

Note de Compréhension – Projet *Energy Wall*

1 Compréhension générale du projet

Le projet *Energy Wall* consiste à répondre aux exigences du ministre des nouvelles technologies, dans un contexte d'interruptions électriques répétées, en produisant une présentation complète, scientifiquement fondée et accompagnée de visualisations de données pertinentes.

L'objectif est de rédiger une présentation qui explique :

- comment la situation actuelle de tension énergétique est survenue ;
- quels obstacles technologiques n'ont pas été franchis ;
- quelles innovations ou progrès scientifiques peuvent répondre au problème à court et moyen terme ;
- quel est l'impact environnemental des systèmes d'intelligence artificielle (consommation électrique, eau, ressources, émissions de gaz à effet de serre).

Le ministre attend explicitement des recommandations fiables et actionnables, ainsi qu'un storytelling cohérent avec les tendances de croissance de la consommation énergétique.

2 Éléments scientifiques à intégrer

2.1 Lois d'échelle (Scaling Laws)

Le travail doit inclure une étude des lois d'échelle permettant d'estimer les tendances de consommation d'énergie en fonction :

- de la taille des modèles d'IA,
- du volume de données utilisé à l'entraînement,
- du nombre d'inférences,

- de la capacité nécessaire des infrastructures.

Ces lois permettent d'extrapoler les besoins futurs en énergie lorsque les systèmes d'IA poursuivent leur croissance structurale.

2.2 Étude des limites des systèmes

L'analyse devra intégrer une projection de l'évolution des limites actuelles, notamment :

- la consommation électrique liée à l'entraînement et à l'inférence ;
- la consommation d'eau et les besoins de refroidissement des data centers ;
- la disponibilité des ressources nécessaires (minéraux, semi-conducteurs, terres rares) ;
- la capacité de production énergétique ;
- les émissions de gaz à effet de serre générées sur l'ensemble du cycle de vie.

Les visualisations correspondantes seront présentées dans le notebook Jupyter.

3 Scénarios à construire

Le ministre attend trois scénarios prospectifs :

- **Scénario pessimiste** : croissance incontrôlée de la demande énergétique, saturation des infrastructures, hausse importante des émissions, pénuries locales.
- **Scénario normal** : amélioration progressive de l'efficacité énergétique, régulation, adoption graduelle de technologies plus efficaces.
- **Scénario optimiste** : innovations majeures dans les architectures, réduction drastique des coûts énergétiques par flux optimisés, forte pénétration d'énergies bas carbone.

4 Recommandations attendues

Trois recommandations actionnables doivent être formulées :

- amélioration des infrastructures énergétiques dédiées aux centres de données ;
- développement et adoption de modèles d'IA plus sobres (optimisation, compression, IA frugale) ;

- plan national pour l'efficacité énergétique et la décarbonation des calculs intensifs.

Ces recommandations doivent s'appuyer sur des données et apparaître clairement dans la présentation finale.

5 Présentation et storytelling

Le rendu principal consiste en une présentation sous forme de diapositives qui doit :

- raconter un *storytelling* cohérent et rationnel ;
- intégrer des graphiques issus de la veille et du notebook ;
- illustrer l'évolution des besoins, des limites, et des scénarios ;
- présenter les recommandations finales de manière claire et opérationnelle.

6 Compétences visées

Le projet permet de mobiliser les compétences suivantes :

- concevoir et structurer une veille technologique et réglementaire ;
- synthétiser des données variées pour en produire une analyse exploitable ;
- recommander des solutions innovantes basées sur la veille ;
- collaborer efficacement et gérer un projet ;
- présenter des résultats de manière professionnelle ;
- effectuer une analyse de données ;
- réaliser de la modélisation prédictive ;
- construire des visualisations de données (data visualisation) et un storytelling convaincant.

7 Rendu attendu

L'évaluation porte sur deux éléments :

1. une présentation explicative sous forme de diapositives ;
2. un repository GitHub public nommé *Energy-wall*, contenant :

- la veille scientifique et technologique dans le fichier `README.md` ;
- un notebook Jupyter avec les calculs préparatoires et visualisations ;
- la présentation finale (PDF, PowerPoint ou Google Slides).