

INVESTIR POUR DES DATA CENTERS DURABLES

RECHERCHE ESG – DATA CENTERS (2/2)

La consommation énergétique des data centers pourrait **doubler d'ici 2030**^[1]. Cette seule trajectoire occulte les progrès accomplis par le secteur : au cours de la dernière décennie, les performances des processeurs et des accélérateurs IA **se sont améliorées d'environ 30 à 40% par watt par an**^[2]. Ces gains rappellent que la trajectoire énergétique du secteur dépend d'abord de **choix** : de conception, des technologies utilisées, et du mode d'approvisionnement en électricité.

Notre première publication détaillait les **contraintes** qui pèsent à la fois sur les territoires et sur la capacité du secteur à croître : le réseau, l'eau, et l'acceptabilité locale. Elles appellent des réponses, que les **investisseurs** peuvent soutenir à trois niveaux :

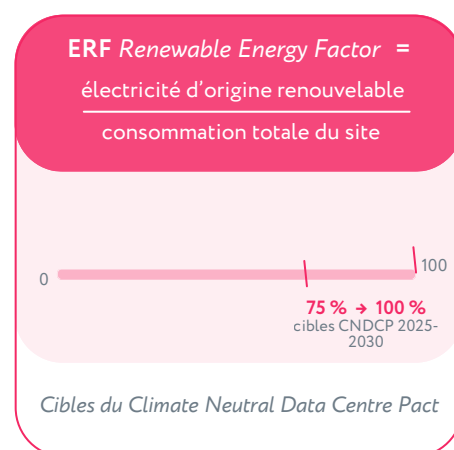
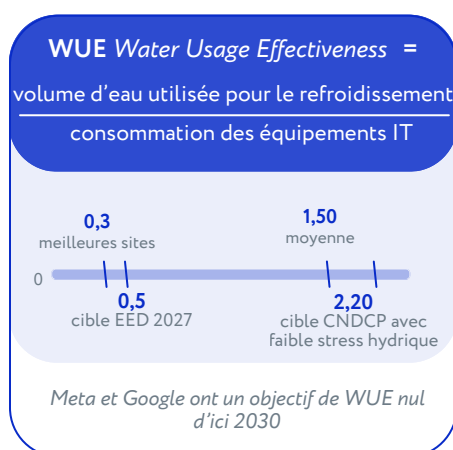
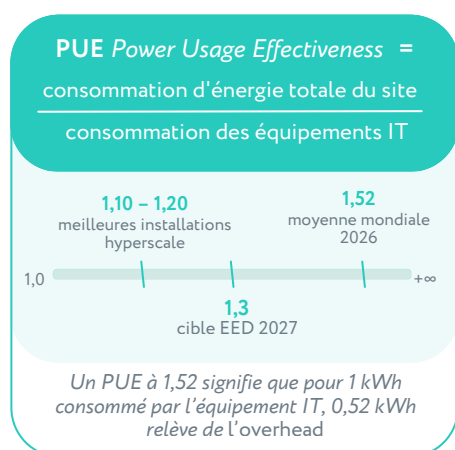
- **Analyser** ces enjeux en double matérialité d'abord, entre la transparence exigée par les territoires, les indicateurs disponibles et une réglementation qui se structure ;
- **Accompagner** les opérateurs vers les meilleures pratiques et soutenir les référentiels émergents ;
- **Sélectionner les acteurs** qui apportent des solutions aux goulets d'étranglement physiques, et dont la croissance accompagne celle d'infrastructures plus durables.

TOUT COMMENCE PAR LA TRANSPARENCE

La **transparence** conditionne désormais l'accès aux permis. En 2026, des propositions de moratoires ont été déposées dans 11 États américains^[3]. Au Texas, marché le plus dynamique du secteur, le gouverneur a demandé que l'autorité du réseau électrique n'autorise plus de nouveaux raccordements sans **audit incluant la communication des usages d'électricité et d'eau**^[4].

Les développeurs qui documentent leur **approvisionnement énergétique**, leurs **prélèvements et consommation d'eau**, leurs **émissions et autres impacts locaux** sont ainsi plus susceptibles de sécuriser les autorisations de leurs projets. En Europe, la **directive sur l'efficacité énergétique** (Energy Efficiency Directive) rend obligatoire d'ici 2027 la publication d'une liste d'indicateurs, dont le Power Usage Effectiveness (PUE), le Water Usage Effectiveness (WUE) et le Renewable Energy Factor (REF), (voir ci-dessous).

