

## La Journée du Numérique Responsable ADN Ouest

Mardi 17 mars 2026



# Concevoir un site web au service des transitions environnementales et sociales : REX du site [metropole.rennes.fr](https://metropole.rennes.fr)

avec le soutien de :



# Vers un référentiel d'écoconcepti on adapté aux projets Data

---



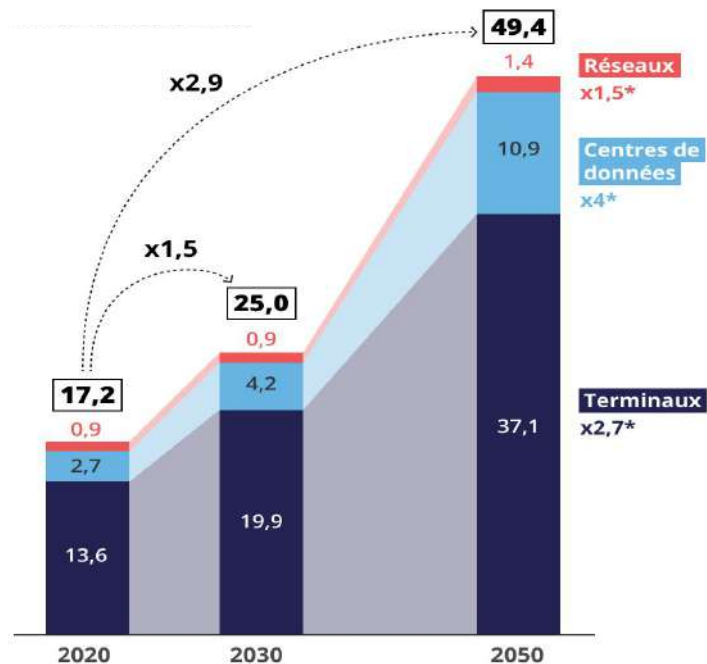
**Raphaël Thebaud**  
**Orange Business**



**Laetitia Gaspari**  
**Orange Business**

# ■ L'urgence d'une donnée responsable

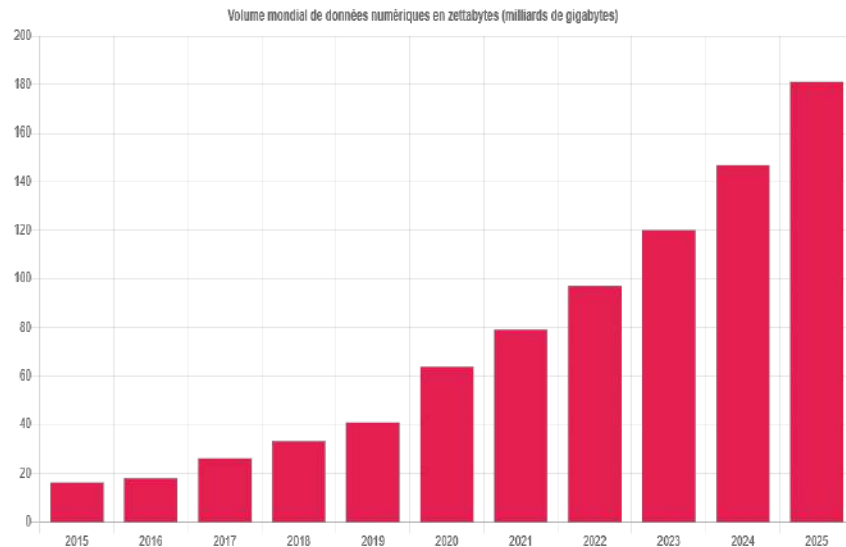
Sans action pour la réduire, l'empreinte carbone du numérique pourrait presque tripler en 2050



\* Evolutions entre 2020 et 2050

Source : Etude ADEME – Arcep 2023 sur l'empreinte environnementale du numérique en 2020, 2030 et 2050

## Croissance exponentielle du volume de données



Source : Global X. Réalisation : Géoconfluences 2025



## ■ Les projets data

Proposition de définition :

« *tout service numérique manipulant des gros volumes de données* »



