

LIVRE BLANC

Quel est le cycle de vie d'un data center ?



Introduction

Les data centers sont devenus les piliers invisibles de notre vie numérique. Chaque fois que nous envoyons un e-mail, consultons un site internet ou stockons une photo dans le cloud, ce sont eux qui travaillent en arrière-plan. Mais cette puissance de calcul et de stockage repose sur des infrastructures très concrètes, dont la construction et l'exploitation mobilisent de l'énergie, des matériaux et des ressources naturelles.

Pour répondre au défi d'un numérique plus durable, Data4 est engagé dans la mesure, de façon scientifique et transparente, de l'empreinte environnementale de chacun de ses data centers. Dans un souci de transparence et pour inspirer l'écosystème, Data4 dévoile et publie aujourd'hui, pour la première fois au niveau mondial, le profil environnemental complet d'un data center de 5 mégawatt de capacité informatique (5MW IT), situé sur son campus de Marcoussis (Essonne).

L'étude s'appuie sur la méthode internationale de référence qu'est l'Analyse du Cycle de Vie (ACV).

Qu'est-ce que l'Analyse du Cycle de Vie ?

L'ACV est une méthodologie internationale (normes ISO 14040 et 14044) qui permet de mesurer les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service tout au long de son existence.

Elle prend en compte **toutes les étapes** :

Construction

Extraction et fabrication des matériaux (béton, acier, câbles, équipements techniques...).

Transport et chantier

Acheminement et installation des équipements.

Exploitation

Consommation d'énergie et d'eau, maintenance des installations.

Fin de vie

Démolition, gestion des déchets, recyclage des métaux et matériaux.



Cette approche permet une vision exhaustive, qui dépasse la seule consommation d'électricité souvent mise en avant. Elle évite les transferts d'impacts et oriente les décisions vers les solutions les plus vertueuses.

Les principaux enseignements de cette ACV



Impact carbone

Les data centers contribuent au réchauffement climatique principalement de deux manières :

- L'électricité consommée : si elle n'est pas issue de sources décarbonées, elle génère d'importantes émissions de CO₂.
- Les matériaux utilisés pour la construction : notamment le béton, dont la fabrication requiert eau, sable et énergie.

Sur 20 ans, l'empreinte carbone d'un DC de 5 MW IT est estimée à **12,6 millions de kg CO₂ eq**, soit l'équivalent des émissions carbone de **moins de 300 Français**.

48 % des émissions proviennent de la phase d'exploitation (consommation électrique des systèmes de refroidissement, onduleurs, sécurité) et 39 % proviennent de la construction, en particulier la fabrication du béton et de l'acier.



Ressources en eau

On imagine souvent que les data centers « pompent » directement l'eau pour se refroidir.

En réalité, la consommation d'eau directe par le data center est minime, moins de 0,1 % : seulement l'équivalent des besoins annuels de 12 personnes.

La majeure partie des volumes d'eau prélevés, 57 % proviennent de la production d'électricité, et à 36 % de l'extraction et transformation des matériaux.

Le choix d'une énergie bas carbone et faiblement consommatrice en eau est donc déterminant.



Ressources minérales et métalliques

La construction et l'exploitation du data center, nécessitent des ressources minérales et métalliques équivalentes à la construction de **12 km de rails ferroviaires**.

Ces ressources incluent le cuivre (câbles, transformateurs), l'aluminium, et des terres rares présentes dans les batteries et les onduleurs.

Les actions d'écodesign mises en œuvre par Data4

L'ACV n'est pas un simple diagnostic : elle permet d'agir efficacement.

Grâce à l'analyse du cycle de vie, Data4 mesure systématiquement les progrès de réduction d'impact environnemental. Ainsi, engagé dans la démarche d'éco-conception de ses data centers, Data4 projette de réduire de 38 % l'empreinte carbone de chaque nouveau MW IT construit d'ici 2030, un exemple pour les acteurs de l'industrie digitale.

