

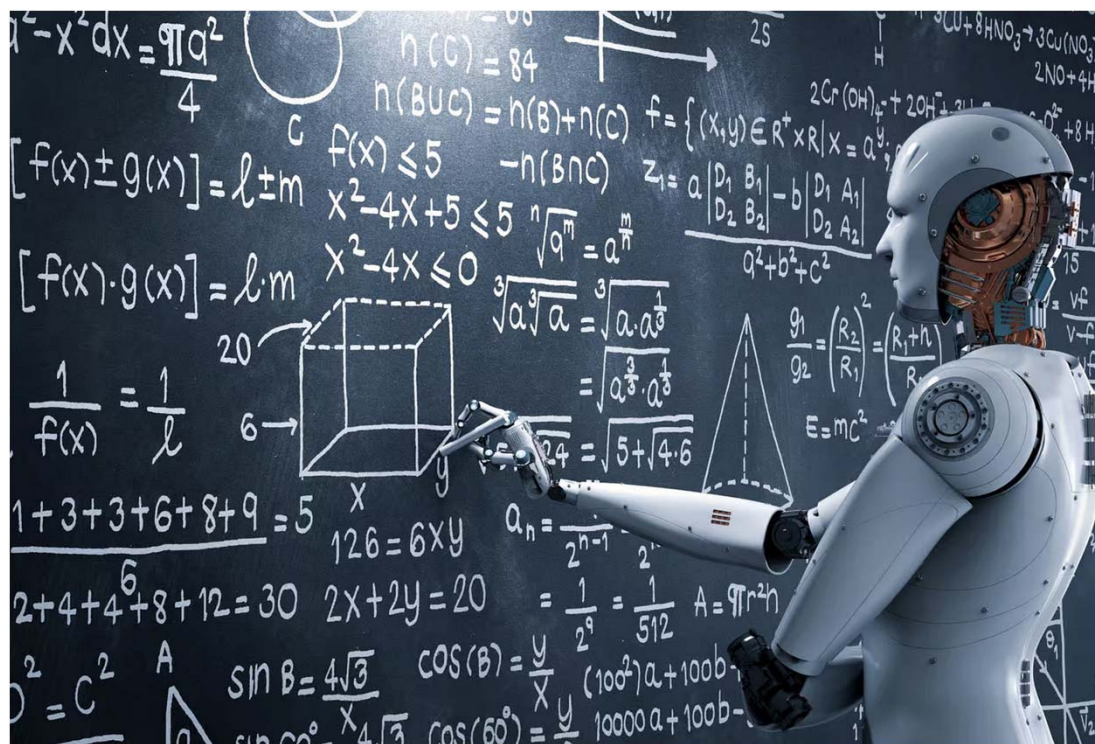
UN NOUVEL OUTIL AU SERVICE DU PATRIMOINE

L'IA en France ... Et à l'international?