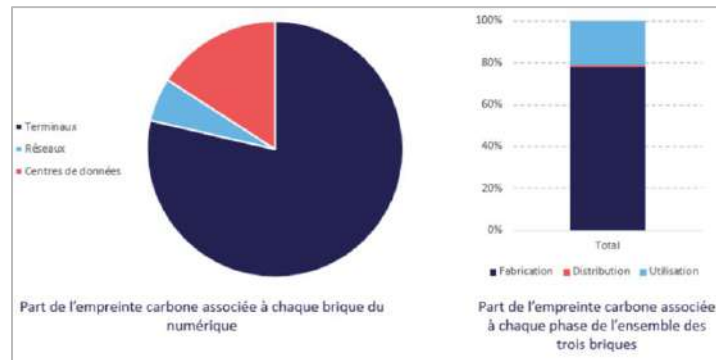
## ■ Un constat

**Données environnementales  
incomplètes (dans les études de  
2019/2020)**

**+ culture « big data » antinomique  
avec la notion de frugalité**



**Outils et référentiels  
inadaptés**



*Chiffres ADEME ARCEP 2019-20*



# ■ Le RGEN, incompris de nos équipes Data

Une méthodologie interne d'écoconception éprouvée et reconnue basée sur le RGEN  
Mais un rejet massif auprès des équipes Data



- Premiers acteurs internes de notre entreprise de l'écoconception issus du Digital
- Orientation des supports, outils méthodologiques dans ce sens
- L'origine même du RGEN vient du Digital
- Les premiers référentiels externes tech existants digitaux aussi (RWEB, RMOB)

Les projets data se retrouvent donc mal représentés dans cet héritage Web



**Lancement du chantier encadré Référentiel Data\***

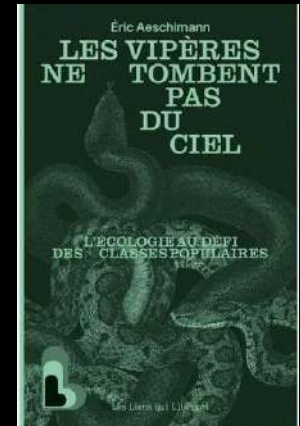
\*Après vérification qu'il n'y avait pas de démarche similaire en parallèle



**Il ne suffit pas que les sachants  
disent ce qu'il faut faire.**



## PAUSE LECTURE

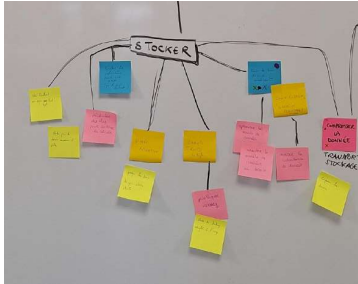


**Les vipères ne  
tombent pas du ciel, l'  
écologie au défi des  
classes populaires**

**Eric Aeschimann**



## ■ Un plan un peu trop parfait...



**Bonnes  
pratiques  
d'optimisation**



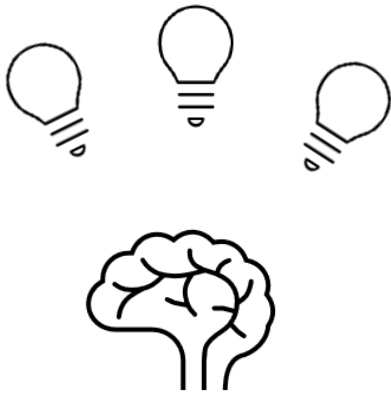
**Vérifications des  
impacts  
environnementaux**



**Bonnes pratiques  
d'écoconception**



## ■ Un plan un peu trop parfait...



**Très vite**  
**20 fiches / critères**

**et puis...**

Photo de Wolfgang Hasselmann  
sur Unsplash

# ■ Arrêt sur image

<b>Evaluer la valeur des fonctionnalités et se concentrer sur l'essentiel</b>	<b>Optimiser le modèle de données</b>
<b>Ne pas dupliquer une fonctionnalité ou un service déjà existant</b>	<b>Compresser les données</b>
<b>Limiter les données au strict nécessaire</b>	<b>Optimiser le code</b>
<b>Mettre en place une solution de monitoring des usages</b>	<b>Maîtriser la dette technique</b>
<b>Adapter les niveaux de logs</b>	<b>Définir une gouvernance NR Data</b>
<b>Décommissionner les fonctionnalités inutilisées</b>	<b>Définir son budget environnemental</b>
<b>Choisir une architecture optimisée pour les projets data</b>	<b>Piloter le Self-Service BI</b>
<b>Traiter les données efficacement</b>	<b>Choisir des outils qui visent à minimiser leur impact environnemental</b>
<b>Choisir la meilleure stratégie entre stockage et calcul à la demande</b>	<b>Documenter l'ensemble des choix techniques en tenant compte des impacts</b>
<b>Eviter la redondance des données</b>	<b>Adopter une approche systémique</b>