Focus sur trois indicateurs de la directive EED^[5]



Devenus des **critères de conformité réglementaire et d'attractivité**, ces ratios permettent aux investisseurs d'évaluer leur risque d'exposition. Trois précautions s'imposent à leur lecture :

- **Ils ne renseignent pas sur l'intensité d'usage.** Le PUE mesure la part d'overhead du bâtiment, c'est-à-dire les consommations annexes aux serveurs (refroidissement, distribution électrique, etc.), qui persistent quel que soit le taux d'utilisation des processeurs graphiques qui réalisent le calcul. Cette sous-utilisation ne fait l'objet d'aucune mesure normalisée, mais s'observe au niveau du raccordement: les data centers n'utilisent en moyenne que la moitié de la capacité qu'ils ont contractualisé^[6]. À l'échelle d'un site, une utilisation faible fait augmenter l'énergie dépensée par unité de calcul produit.
- **Leur mode de calcul reste discuté.** La norme laisse à l'opérateur plusieurs options de mesure, et les valeurs mises en avant dans la communication des projets sont des valeurs de conception, calculées à pleine charge, qui peuvent différer de celles relevées en exploitation.

- **L'arbitrage énergie-eau se résout à l'échelle locale.** Un refroidissement liquide intensif en énergie améliore le WUE mais dégrade le PUE et déplace la consommation d'eau en amont, vers la production d'électricité. Le bon compromis dépend des niveaux de stress hydrique des territoires d'implantation, qui peuvent être masqués par les moyennes de groupe. Depuis 2023, Equinix, par exemple, opère cette distinction en excluant le refroidissement évaporatif, gourmand en eau, des sites construits en zone de stress hydrique élevé^[7].

Ces indicateurs témoignent par ailleurs de progrès réels.

Le PUE moyen mondial s'établit à 1,52 par site, mais tombe à 1,36 lorsqu'il est pondéré à la puissance installée, et s'élevait à près de 2 il y a quinze ans^[8]. Ces gains restent nuancés par la croissance des usages, en volume comme en intensité^[9].

SOUTENIR ET ACCOMPAGNER LES ACTEURS VERS LES MEILLEURES PRATIQUES

Pour compléter l'analyse, l'investisseur peut formuler des **demandes de transparence auprès des entreprises et promouvoir les meilleures pratiques** grâce à l'engagement actionnarial. Il permet de mieux **apprécier la manière dont les risques et impacts sont évalués et intégrés en prenant en compte les spécificités locales des opérations et les parties prenantes.**

Encourager les bonnes pratiques et leur passage à l'échelle. La rapidité des évolutions techniques du secteur s'accompagne de l'émergence de bonnes pratiques, d'innovations et d'initiatives dont la portée demeure limitée par leur adoption. Un exemple est la transparence sur le mode d'approvisionnement énergétique mais aussi sur l'appariement horaire entre consommation et production décarbonée, que seul Google publie parmi les hyperscalers. Un autre exemple, moins documenté mais important au regard des enjeux est la transparence sur les fluides réfrigérants et leur gestion en fin de vie y compris chez les équipementiers de refroidissement liquide.

Utiliser le vote comme levier en soutenant des résolutions d'actionnaires portant sur la transparence. Plusieurs résolutions déposées en assemblée générale, notamment chez les hyperscalers américains, appellent à une meilleure information sur les consommations d'énergie et d'eau, sur leur inscription territoriale et sur les risques associés.

Soutenir la structuration du marché et des cadres communs. Les référentiels partagés sont essentiels pour étudier les acteurs avec des indicateurs comparables, et identifier les engagements les plus crédibles. Le Climate Neutral Data Centre Pact, dont les signataires représentent plus de 85 % de la capacité européenne^[10], le futur label européen de durabilité numérique intégré à la Energy Efficiency Directive, et la Green Data Centres Coalition, lancée en avril 2026 par neuf organisations du bâtiment et de la finance durable^[11], participent de cette normalisation

SÉLECTIONNER LES ACTEURS QUI APPORTENT DES SOLUTIONS

Les contraintes d'énergie, d'acceptabilité sociale et d'eau auxquelles font face les data centers représentent des **risques** pour leur installation ou leurs opérations, mais opèrent également une **redistribution de la valeur** dans la chaîne du numérique. Pour soutenir le déploiement d'infrastructures plus durables, les investisseurs peuvent **sélectionner les acteurs qui répondent à ces contraintes** (voir le tableau ci-dessous).