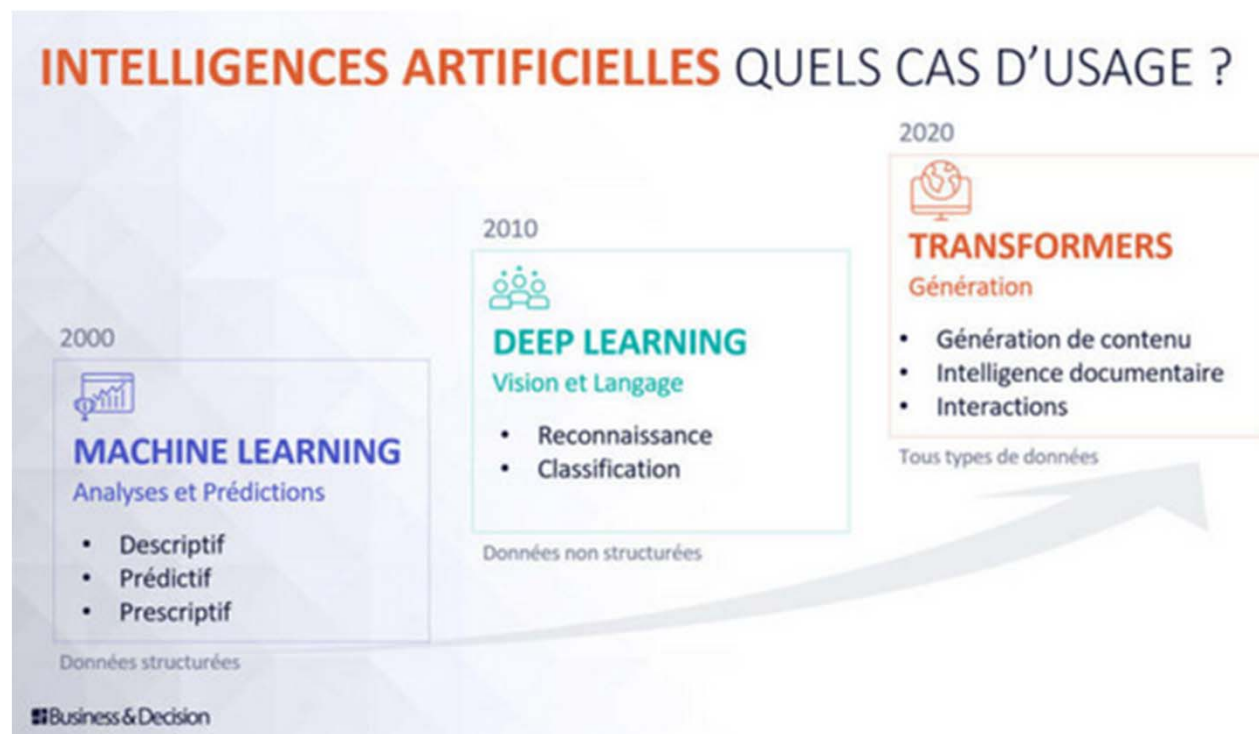
19/11/2024



L'IA, finalement... On parle de quoi?



L'IA, finalement... On parle de quoi?



Crédit : Pierre-Henri Mas

Un afflux important d'informations

D'anciennes et nouvelles technologies



Données historiques

- Nature et épaisseurs de matériaux mis en oeuvre
- Performances des matériaux
- Points singuliers
- Assainissement
- Entretien successifs
- ...
- Etat réel de la chaussée
- Archives papier le plus généralement



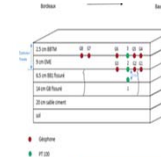
Carottages

- Prélèvement de la structure de chaussée *in situ*
- Epaisseurs réelles en place
- Etat visuel du prélèvement
- Evaluations des performances mécaniques actuelles du matériau
- Etat réel de la chaussée
- PV d'essai, en format papier ou informatique



Sondages

- Prélèvement des couches de sol en place *in situ*
- Epaisseurs réelles en place
- Nature des matériaux prélevés
- Etat réel du support de chaussée
- PV d'essai, en format papier ou informatique



Instrumentation

- Instrumentation de sections expérimentales
- Acquisition en continu des déformations subies par la chaussée
- Fichiers de mesure (acquisition d'un passage PL)

Un afflux important d'informations

D'anciennes et nouvelles technologies



CereMap3D

- Relevé de la chaussée et de son environnement
- Nuages de points et images acquis en continu



Aigle 3D

- Relevé altimétrique fin de la surface de la chaussée
- Relevé de l'état de déformation de la chaussée ainsi que de son état de dégradation
- Etat « au repos »
- Image de l'état de la chaussée
- Nuages de points acquis en continu



Déflectographe

- Etat structurel de la chaussée caractérisé par sa réponse à une sollicitation (déformation) connue
- « Réponse « impulsionnelle » »
- Image de l'état de la chaussée
- Bassin de déflexion acquis au pas de 1 m



Radar

- Détection d'interfaces dans la chaussée (délimitations des différentes couches de matériau)
- Epaisseurs acquises en continu
- Image des constituants de la chaussée
- Pointés des profondeurs d'interface

