des infrastructures

SOFTWARE

Toutes les solutions d'IA ne se valent pas s'agissant de leur empreinte environnementale. Ainsi, un **système d'IA à usage général** sera plus consommateur qu'un modèle plus spécialisé sur des tâches bien précises.

DANS CE DOMAINE, L'ORGANISATION S'ENGAGE À :

2

Qualifier précisément le **besoin métier** d'avoir recours à l'IA et définir un **niveau de performance de l'algorithme** qui corresponde au besoin identifié, sans le dépasser. Identifier la maturité de la technologie et la maturité de l'organisation pour assurer une longue durée de vie au système d'IA.

Responsable :
Comité de pilotage projet

3

Privilégier des modèles d'IA les **moins consommateurs de ressources** pour la réalisation d'une tâche (utilisation du **AI Energy Score de Hugging Face** [6]), ce qui peut sous-tendre pour des tâches précises de privilégier des systèmes d'IA spécialisés et personnalisés. Dans de nombreux cas, les modèles d'IA à usage général sont surdimensionnés en connaissances et en capacités face à une tâche spécifique.

[6] AI Energy Score, classement de l'efficacité énergétiques des modèles d'IA, <https://huggingface.co/AIEnergyScore>

Responsable :
Comité de pilotage projet

4

Utiliser des méthodes d'**écoconception des algorithmes**, comme des méthodes de **compression** des algorithmes [7].

[7] Par exemple, à la date de l'élaboration de cette charte, la bibliothèque open-source Pruna AI permet d'appliquer des algorithmes de quantization, distillation et de pruning : <https://github.com/PrunaAI/pruna>

Responsable :
Datascientist

5

Privilégier le **réemploi de briques technologiques** (modèles pré-entraînés par exemple) pour éviter de nouveaux calculs et partager autant que possible les algorithmes développés pour des réutilisations futures (au sein de l'organisation, voire en open-source). Dans le cas d'un recours à un prestataire extérieur, cette action sera intégrée au contrat.

Responsable :
Datascientist ou chef de projet IA

DONNÉES

*Les systèmes d'intelligence artificielle sont entraînés à partir de jeux de données. Pendant l'utilisation, des données sont insérées en entrée et de nouvelles données sont générées en sortie. La **gestion globale du cycle de vie de ces différents types de données** est fondamentale pour le bon fonctionnement du système d'IA.*

DANS CE DOMAINE, L'ORGANISATION S'ENGAGE À :

6

Construire des bases de données les plus **qualitatives** possible et d'une taille adéquate au besoin du projet IA, en évitant d'intégrer des données inutiles à la solution.

Responsable :
Datascientist, développeur IA

7

Définir une politique de gestion de la donnée la plus vertueuse possible, en termes de **redondances et archivages**.

Responsable :
Chargé des infrastructures

EVALUATION & COMMUNICATION

*Pour pouvoir réduire l'impact environnemental de l'IA, il est essentiel de **mesurer** cet impact, mais aussi de **communiquer** sur cet impact pour sensibiliser les utilisateurs.*

DANS CE DOMAINE, L'ORGANISATION S'ENGAGE À :

8

Intégrer les évaluations environnementales des systèmes d'IA dans sa démarche plus globale de **numérique responsable**, pouvant s'appuyer sur le **référentiel général d'écoconception des services numériques** [8].

[8] Référentiel général d'écoconception des services numériques, 2024 <https://ecoresponsable.numerique.gouv.fr/publications/referentiel-general-ecoconception/>

Responsable :
Comité de pilotage projet, pôle RSE

9

Suivre les impacts énergétiques des développements d'un système d'IA avec des outils reconnus ou certifiés, comme **Code Carbon** [9] (impact en temps réel des « runs » des algorithmes) ou **Ecologits** [10] (impact d'appels API pour des modèles de langage). L'organisation pourra anticiper ces impacts en faisant des tests sur de **petites quantités de données** pour extrapoler l'impact du projet et trouver des mesures permettant de le limiter, ou en se référant à des projets similaires pour anticiper cet impact (par exemple avec l'outil **Green Algorithms** [11])

[9] Dépôt GitHub sur Code Carbon, <https://github.com/mlco2/codecarbon>

[10] Dépôt GitHub sur Ecologits, <https://github.com/genai-impact/ecologits>

[11] Green Algorithms <http://calculator.green-algorithms.org/>

Responsable :
Datascientist

10

Réaliser des évaluations d'impact environnemental les plus complètes possibles sur l'ensemble du **cycle de vie** d'un système d'IA et plusieurs **indicateurs environnementaux** (épuisement de ressources naturelles, changement climatique, consommation de la ressource en énergie et en eau, acidification des océans, émissions de particules fines, rayonnements ionisants...). L'organisation documente avec cette évaluation le périmètre de l'analyse en cycle de vie (étapes prises en compte), la source des méthodologies de calcul d'impact, qualité et la date des données. Construire une **base de données** sur les impacts environnementaux des projets IA de l'organisation.

Responsable :
Pôle RSE

11

Afficher les consommations énergétiques ou l'impact carbone d'une requête à un système d'IA à usage général, avec des équivalents remarquables, **pour toutes les requêtes d'un utilisateur et toutes les requêtes pour l'organisation**. Pour cela, des estimations peuvent être faites en utilisant la bibliothèque open source Ecologits.

Responsable :
Designer Portail IA

12

Communiquer et partager les bonnes pratiques mises en œuvre pour limiter l'impact environnemental de l'IA à travers des **articles scientifiques** ou dans des **revues spécialisées** (type Medium).

Responsable :
Chef de projet IA

GESTION DE PROJET & GOUVERNANCE

*Pour limiter l'impact environnemental de l'IA, il s'agit avant tout de questionner à la fois le **besoin en IA par rapport à des solutions alternatives**, et **d'adapter le système d'IA à la tâche souhaitée**.*

DANS CE DOMAINE, L'ORGANISATION S'ENGAGE À :

13

Organiser une revue des indicateurs d'impact environnemental au sein des **comités de pilotage** des projets, qui se réunit de manière régulière.

Responsable :
Chef de projet IA

14

Organiser des **sessions de formation** aux enjeux de frugalité de l'IA : impact sur les ressources, les émissions de gaz à effet de serre associées, les bonnes pratiques à adopter en gestion de projet et en programmation. Sensibiliser les métiers aux opportunités de l'IA pour faire émerger des cas d'usage pertinents et pour lesquels les systèmes d'IA sont différenciant.

Responsable :
Management, Service RH

15

Désigner un **réfèrent IA frugale**, en charge de coordonner les engagements ci-dessus. Cela peut être le numérique responsable ou un chef de projet IA.

Responsable :
Management

Vous faites partie d'une organisation utilisant des systèmes d'IA ? Vous avez un retour d'expérience sur ces bonnes pratiques ?

Contribuez et donnez votre avis en participant à la consultation. Votre organisation pourra être mise en avant lors de la prochaine publication.

Une version en langue anglaise sera prochainement disponible dans le cadre de la Coalition pour l'IA durable.

Une production de



Commissariat Général au
Développement Durable



En collaboration avec