## ■ Arrêt sur image

### [CB-03] - Limiter les données au strict nécessaire

Classification	
Thématique	Challenger le besoin
« Catégorisation data »	Consommer / Implémenter
RGESN	<b>1.6 Le service numérique collecte-t-il la donnée de façon responsable et raisonnée ?</b>  <b>5.8 Le service numérique a-t-il une stratégie d'archivage et de suppression, automatique ou manuelle, des contenus obsolètes <u>ou</u> <u>périmés</u> ?</b>

Priorisation	
Difficulté de mise en <u>oeuvre</u>	Faible
Impact environnemental	Fort

**Pourquoi ?**



Photo de Wolfgang Hasselmann  
sur Unsplash

# ■ Contexte : le RGENS

ses points forts, ses faiblesses

Outil d'action et de sensibilisation

Permet de construire une démarche orientée cycle de vie

Volontairement généraliste, faisant office de socle commun

mais

Perceptions et interprétations possibles des critères

Des audits et des déclarations d'écoconception disparates

Très orienté web



## Consensus des acteurs du domaine

Comme pour le RGAA, ceux-ci s'organisent pour

- échanger sur leurs expériences de terrain,
- défendre la qualité de déploiement, d'analyse et de conclusions,
- apporter leur expertise afin d'aider les institutions publiques à faire progresser le référentiel.



# ■ Contexte : le RGENS

ses points forts, ses faiblesses

## Consortium RGENS



- **Fédérer** un collectif d'expert·e·s et de citoyen·ne·s qui veulent aider à faire avancer le sujet de l'écoconception sur le plan réglementaire
- **Collaborer** de façon désintéressée : toute la production sera consultable et transmise à l'ARCEP lorsqu'elle le demandera afin qu'elle puisse faire usage de ce "commun numérique"
- **Contribuer** à l'évolution des critères
- **Aider** l'ARCEP au déploiement du référentiel

### Soutiens

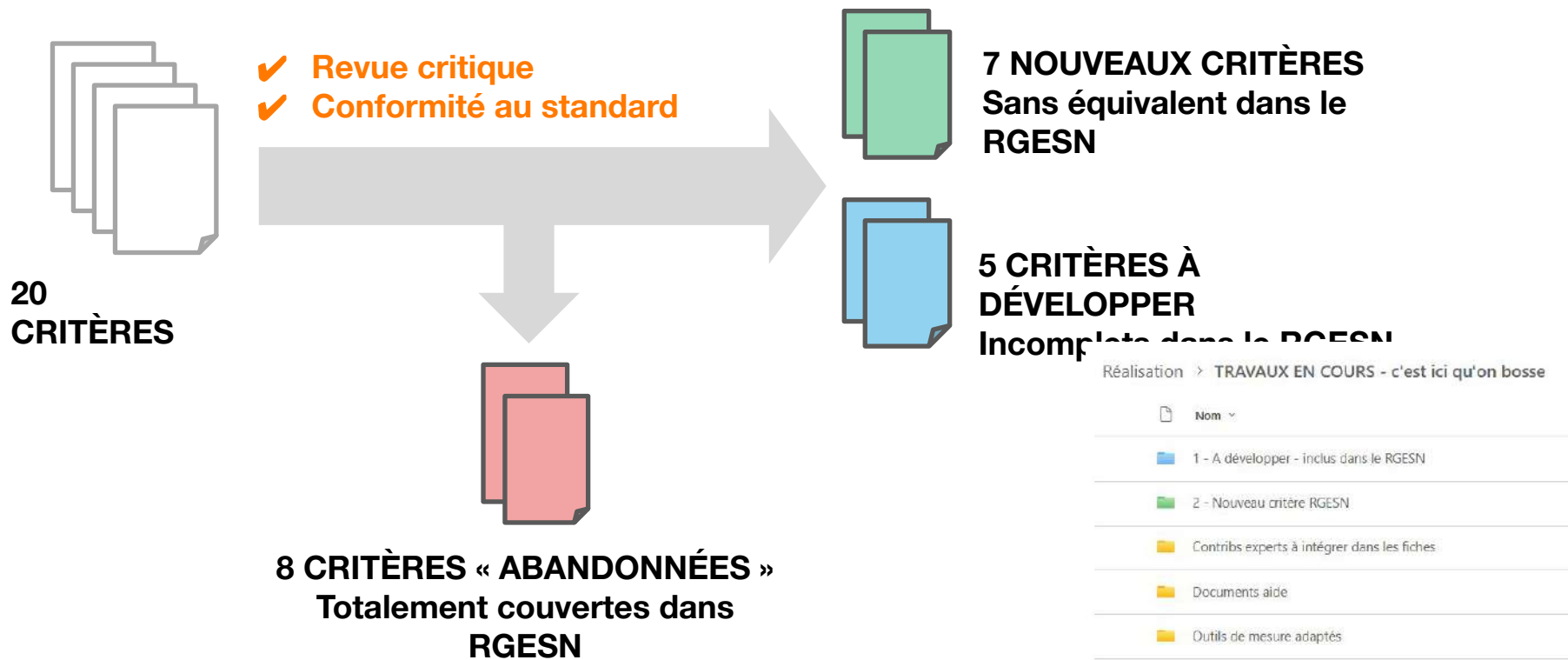
- AGIT - Alliance Green IT
- Association GreenIT
- INR - Institut du Numérique Responsable
- Designers Éthiques
- Boavizta