Un afflux important d'informations

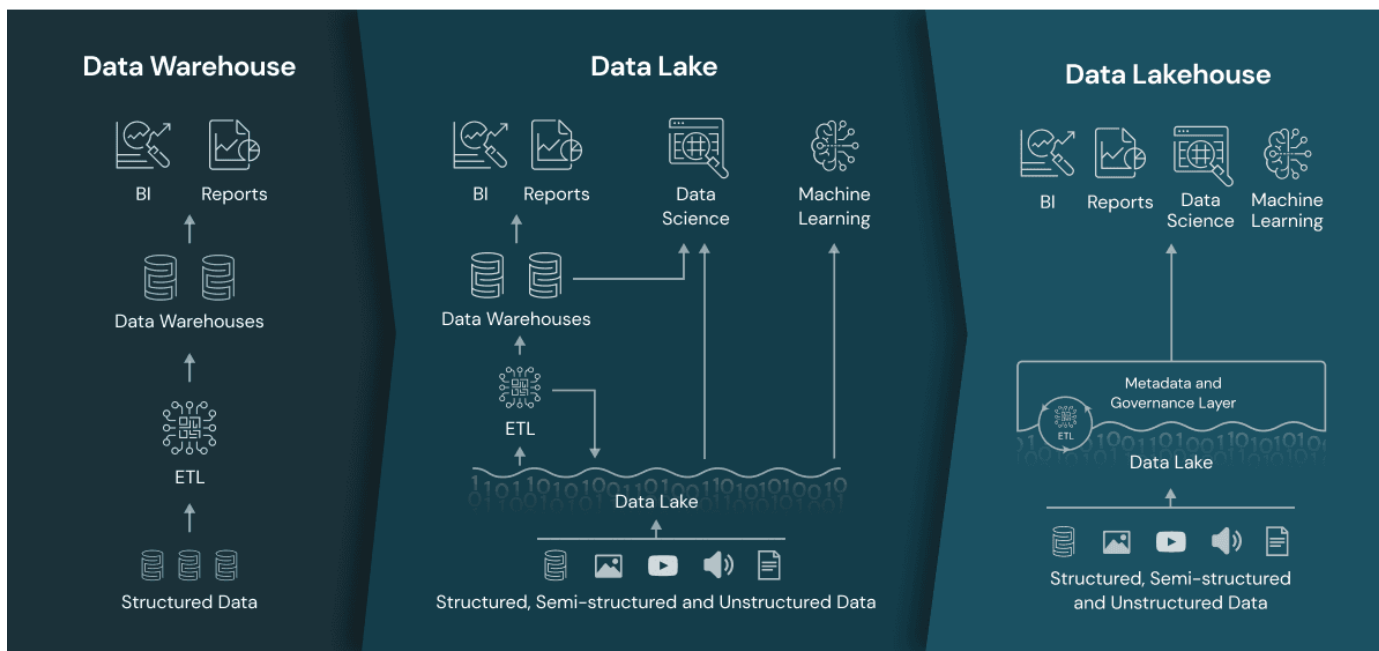
D'anciennes et nouvelles technologies



Credit : Le Monde - CARICATURE - Dessin Mr Ngg. 259 eps

Un afflux important d'informations

Le besoin de structurer la donnée...



Crédit : Databricks.com

Un afflux important d'informations

Et de développer !

Crédit : Cerema, Leonard, groupe Vinci pour l'IREX

[Chapitre 6.] Les perspectives de R&D

- Production de données / capteurs
- Qualité des données
- Traitement des données
- Indicateurs
- Algorithmique IA
- Décision en temps réel
- Besoins généraux et interdisciplinarité
- Quelques enjeux politiques et sociétaux
- L'intérêt des plateformes de données



L'IA prend racine Au Cerema ...



