

**Rapport sur l'étude « Recalibrating global data center
energy-use estimates » de Eric Masanet, Arman Shehabi,
Nuoa Lei Sarah Smith Et Jonathan Koomey**

Université Claude Bernard



Lyon 1

ISFA



Introduction :

La consommation croissante d'énergie est devenue une préoccupation majeure à l'échelle mondiale, suscitant des inquiétudes quant à son impact sur l'environnement et les ressources énergétiques.

Au cours des dernières décennies, cette tendance a suscité de nombreuses études et prévisions sur l'évolution future de la consommation énergétique de l'informatique en général et des infrastructures liées aux données en particulier.

Cependant, de nouvelles données et tendances émergentes remettent en question certaines des prévisions antérieures et mettent en lumière des opportunités pour améliorer l'efficacité énergétique dans ce secteur crucial de l'infrastructure informatique.

Ce rapport vise à analyser une étude approfondie de la consommation d'énergie des centres de données à l'échelle mondiale, mené par Eric Masanet, Arman Shehabi, Nuoa Lei Sarah Smith Et Jonathan Koomey, nommée « Recalibrating global data center energy-use estimates ». Celle-ci examine les tendances récentes, les facteurs influençant la consommation d'énergie, ainsi que les implications pour l'avenir.

En se basant sur les données les plus récentes et les avancées technologiques, cette étude offre des perspectives critiques sur les défis et les opportunités dans la gestion de l'énergie des centres de données, ainsi que des recommandations pour les décideurs politiques et les acteurs de l'industrie pour promouvoir un avenir durable et économe en énergie.

Méthodologie et Résultats :

Dans leur étude intitulée "Recalibrating global data center energy-use estimates", Masanet et al. ont entrepris une analyse approfondie de la consommation d'énergie des centres de données à l'échelle mondiale. Pour ce faire, ils ont recueilli et analysé des données provenant de différentes sources, y compris des rapports sectoriels, des statistiques officielles et des études antérieures sur le sujet.

La méthodologie de l'étude s'appuie sur une approche diversifiée, prenant en compte plusieurs aspects de la consommation d'énergie des centres de données, tels que les charges de travail, les puissances de calcul, le trafic IP (faisant référence à la quantité de données qui transitent par le réseau des centres de données), la capacité de stockage et l'efficacité énergétique des équipements. Les chercheurs ont utilisé des modèles analytiques et des outils statistiques pour estimer la consommation d'énergie globale et évaluer les tendances au fil du temps.

Les résultats de l'étude ont révélé plusieurs tendances significatives dans la consommation d'énergie des centres de données. Tout d'abord, bien que les charges de travail et les instances de calcul aient augmenté de manière spectaculaire au cours des dernières années, la consommation d'énergie par calcul d'un serveur typique a diminué, principalement en raison de l'amélioration de l'efficacité des processeurs et de la réduction de l'énergie inutilisée.

L'énergie utilisée par les centres de données dans le monde a doublé au cours de la dernière décennie et leur consommation d'énergie devrait tripler, voire quadrupler, au cours de la prochaine décennie.

Cependant, de 2010 à 2018, les charges de travail et les capacités de calcul des centres de données ont été multipliées par plus de six, tandis que le trafic IP des centres de données a été multiplié par plus de dix.

Par conséquent, la consommation d'électricité d'un serveur de volume typique rapporté aux capacités de calcul du serveur a chuté d'un facteur quatre, grâce à l'amélioration de l'efficacité des processeurs et à la réduction de l'énergie inutilisée.

La capacité de stockage des centres de données a également augmenté rapidement, estimée à 25 fois sur la même période.

De plus, la croissance du nombre de serveurs a ralenti en raison de l'augmentation du nombre moyen d'instances de calcul par serveur, résultant de la virtualisation. Cette tendance a contribué à une utilisation plus efficace de l'énergie dans les centres de données. En outre, l'adoption de technologies plus efficaces sur le plan énergétique, telles que la virtualisation et le stockage de données haute densité, a permis d'augmenter la capacité de stockage avec une augmentation minimale de la consommation d'énergie.