- **Ne pas créer un référentiel à côté**
- **Venir alimenter les travaux du consortium**
- **Vigilance à chaque étape**



# ■ Revenir aux fondamentaux du RGENS



Réalisation > TRAVAUX EN COURS - c'est ici qu'on bosse

📄 Nom ▾

📁 1 - A développer - inclus dans le RGENS

📁 2 - Nouveau critère RGENS

📁 Contribs experts à intégrer dans les fiches

📁 Documents aide

📁 Outils de mesure adaptés

📄 [template] Nouveau critère.docx

📄 [template] Précision critère.docx

# ■ Revenir aux fondamentaux du RGENS

<b>Evaluer la valeur des fonctionnalités et se concentrer sur l'essentiel</b>	<b>Optimiser le modèle de données</b>
<b>Ne pas dupliquer une fonctionnalité ou un service déjà existant</b>	<b>Compresser les données</b>
<b>Limiter les données au strict nécessaire</b>	<b>Optimiser le code</b>
<b>Mettre en place une solution de monitoring des usages</b>	<b>Maîtriser la dette technique</b>
<b>Adapter les niveaux de logs</b>	<b>Définir une gouvernance NR Data</b>
<b>Décommissionner les fonctionnalités inutilisées</b>	<b>Définir son budget environnemental</b>
<b>Choisir une architecture optimisée pour les projets data</b>	<b>Piloter le Self-Service BI</b>
<b>Traiter les données efficacement</b>	<b>Choisir des outils qui visent à minimiser leur impact environnemental</b>
<b>Choisir la meilleure stratégie entre stockage et calcul à la demande</b>	<b>Documenter l'ensemble des choix techniques en tenant compte des impacts</b>
<b>Eviter la redondance des données</b>	<b>Adopter une approche systémique</b>

# ■ Anatomie d'un critère

**Titre et catégorisation**

**Description / mise en oeuvre**

---

---

---

**Éléments de preuve**

**Critères de vérification (audit)**



## ■ Anatomie d'un critère

2.6 – Le service numérique a-t-il été conçu avec une revue de conception et une revue de code comprenant parmi ses objectifs la réduction des impacts environnementaux de chaque fonctionnalité

Critère du RGEN

<b>Thématique</b>	Spécifications
<b>Niveau de difficulté</b>	Moyen
<b>Niveau de priorité</b>	Recommandé
<b>Conditions d'applicabilité</b>	Applicable à tous les services
<b>Métiers concernés</b>	Architecte Logiciel, <b>Développeur</b> , Responsable RSE/Numérique soutenable