Transport

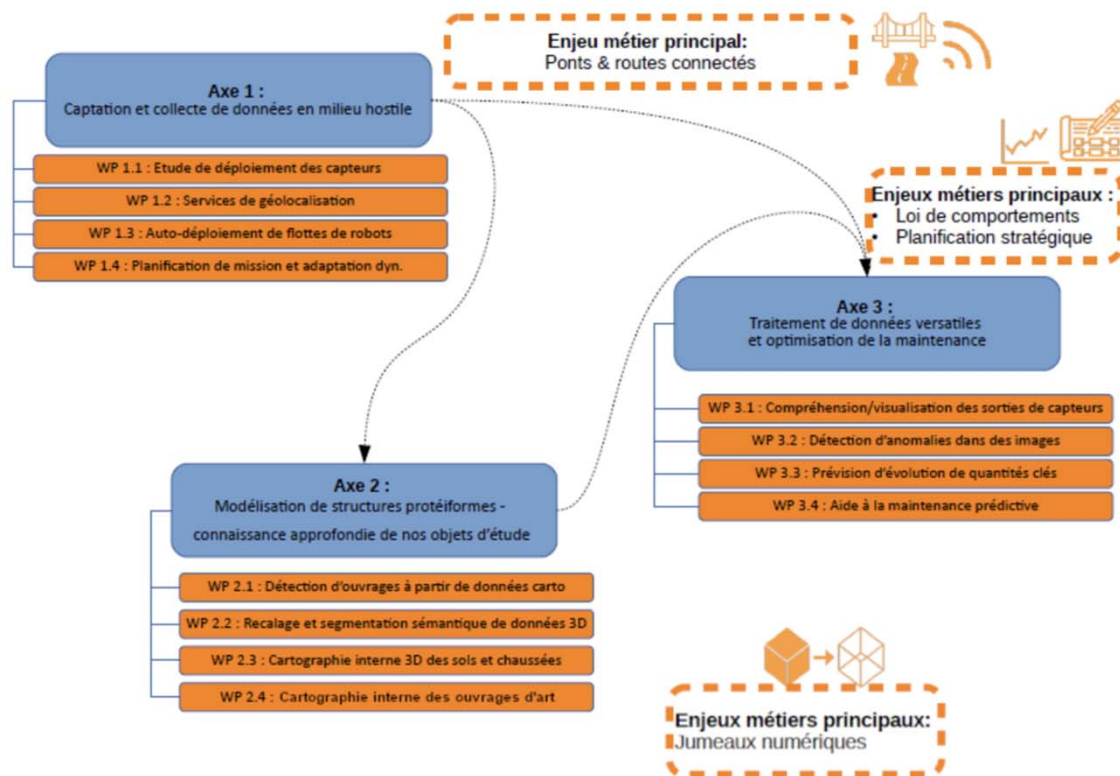
ROAD-AI, un Défi pour des infrastructures routières plus durables, plus sûres et plus résilientes

Date: 31 août, 2021



Projet ROAD-AI (2021-2025)

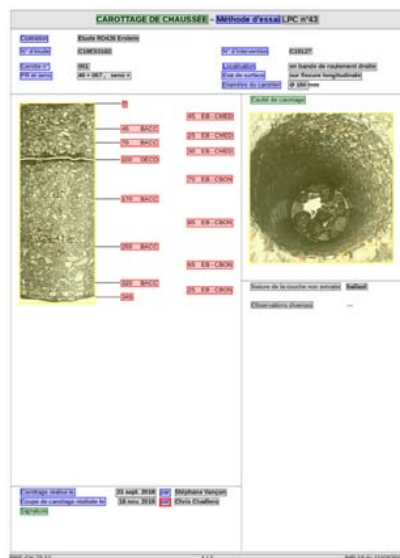
Inria et le Cerema ont souhaité réunir leurs compétences pour faire progresser la gestion patrimoniale des infrastructures routières à travers un « Défi » c'est-à-dire une coopération de recherche ambitieuse ciblée sur des objectifs clairement définis. D'une durée de 4 ans, le Défi associe les compétences métier du Cerema avec les compétences scientifiques dans le numérique d'Inria.