Enfin, l'étude a également mis en évidence l'importance des efforts d'efficacité énergétique dans les infrastructures des centres de données, notamment en ce qui concerne le refroidissement et l'alimentation électrique. Les auteurs ont constaté une diminution significative de la consommation d'énergie de ces systèmes, principalement attribuable à une meilleure utilisation des serveurs dans les centres de données en nuage.

Ces résultats soulignent l'importance de repenser les stratégies de gestion de l'énergie des centres de données, en mettant l'accent sur l'efficacité et l'optimisation des ressources. En fournissant des données empiriques et des analyses approfondies, l'étude offre des conseils pour les décideurs politiques et les acteurs de l'industrie afin de pouvoir réduire au maximum l'impact des infrastructures de gestion des données sur l'environnement.

Ils soulignent 3 leviers d'actions principaux pour cela.

Premièrement, le soutien politique peut aider les centres de données à exploiter le potentiel d'efficacité restant de la technologie actuelle et des tendances structurelles.

Deuxièmement, il est nécessaire d'investir dans de nouvelles technologies pour gérer la croissance future de la demande d'énergie de la manière la plus propre possible, une fois que les tendances actuelles en matière d'efficacité auront atteint leurs limites.

Troisièmement, des données publiques et des capacités de modélisation beaucoup plus importantes sont nécessaires pour comprendre et surveiller la consommation d'énergie des centres de données et ses facteurs, ainsi que pour concevoir et évaluer des politiques efficaces.

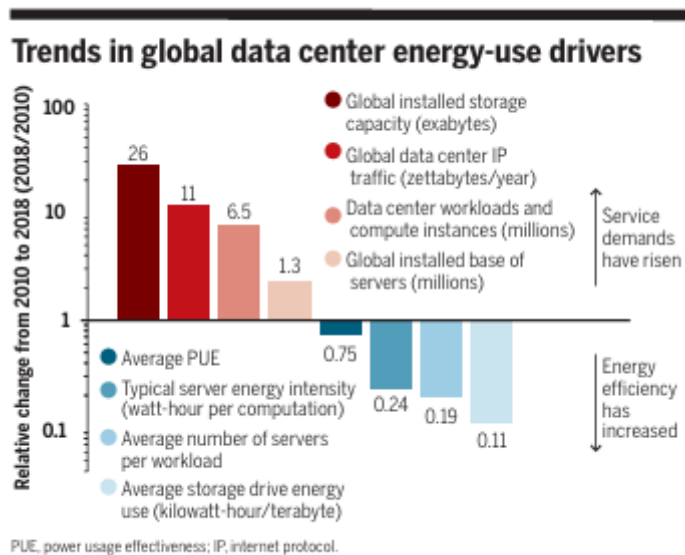
Analyse critique :

L'étude menée par Masanet et al. offre une analyse approfondie et bien étayée de la consommation d'énergie des centres de données à l'échelle mondiale. Leur approche multidimensionnelle, basée sur une variété de sources de données fiables et diversifiées, renforce la crédibilité de leurs conclusions.

En se référant à des sources telles que Cisco (l'un des principaux fournisseurs mondiaux de solutions réseau et de communication), l'Agence internationale de l'énergie (IEA), des articles de revues scientifiques et des rapports institutionnels, les auteurs établissent une base solide pour leur analyse.

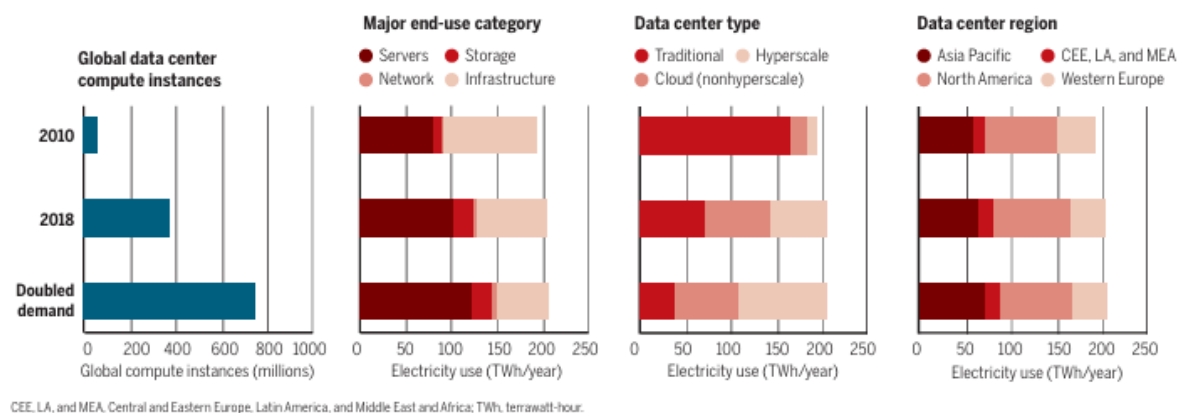
Ces sources reconnues dans le domaine de l'énergie et de l'informatique fournissent des données vérifiables et pertinentes pour étayer leurs arguments.