### Objectifs

Afin d'aboutir à une solution la plus sobre possible tout en répondant au besoin, il faut miser sur l'intelligence collective de toute l'équipe. Et pour cela, il ne suffit pas seulement de valider la conception par la revue de code, une bonne pratique



## ■ Anatomie d'un critère

seulement de valider la conception par la revue de code, une bonne pratique maintenant assez répandue. Il est nécessaire, et cela sera positif pour l'équipe et pour le projet, de réfléchir en amont du développement aux choix de conception et d'architecture, en ayant notamment pour objectif la minimisation des impacts environnementaux.

L'optimisation des requêtes SQL dépasse l'enjeu traditionnel de la rapidité d'affichage pour devenir un pilier de la sobriété numérique et de la réduction de l'empreinte environnementale des systèmes d'information. Des exécutions rapides et efficaces réduisent la sollicitation des ressources matérielles (CPU, Disques I/O), ce qui impacte directement la consommation électrique des serveurs et des infrastructures.

### Mise en œuvre

En impliquant l'ensemble de l'équipe, l'ensemble des métiers, une revue de conception en amont du développement est réalisée pour choisir la solution répondant au besoin tout en minimisant les impacts environnementaux. Puis, si du code a été produit pour implémenter la solution, une revue de code est faite en aval du développement.

**En amont, s'assurer que l'ensemble de l'équipe de développement applique les bonnes pratiques d'optimisation des requêtes SQL :**



Contenu du RGENS

Nouveau contenu



# ■ Anatomie d'un critère

Les bonnes pratiques SQL suivantes sont considérées comme les plus significatives pour la réduction immédiate des coûts I/O et CPU (et donc l'impact environnemental) d'un système de gestion de base de données :

- 1) Bannir `SELECT *` Le fait de sélectionner toutes les colonnes (`SELECT *`) récupère des données inutilement. Ceci augmente la charge I/O pour lire des données non utilisées, alourdit la mémoire temporaire et augmente la bande passante réseau.

Code NON Optimisé (Gourmand en Ressources)	Code Optimisé
<pre>SELECT * FROM Utilisateurs WHERE ID_Utilisateur = 10;</pre>	<pre>SELECT ID_Utilisateur, Nom, Prenom FROM Utilisateurs WHERE ID_ Utilisateur = 10;</pre>

- 2) Éviter les Fonctions sur Colonnes Indexées (SARGability) L'application d'une fonction sur une colonne dans la clause `WHERE` empêche l'optimiseur d'utiliser efficacement les index, forçant la base de données à appliquer la fonction à chaque ligne du tableau avant de pouvoir filtrer les résultats. Cette rupture de la SARGabilité (Search Argument Ability) est un dégradateur majeur de performance.

Code NON Optimisé (Gourmand en Ressources)	Code Optimisé
<pre>SELECT Titre FROM Articles WHERE YEAR(Date_Publication) = 2022;</pre>	<pre>SELECT Titre FROM Articles WHERE Date_Publication &gt;= '2025-01-01' AND Date_Publication &lt; '2026-01-01';</pre>



Notre objectif :  
fournir des  
outils pratiques



## ■ Anatomie d'un critère

- 3) Utiliser EXISTS au lieu de IN (Pour les grands ensembles) Pour les tests d'existence sur de grandes sous-requêtes, EXISTS est structurellement plus efficace que IN.

Code NON Optimisé (Gourmand en Ressources)	Code Optimisé
<pre>SELECT c.Nom FROM Utilisateurs u WHERE u.ID IN (SELECT ID Utilisateur FROM Logs Applicatifs);</pre>	<pre>SELECT c.Nom FROM Utilisateurs u WHERE EXISTS (SELECT 1 FROM Logs Applicatifs l WHERE l.ID Utilisateur = u.ID Utilisateur);</pre>