Parmi les initiatives majeures déjà engagées pour réduire l'impact de ses infrastructures :

● Construction bas carbone

- Recours au béton bas carbone et à des dalles préfabriquées innovantes, réduisant de moitié les volumes nécessaires. Depuis 2022, cela représente une baisse de 13 % de l'empreinte carbone par MW construit.

● Obtention de la certification BREEAM

- Pour tous nos nouveaux bâtiments.

● Optimisation énergétique

- Réduction du PUE (Power Usage Effectiveness) de 9 % entre 2021 et 2024 grâce à un pilotage en temps réel de la consommation et à des systèmes de refroidissement plus sobres.

● Énergies renouvelables

- Contractualisation de Power Purchase Agreements (PPA) pour sécuriser un approvisionnement en électricité décarbonée.

● Carburants alternatifs

- Adoption progressive du HVO (Hydrotreated Vegetable Oil) pour les générateurs, réduisant de 70 % les émissions par rapport au carburant.

● Politique d'achats responsables

- Intégration de critères RSE dans toutes les étapes de notre chaîne d'approvisionnement.

● Valorisation de chaleur

- Expérimentation avec l'Université Paris-Saclay pour créer un data center biocirculaire et réutiliser la chaleur produite par les serveurs afin de cultiver des algues transformées ensuite en biomasse, nourriture ou cosmétiques.

● Eau non prélevée

- Data4 n'utilise pas de tours de refroidissement ni de systèmes adiabatiques pour ses installations de refroidissement. Résultat : un indice WUE (Water Usage Effectiveness) de 0,039 l/kWh IT, soit 25 fois inférieur à la moyenne du secteur.

Pourquoi cette démarche est-elle cruciale ?



Les data centers sont souvent pointés du doigt pour leur impact énergétique. Cependant, **grâce à l'ACV, Data4 démontre que la réalité est plus complexe et qu'il existe des leviers puissants pour réduire l'empreinte globale.**

Cette démarche permet de :

- **Prioriser les bons leviers** : réduire le béton, optimiser le refroidissement, recycler les métaux.
- **Agir en toute transparence**, avec des données scientifiques fiables.
- **S'inscrire dans la transition écologique** : accompagner la croissance du numérique tout en respectant les ressources de la planète.

Data4 fait ainsi figure de pionnier en intégrant l'ACV systématiquement dans ses projets et en partageant ses résultats avec l'ensemble de l'écosystème.

L'ACV permet d'agréger et d'analyser l'ensemble des impacts directs (Scope 1) et indirects (Scope 2) de tous les équipements et matériaux qui sont mis en œuvre pour construire, maintenir et opérer un data center.

Représentation simplifiée d'un data center

Équipements majeurs entrant dans les data centers



Béton



Distribution électrique



Serveurs



Groupe froid



Groupe électrogène

Conclusion

L'ACV du data center de 5 MW IT illustre une conviction forte chez DATA4 : **mesurer, c'est savoir où agir.**

En résumé :

- Agir sur l'électricité est la clé. Si elle est décarbonée, on réduit à la fois l'empreinte carbone et l'empreinte eau. Mais aussi chaque kWh économisé, limite les pressions sur les ressources en particulier l'eau.
- Agir sur la construction est tout aussi crucial : éviter l'emploi de ressources rares ou privilégier des matériaux recyclés, sélectionner de matériaux bas carbone, travailler un design épuré et optimisé pour limiter le nombre d'équipements.

Un data center conçu et construit dans les règles de l'art peut s'intégrer harmonieusement à son territoire, avec une consommation d'eau maîtrisée. Les leviers majeurs de son impact environnemental se jouent surtout en amont : dans le choix d'une électricité durable et de matériaux responsables.

Chaque progrès dans ces domaines rapproche le numérique de la neutralité carbone.

Un numérique durable ne se décrète pas : il se construit. Et chez Data4, il se construit brique par brique, data center après data center, en s'appuyant sur la science et l'innovation mais aussi sur des partenaires techniques qui composent la chaîne de valeur du numérique.

