

Les émissions cachées de la tech

Un guide pratique pour les entreprises technologiques



Table des matières

L'impact environnemental et les efforts de décarbonation de l'industrie technologique	03
Les solutions proposées par Greenly pour soutenir le secteur technologique	12
Greenly, l'atout du secteur technologique	16
La portée client de Greenly et vue d'ensemble de la Climate Suite	23
Analyse approfondie des sous-secteurs de l'industrie technologique	25
Étude de cas Greenly : Merge IT	39
Sources	39

L'impact environnemental et les efforts de décarbonation de l'industrie technologique

Le secteur technologique est devenu une pierre angulaire de notre époque, alimentant tout ce qui va des communications mondiales à l'intelligence artificielle en passant par l'Internet des objets (« IoT »), qui est en plein essor. Cette croissance a toutefois un coût : le secteur technologique contribue de manière significative aux émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES), consomme énormément d'énergie et génère une quantité considérable de déchets. Face au changement climatique, ce secteur doit s'attaquer à son impact environnemental en mettant en œuvre des stratégies ambitieuses de décarbonation et des solutions innovantes, et en se conformant à des cadres réglementaires rigoureux. Ce rapport examine la contribution du secteur technologique aux émissions mondiales, les efforts actuels en matière de décarbonation, ainsi que les défis et les opportunités qui l'attendent sur la voie de la durabilité.



01

Contribution aux émissions mondiales

Ampleur et sources des émissions

Le secteur technologique contribue à hauteur d'environ 2 à 4 % des émissions mondiales de GES, un chiffre qui rivalise avec celui du secteur de l'aviation et qui pourrait tripler d'ici 2050 sans intervention (Allianz, 2023). À mesure que les besoins en matière de numérisation augmentent, ce secteur fait l'objet d'une attention croissante (Agence internationale de l'énergie, 2021).

Dominance du scope 3 : Les émissions de scope 3, qui englobent les activités en amont de la chaîne d'approvisionnement et l'utilisation des produits en aval, dominent l'empreinte carbone du secteur technologique (Bain & Company, 2023). Ces émissions sont particulièrement importantes dans la fabrication de matériel informatique et de semi-conducteurs, représentant jusqu'à :

90% des émissions totales de ces sous-secteurs (McKinsey & Company, 2022).

Semi-conducteurs : Environ 61 % des émissions de ce secteur proviennent de l'utilisation des produits en aval, auxquelles s'ajoutent 17 % provenant des chaînes d'approvisionnement en amont et 17 % issues de la consommation d'énergie (scope 2) (McKinsey & Company, 2022).

Logiciels et services informatiques : Dans le secteur du logiciel, 57 % des émissions proviennent du scope 3 en aval, contre 55 % pour les services informatiques, ce qui s'explique en grande partie par des opérations à forte intensité énergétique et par l'utilisation de produits de consommation très énergivores.

Data centers et consommation énergétique

Les data centers, piliers de l'Internet et du cloud computing, contribuent à environ 1 % des émissions mondiales (Agence internationale de l'énergie, 2021). Ils consomment en effet d'énormes quantités d'énergie, qui devraient dépasser 1 000 térawattheures par an d'ici 2026. Cela représente environ

4% de la consommation mondiale d'électricité, en raison de la demande croissante liée à l'intelligence artificielle, à l'apprentissage automatique et au trafic de données mondial (Reuters, 2024).

⚡ Efficacité énergétique (PUE) :

La PUE annuelle moyenne des data centers, un indicateur de l'efficacité énergétique, est passée de 2,5 en 2007 à 1,56 en 2024, ce qui témoigne d'une nette amélioration tout en soulignant les besoins énergétiques considérables du secteur (Statista, 2024).

✱ Besoins en refroidissement :

Des solutions innovantes, telles que les fluides de refroidissement par immersion, sont actuellement adoptées pour répondre à ces besoins énergétiques croissants. Selon les fabricants, ces systèmes peuvent réduire la consommation d'énergie liée au refroidissement de plus de 30 %, ouvrant ainsi la voie à une efficacité accrue (McKinsey & Company, 2022).