L'étude présente des chiffres et des statistiques de manière équilibrée, offrant une analyse approfondie sans submerger le lecteur. Bien que certains graphiques puissent être un peu complexes, une attention soutenue permet de comprendre les tendances et les conclusions présentées.



Historical energy usage and projected energy usage under doubled computing demand

Doubled demand (relative to 2018) reflects current efficiency trends continuing alongside predicted growth in compute instances.



Les conclusions de l'étude semblent logiques et bien fondées, et les mesures proposées pour améliorer l'efficacité énergétique des centres de données sont raisonnables et bien justifiées. En résumé, l'étude de Masanet et al. offre une contribution significative à la compréhension de la consommation d'énergie des centres de données et constitue une ressource précieuse pour les décideurs politiques et les acteurs de l'industrie.

Une lacune notable dans l'article réside dans son manque d'analyse approfondie des implications en termes de ressources nécessaires aux solutions technologiques visant à limiter la consommation énergétique des centres de données. Bien que l'étude se concentre sur l'efficacité énergétique des équipements et les tendances de consommation, elle n'aborde pas les défis liés à l'extraction et à l'utilisation de ressources critiques telles que les terres rares, les métaux précieux et l'eau. Ces ressources sont souvent nécessaires pour la fabrication et l'exploitation des équipements informatiques et des infrastructures des centres de données et elles risquent de drastiquement se raréfier dans les années à venir.

Une analyse plus approfondie de cet aspect aurait pu enrichir l'étude en offrant une perspective plus holistique sur les implications environnementales et sociales de la gestion de l'énergie des centres de données.

Conclusion :

En conclusion, l'étude de Masanet et al. « Recalibrating global data center energy-use estimates » offre une perspective précieuse sur les tendances actuelles et les défis futurs dans ce domaine crucial de l'infrastructure informatique mondiale. Grâce à une méthodologie robuste, basée sur une analyse multidimensionnelle et l'utilisation de données provenant de sources fiables telles que Cisco, l'Agence internationale de l'énergie (IEA) et des revues scientifiques renommées, les auteurs ont pu fournir des informations précieuses sur la dynamique de la consommation d'énergie des centres de données.

Les résultats de l'étude mettent en lumière des tendances importantes, telles que la croissance rapide des charges de travail et des puissances de calcul. Il note également une diminution significative de la consommation d'énergie d'un serveur typique rapportée à la puissance de calcul. De plus, les mesures d'efficacité énergétique adoptées, telles que la virtualisation et le stockage haute densité, ont permis d'accroître la capacité des centres de données tout en minimisant l'augmentation de la consommation d'énergie.

Malgré quelques défis dans la clarté des graphiques présentés, on peut souligner que l'étude fournit des informations pertinentes et compréhensibles. Les conclusions de l'étude sont logiques et bien fondées, offrant des recommandations raisonnables pour améliorer l'efficacité énergétique des centres de données. Cette étude n'aborde cependant pas l'enjeu majeur qu'est l'impact des solutions technologiques sur les ressources telles que les terres rares, les métaux précieux et l'eau, ce qui est dommageable.

En fin de compte, cette étude offre des perspectives précieuses pour les décideurs politiques et les acteurs de l'industrie, mettant en lumière l'importance de l'efficacité énergétique dans la gestion des centres de données pour garantir un avenir durable et économe en énergie. Cependant, à mon avis, elle devrait être complétée par une étude complémentaire sur la consommation de ressources de ses infrastructures, afin de prendre en compte de manière plus globale les défis environnementaux liés à l'informatique et aux technologies de l'information.