Cette dynamique impose toutefois davantage de sélectivité :

- **La solution la plus rapide n'est pas nécessairement la plus durable.** Les turbines à gaz sur site répondent aux délais de raccordement à court terme mais créent une dépendance fossile et des émissions carbone et peuvent susciter l'opposition locale. Les piles à combustible apportent par exemple une solution à cet enjeu en réduisant les émissions de NOx, le bruit et la consommation d'eau^[12]. Les hyperscalers contribuent à faire baisser le coût de ces technologies et financent la R&D de solutions encore émergentes, comme la géothermie, les petits réacteurs modulaires, ou encore la fusion nucléaire^[13].

- **Certaines solutions répondent à plusieurs contraintes à la fois.** Un exemple est le refroidissement liquide, imposé par la densité croissante des puces : son adoption dépasse le seul périmètre de l'IA, car il équipe désormais plus de moitié des installations, et 59% des opérateurs prévoient de l'adopter dans les cinq ans^[14]. En diminuant le nombre de ventilateurs nécessaires au refroidissement des serveurs, il atténue les nuisances sonores et permet des économies d'eau estimées jusqu'à 125 millions de litres par an et par site lorsqu'il se substitue à un système évaporatif^[15]. Munters propose ainsi les deux modes de rejet de la chaleur, ce qui permet d'adapter l'arbitrage eau-énergie au site.
- **Certains thèmes dépassent le périmètre de l'IA, dont le renforcement des réseaux électriques.** Il bénéficie aux équipementiers et aux intégrateurs de l'infrastructure électrique dont la demande, au-delà des data centers, s'étend à l'électrification. En couvrant la moyenne tension comme le refroidissement, Schneider Electric se distingue notamment par une intégration qui lui permet d'optimiser la performance énergétique du site dans son ensemble.

Contraintes et porteurs de solutions

CONTRAINTES		FOCUS SUR LES ENTREPRISES PROPOSANT	
RACCORDEMENT AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE 	- Des délais de raccordement de 2 à 6 ans, et jusqu'à 7-10 ans dans les hubs saturés - Une pression sur le réseau et la sous-utilisation des capacités contractualisées - Le recours à des turbines à gaz sur site	- Des équipements d'infrastructure électrique et des solutions d'optimisation du réseau existant - Du stockage et des solutions de flexibilité - Des piles à combustible et une production décarbonée - De la reconversion (retrofitting) de sites déjà raccordés au réseau électrique	
EAU 	- La disponibilité de l'eau pour les systèmes de refroidissement dans les zones à stress hydrique - L'arbitrage eau-énergie des systèmes de refroidissement - La gestion des fluides réfrigérants	- Du refroidissement liquide direct-to-chip et des aéroréfrigérants - Des systèmes hybrides de refroidissement pouvant basculer entre mode sec et mode évaporatif selon la température extérieure - Du conseil en optimisation de la consommation d'eau, du traitement et de la réutilisation d'eau	
ACCEPTABILITÉ 	- Les vibrations basse fréquence permanentes - La pression sur le foncier - Les conflits d'usage énergie et eau	- De l'isolation acoustique ainsi que du refroidissement liquide - De la reconversion de foncier industriel et déjà raccordé au réseau électrique comme les sites de minage de Bitcoin - De la valorisation de chaleur fatale en récupérant la chaleur produite pour d'autres usages comme le chauffage urbain - De la gestion des déchets et du traitement de l'eau	

Source : Sycomore AM

Limiter les risques, soutenir les bonnes pratiques

Les data centers font face à des contraintes physiques et sociales qui conditionnent leur capacité à se déployer. Elles se traduisent en **risques** d'exécution pour les opérateurs, et en **opportunités** pour les acteurs capables d'y répondre.

L'analyse, la sélection et l'engagement permettent aux investisseurs de distinguer les uns des autres, et d'accompagner la diffusion des solutions qui répondent aux contraintes.

Les prochains semestres seront à cet égard décisifs, entre le durcissement réglementaire européen, l'évolution des moratoires américains et l'écart entre capacités annoncées et livrées.