Profil des entreprises émettrices

Les entreprises Big Tech dominent le classement :

SAMSUNG

Il s'agit du plus gros émetteur du secteur technologique, avec 3,73 millions de tonnes d'émissions de scope 1, 9,5 millions de tonnes d'émissions de scope 2 et 120 millions de tonnes d'émissions de scope 3 (Financial Times, 2024). Ces chiffres ont été communiqués par l'entreprise elle-même et il n'est pas clair s'ils ont fait l'objet d'un audit indépendant (Forum économique mondial, 2023).

amazon

Malgré les efforts déployés pour acheter des certificats d'énergie renouvelable afin de compenser sa consommation d'électricité en 2023, Amazon a émis 16,2 millions de tonnes de CO₂e en 2021. Ces émissions sont principalement dues à ses activités logistiques à grande échelle, illustrant ainsi le défi posé par la décarbonation des chaînes d'approvisionnement complexes (ITIF, 2020).



Taiwan Semiconductor Manufacturing Company, qui représente 92 % de la production mondiale de semi-conducteurs, est fortement dépendante des énergies fossiles pour son approvisionnement en électricité, émettant 10,2 millions de tonnes de CO₂ par an (McKinsey & Company). Ces chiffres ont été déclarés par l'entreprise elle-même et n'ont pas fait l'objet d'un contrôle par un organisme tiers.

02

Décarbonation et statistiques clés

Bien que les émissions du secteur technologique soient importantes, celui-ci est particulièrement bien placé pour montrer la voie en matière de décarbonation, en tirant parti de ses capacités d'innovation pour mettre en œuvre des pratiques durables.

Réduction des émissions de scope 1 et 2

Bon nombre d'entreprises investissent dans les énergies renouvelables et dans l'efficacité opérationnelle afin de réduire leurs émissions directes (scope 1) et indirectes (scope 2) :



Engagé à utiliser 100 % d'électricité renouvelable dès 2025, Microsoft a réduit ses émissions de scope 2 de 30 % entre 2021 et 2022 grâce à des investissements dans des solutions solaires, éoliennes et de stockage d'énergie (McKinsey & Company, 2025). Ces réductions sont toutefois basées sur un système de comptabilisation des émissions fondé sur le marché, qui comprend l'achat de certificats d'énergie renouvelable (REC). Cette approche ne conduit pas directement à la création d'énergie renouvelable, ce qui soulève des questions quant à l'impact à long terme de la stratégie de l'entreprise (BCG, 2023).



Pionnier de l'informatique « carbon-aware », Google répartit ses charges de travail sur les périodes et les lieux où l'intensité carbone est la plus faible, parvenant ainsi à réduire ses émissions jusqu'à 90 % pour certaines opérations. Cette stratégie exploite les variations existantes du réseau pour optimiser la consommation d'énergie, démontrant ainsi que la flexibilité opérationnelle peut générer des gains significatifs en matière de durabilité.

Traitement des émissions de scope 3

Les émissions de scope 3, qui englobent l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement et du cycle de vie des produits, sont les plus difficiles à traiter, mais aussi les plus impactantes (Bain & Company, 2023) :

- 1. Principes d'éco-conception :** Des entreprises telles que le groupe EDF sont en train de repenser leurs produits numériques pour qu'ils soient 3,5 fois moins émetteurs par rapport à leur conception initiale, en optimisant le code de leurs sites web et l'efficacité de leurs serveurs (McKinsey & Company).
- 2. Économie circulaire :** Le marché mondial des appareils électroniques reconditionnés connaît une expansion rapide :
 - Selon les prévisions, le marché des smartphones d'occasion devrait passer de 64,7 milliards de dollars en 2023 à 110 milliards de dollars d'ici 2027. Cela représente environ 10 à 15 % du marché mondial total des smartphones, ce qui met en évidence le fait que les consommateurs sont de plus en plus demandeurs d'alternatives durables.
 - Le marché des PC reconditionnés devrait atteindre 11,8 milliards de dollars d'ici 2031, avec un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 10,8 % (Forum économique mondial, 2023).

**Selon les fabricants,
le refroidissement par immersion,
en remplaçant les systèmes
traditionnels de refroidissement
par air, permet de réduire
la consommation d'énergie
de plus de 30 %.**



Durabilité : Défis et opportunités

Refroidissement par immersion : Selon les fabricants, le refroidissement par immersion, en remplaçant les systèmes traditionnels de refroidissement par air, permet de réduire la consommation d'énergie de plus de 30 %. Cependant, les études indépendantes portant sur les performances de cette technologie restent limitées. Les systèmes de refroidissement représentent environ 30 à 40 % de la consommation totale d'électricité d'un data center, les avancées dans ce domaine sont donc primordiales pour l'efficacité énergétique globale.