- 4) Préférer UNION ALL à un simple UNION lorsque c'est possible. La clause UNION introduit un coût de tri et de suppression des doublons sur l'ensemble du jeu de résultats, ce qui est très gourmand en CPU. UNION ALL doit être utilisé systématiquement lorsque l'unicité des lignes n'est pas une exigence fonctionnelle, car il évite cette coûteuse opération de tri.
- 5) Utiliser une Indexation Correcte (Indexing Strategy) L'indexation des colonnes est la technique d'optimisation la plus impactante. Les colonnes impliquées dans les filtres (WHERE), les jointures (JOIN), et les tris (ORDER BY) doivent être indexées. Cela transforme un balayage séquentiel de table (Sequential Scan) en une recherche rapide et ciblée (Index Seek).
- 6) Optimiser la Recherche de Chaînes (Jokers) L'utilisation de l'opérateur LIKE avec un caractère générique (joker, %) au début de la chaîne (LIKE '%chaîne') force un balayage complet de l'index ou de la table, annulant le



## ■ Anatomie d'un critère

bénéfice de l'indexation. Pour bénéficier de l'index, le joker doit être placé à la fin (LIKE 'chaîne%').

- 7) Utiliser LIMIT pour l'Échantillonnage et la Pagination Toujours utiliser la clause LIMIT pour réduire le nombre de lignes retournées, surtout lors de la création de rapports ou de l'affichage initial. Il est crucial d'être prudent avec OFFSET lorsqu'il est associé à de très grandes valeurs, car le moteur doit lire et ignorer ces lignes avant de retourner le jeu de résultats souhaité, gaspillant ainsi des ressources I/O et CPU.
- 8) Optimiser GROUP BY et ORDER BY Les opérations de tri et de regroupement sont coûteuses en ressources CPU et mémoire. Il est crucial d'appliquer la

...

### Moyen de test ou de contrôle

Quel est le processus de développement mis en place ?

Le critère est validé si :

- Une revue de conception prenant en compte l'empreinte environnementale du service a été réalisée : dès sa conception, l'équipe projet devrait pouvoir définir un arbre des conséquences du service numérique en représentant, par fonctionnalité, les impacts directs et indirects du service numérique pour que

## ■ Anatomie d'un critère

toute l'équipe valide les fonctionnalités en connaissance des impacts environnementaux potentiels. (voir la méthodologie Empreinte projet de l'ADEME)

- Une revue de code visant à minimiser le coût environnemental du service a été produite en aval de la conception pour les services reposant sur du code informatique.
- La mise en place d'outils de monitoring et de profilage des requêtes pour analyser les temps de réponse et les indicateurs de performances des requêtes [proposer des outils - SolarWinds DPA ?, DataDog ?]

**Nombre de requêtes ne respectant pas les bonnes pratiques SQL = 0**

Ces revues sont – le cas échéant – référencées dans la déclaration d'écoconception du service.

Moyen de  
contrôle  
mesurable



## ■ Comment on apporte la preuve de ce qu'on dit ?



**bancs d'essai**



**Comptes-rendus  
d'études**

**On n'aura jamais les chiffres parfaits.  
Ce n'est pas grave.**



# ■ Comment on apporte la preuve de ce qu'on dit ?

Évaluation de l'impact environnemental de l'optimisation des requêtes SQL par la mesure de la consommation énergétique.

Contexte et objectifs

<b>Objectif Principal</b>	Évaluer l' <b>impact environnemental réel</b> des bonnes pratiques d'optimisation des requêtes SQL.
<b>Hypothèse à Vérifier (H1)</b>	Les bonnes pratiques d'optimisation des performances des requêtes SQL sont également des pratiques de <b>minimisation de l'impact environnemental</b> (consommation énergétique et émissions de CO2 équivalent).
<b>Hypothèse Nulle (H0)</b>	Il n'y a pas de différence statistiquement significative dans la consommation énergétique entre les requêtes SQL optimisées et non optimisées.
<b>Portée</b>	Tester l'hypothèse sur environ <b>15 pratiques d'optimisation</b> identifiées par les experts

Environnement de Test

**Infrastructure (Serveur)** : Utilisation d'un **environnement maîtrisé et dédié** (serveur physique isolé, machine virtuelle ou conteneur) pour garantir que les mesures énergétiques ne sont pas polluées par d'autres activités du système.



## ■ La suite du projet



Photo de Sebastiano Piazzi sur Unsplash

Quand et vers qui  
**communiquer ?**



**Merci.**

**PAUSE MUSIQUE**  
on écoutait...

**MELODRAMA**  
DISIZ, THEODORA



**THE INTERRUPTERS**