Crédit : Document de cadrage du défi Cerema-INRIA
<https://www.cerema.fr/fr/innovation-recherche/recherche/projets/projet-road-ai-2021-2025>

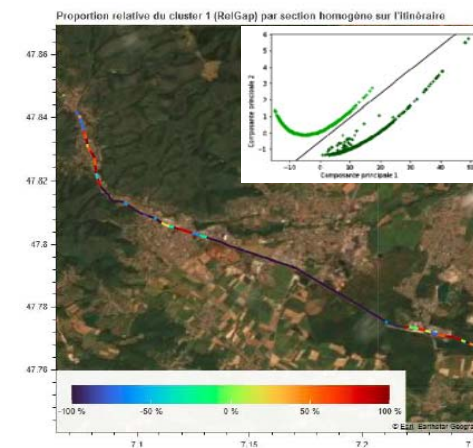
Un axe « recherche »

Deux axes de travail



Labellisation automatique de données historiques
Extrait de travaux Cerema (crédit : Richard MITANCHEY)

Periodic scans

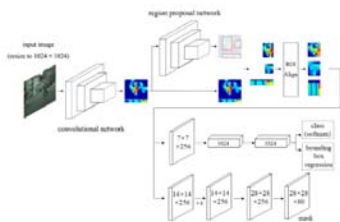


Identification de structures homogènes
Extrait de travaux Cerema sur les bassins de déflexion
(crédit : Yann FEAT)

Suivi du glissement de Chambon
Extrait de travaux du défi Cerema-INRIA (crédit : Marie-Aurélié CHANUT)

Un axe « recherche »

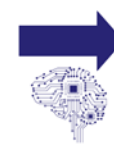
Deux axes de travail



Détection d'ouvrages par satellite
Extrait de travaux du défi Cerema-INRIA (crédit : Gildas Cherrier)



Image acquise

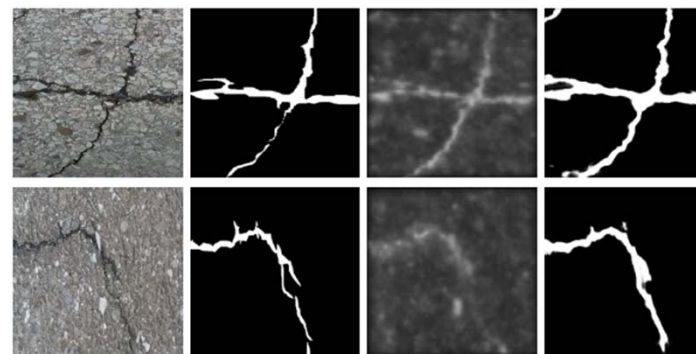


Modèle d'IA



Détection et classification
des désordres

Détection de pathologies
Extrait de travaux du défi Cerema-INRIA (crédit : Brice MARC)



Entrée

Label

MSFlow

CT-CrackSeg

Un axe « opérationnel »



AMI "JUMEAU NUMÉRIQUE DES INFRASTRUCTURES AVEC LE CEREMAP3D"

SEPTEMBRE
2024

AMI accompagné par



L'IA prend rAclne

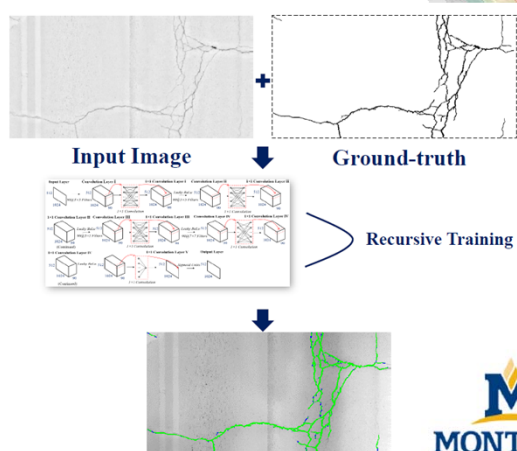
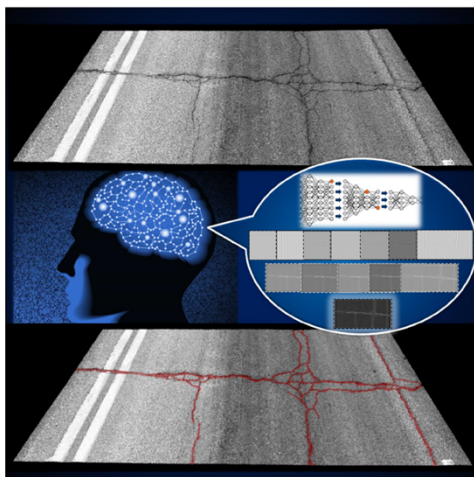
Et ailleurs !