Enfin, certains risques et impacts identifiés dans notre [première publication](#) comme encore peu couverts tels que la gestion des déchets d'équipements électriques et électroniques ou la disponibilité de la main d'œuvre qualifiée pourraient progressivement faire émerger de nouvelles opportunités d'investissement. **Chez Sycomore, nous suivons à ce titre l'apparition d'acteurs développant des solutions susceptibles de répondre à ces enjeux.**

Contributeurs : Clémence Bourcet, Anaïs Cassagnes, Erwan Crehalet, Alice Descourtieux et Louis Reinhart

Achévé de rédiger en août 2026. Les opinions, estimations ou prévisions formulées quant aux tendances du marché constituent notre jugement et sont susceptibles de changer sans préavis, de même que les assertions quant aux tendances des marchés financiers, qui sont fondées sur les conditions actuelles de ces marchés. Aucun engagement n'est pris par Sycomore AM quant à leur réalisation. Les références à un certain type de valeurs mobilières et/ou d'émetteurs sont dans un but unique d'illustration, et ne doivent pas être interprétées comme des recommandations d'achat ou de vente de ces valeurs. Nous vous recommandons de vous informer soigneusement avant de prendre une décision d'investissement.

NOTES ET SOURCES

[1] AIE, Energy and AI, avril 2025

[2] AIE, [Key Questions on Energy and AI](#), avril 2026

[3] Good Job First, [Data Center Moratorium Bills Are Spreading in 2026](#), février 2026 ; [US Data Center Moratorium Tracker](#)

[4] The Texas Tribune, [Texas will audit up to 300 projects, mostly data centers, after Gov. Greg Abbott's order](#), août 2026

[5] Europa, [Assessment of next steps to promote the energy performance and sustainability of data centres in EU, including the establishment of an EU-wide rating scheme](#), octobre 2025 ; CNDP, [Climate Neutral Data Center Pact](#), juin 2025 ; Uptime Institute, [The growing PUE advantage of larger data centers](#), août 2026

[6] En Europe, une étude du think tank Ember chiffre l'utilisation moyenne à 44% des capacités contractualisées, tandis que l'ERCOT, gestionnaire du réseau texan, mesure une consommation de pointe des sites mis en service entre 2022 et 2024 à 49,8 % en moyenne de la puissance demandée au raccordement. Sources : interface, [From Chips to Grids](#), mai 2026 ; Gupta C. Mural R., and Pherwani D., [Data Centers and Large-Scale Electric Growth: The Virginia and Texas Experiences](#), avril 2026

[7] Blog Equinix, [A Guide to Responsible Water Use in Data Centers](#), mars 2026

[8] Uptime Institute, [The growing PUE advantage of larger data centers](#), août 2026

[9] L'IAE estime qu'une simple requête de texte consomme près de 0,05 à 0,3 Wh, une requête de raisonnement environ 1 Wh, et une tâche agentique autour de 50 Wh. Sources : J.P. Morgan, The Long View: Q&A on AI, Energy and Climate, janvier 2026 ; : AIE, [Key Questions on Energy and AI](#), avril 2026

[10] Climate Neutral Data Central Pact, [Hasty Imposition of Minimum Performance Standards May Undermine Environmental Progress](#), juillet 2025

[11] World Green Building Council, [World's leading building and climate organisations launch coalition to green data centres](#), avril 2026

[12] Oracle, [Oracle, BorderPlex, and Bloom Energy to Power Project Jupiter with Cleaner, Water-Efficient Fuel Cell Technology](#), avril 2026

[13] Pour la géothermie : Ormat, [Ormat Technologies Announces the Signing of Geothermal Portfolio PPA of Up to 150 MW to Support Google's Data Center Operations Through NV Energy](#), février 2026 ; Au sujet des petits réacteurs modulaires : AIE, [Key Questions on Energy and AI](#), avril 2026 ; Concernant la fusion nucléaire : World Economic Forum, [How AI will help get fusion from lab to grid by the 2030s](#), décembre 2015

[14] Bien qu'il n'y ait pas de chiffre précis spécifique aux data centers IA, la dynamique de développement du liquid cooling est estimée plus importante avec les nouvelles générations de puces NVIDIA imposant son adoption. Source : 451 Alliance by S&P Global, [Air cooling remains prevalent, but liquid cooling is gaining momentum](#), novembre 2025

[15] Microsoft, [Sustainable by design: Next-generation datacenters consume zero water for cooling](#), décembre 2024