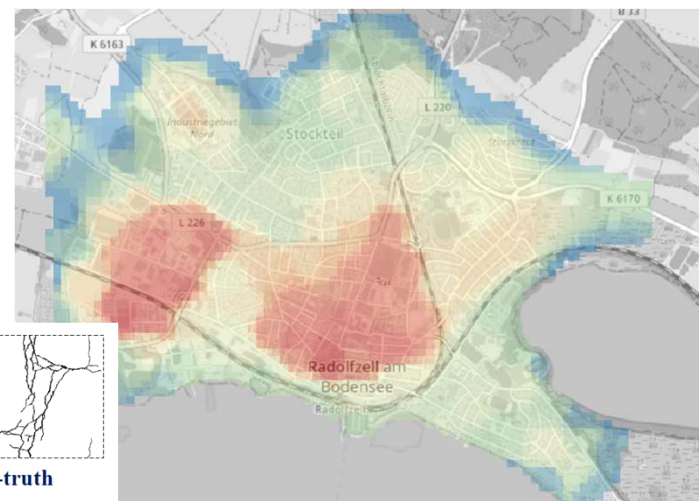
Dans de multiples domaines

L'IA au service du diagnostic

Détection et classification de fissures
Extrait d'une présentation de Kelvin C. P. Wang (Montana State University)



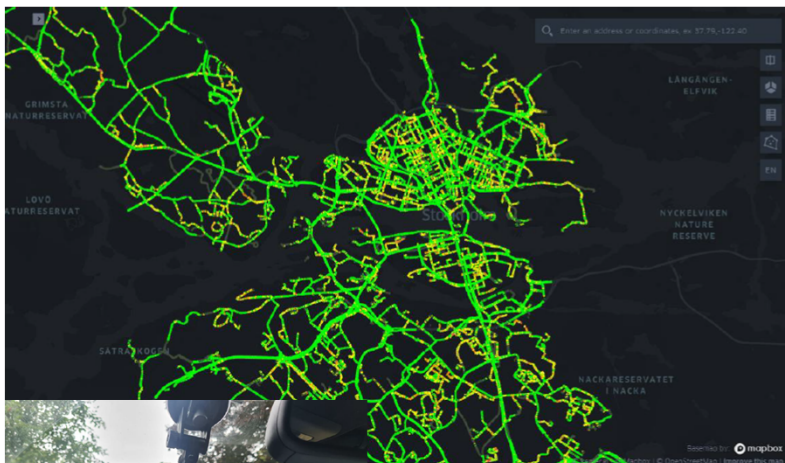
GINGER
LEHMANN+PARTNER



Identification d'îlots de chaleur urbains à Radolfzell
Extrait d'une présentation de Alexander Bock (Ginger Lehmann+Partner)

Dans de multiples domaines

L'IA au service du diagnostic



Evaluation de réseau via une acquisition par Smartphone
Extrait d'une présentation de Steve Isaacs (Univrse)

Identification de traverses et d'accroches sur rail
Extrait d'une présentation de John Laurents (Pavemetrics)



Un référentiel en cours de construction

L'IA tous Azimuts

New Road Condition Monitoring (RCM) Data Specification Released: What PAS 2161:2024 Means for Councils



NCHRP
Synthesis 636

A SYNTHESIS OF HIGHWAY PRACTICE

National
Cooperative
Highway
Research Program

AI Applications for Automatic
Pavement Condition Evaluation

GOVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

Charte éthique de l'IA

Pôle Ministériel Ecologie Energie Territoires

**FRANCE
NATION
VERTE**
Agir • Mobiliser • Accueillir

GOVERNEMENT
Liberté
Égalité
Fraternité

**FRANCE
NATION
VERTE**
Agir • Mobiliser • Accueillir

Feuille de route
*Intelligence artificielle et
Transition écologique*

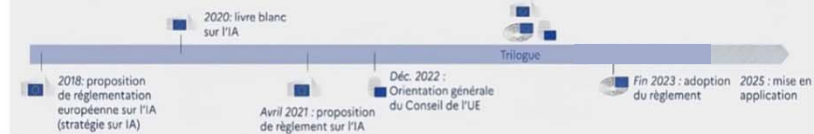
Pôle Ministériel Écologie Énergie Territoires
2023 - 2025



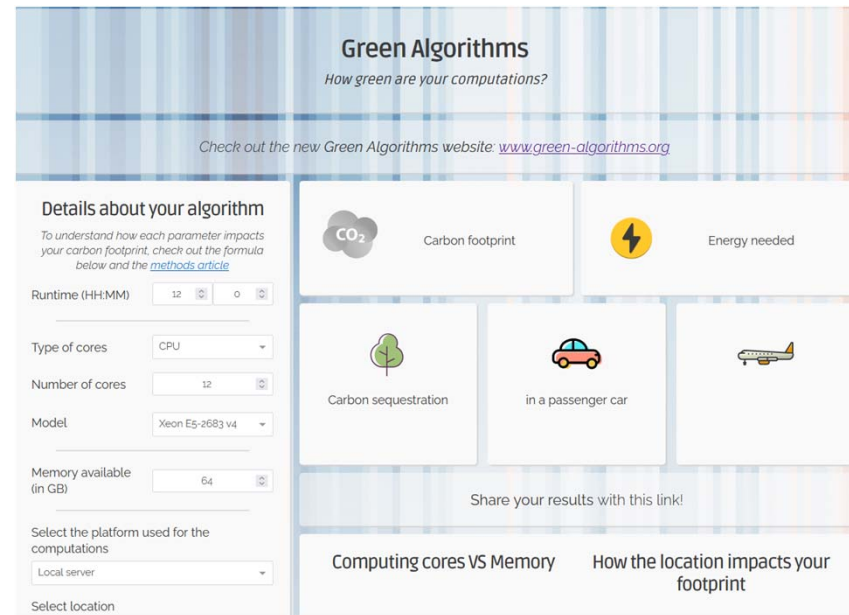
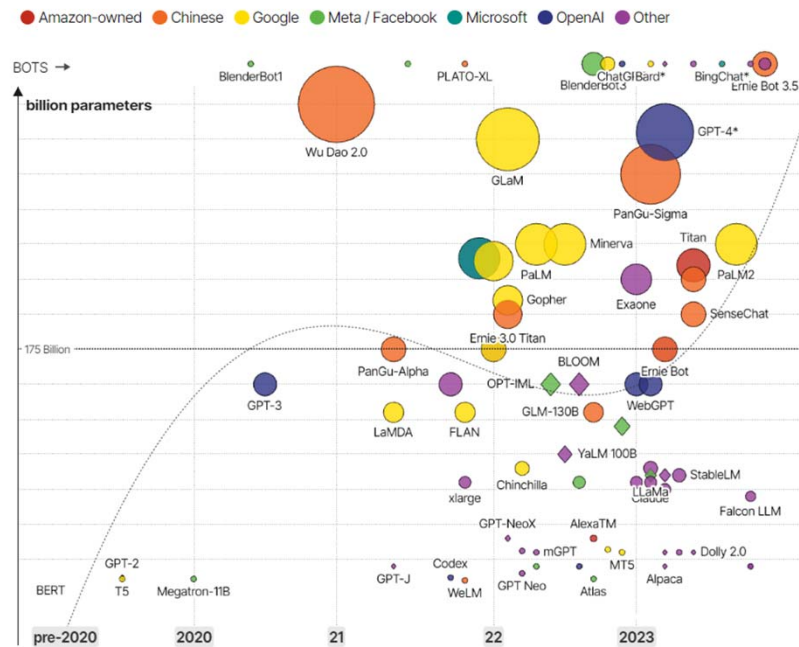
**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**
Liberté
Égalité
Fraternité

Cerema
CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN

**INSTITUT
CARNOT**
Clim'adapt



L'IA tous AzImuts



[LifeArchitect.ai](#) & [Information is Beautiful](#)

Crédit : www.green-algorithms.org



Un nouvel outil au service du patrimoine

Alain Hebting - Cerema Est - alain.hebting@cerema.fr