Intégration des énergies renouvelables : Des entreprises telles qu'Amazon et Google étudient l'utilisation potentielle de petits réacteurs nucléaires modulaires (SMR) pour compléter leurs portefeuilles d'énergies renouvelables et répondre aux demandes d'énergie croissantes. Bien que prometteurs, les SMR restent une technologie émergente n'ayant pas encore atteint la maturité commerciale ou l'approbation réglementaire nécessaire à un déploiement à grande échelle.

Les défis

01 La dominance des émissions de scope 3 :

- Jusqu'à 90 % des émissions du secteur technologique relèvent du scope 3, englobant les chaînes d'approvisionnement, l'utilisation des produits et leur élimination en fin de vie.
- Le suivi de ces émissions est intrinsèquement complexe du fait de la fragmentation des chaînes d'approvisionnement et des différentes réglementations régionales.

02 Les dépendances énergétiques au niveau régional :

- Des régions comme Taïwan, qui dépendent à 81 % de l'énergie fossile, constituent des obstacles importants à la réduction des émissions des industries à forte consommation d'énergie comme celle de la fabrication de semi-conducteurs.

03

03 Des coûts initiaux élevés :

- L'adoption de technologies de pointe telles que les réacteurs nucléaires modulaires ou les systèmes de refroidissement par immersion nécessite un investissement initial important, ce qui complique la participation des petites entreprises.

04 La complexité réglementaire :

- Les réglementations émergentes, notamment la directive Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) et le Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF ou CBAM) de l'UE, imposent un suivi et une déclaration complets des émissions. Ces cadres encouragent une plus grande transparence et une plus grande responsabilisation, mais obligent les entreprises à investir dans de nouveaux systèmes et processus pour assurer leur conformité, ce qui peut nécessiter beaucoup de ressources.

05 Les attentes des consommateurs :

- Même si l'on constate un intérêt croissant pour les produits durables, les consommateurs ne sont pas toujours disposés à payer un « supplément vert » pour l'achat de ces produits (ou « green premium »). Les entreprises doivent trouver un équilibre entre accessibilité financière et durabilité tout en sensibilisant les clients à la valeur que présentent les options respectueuses de l'environnement.

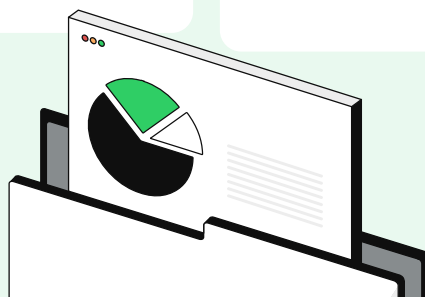
Décarbonation et opportunités commerciales

01 L'informatique « carbon-aware » :

- Décaler les charges de travail en fonction de l'heure et du lieu est une innovation qui permet de réduire les émissions de 15 à 90 %, en particulier pour les opérations basées sur le cloud.
- Le leadership de Microsoft en matière d'informatique « carbon-aware » met en évidence le potentiel d'une adoption de cette technologie à l'échelle de l'industrie.

02 Des chaînes d'approvisionnement localisées :

Au lieu de délocaliser leur production, les entreprises font de plus en plus de lobbying pour l'adoption d'énergies renouvelables dans leurs régions de fabrication actuelles. Aligner les opérations sur des réseaux d'énergie plus propres à travers ce type de plaidoyer offre une solution plus pratique à la réduction des émissions tout en conservant une viabilité économique.



03 Modèles d'économie circulaire :

L'expansion du « matériel en tant que service » (HaaS) et de la conception de produits modulaires permet aux entreprises d'allonger le cycle de vie de leurs produits, ce qui réduit le besoin de fabrication de nouveaux articles et diminue les émissions. Ces concepts connus sous le nom de « design réparable », « modularité » et « remise à neuf » s'alignent sur les pratiques clés de l'économie circulaire et ont le potentiel de réduire de manière significative les émissions relatives au processus de fabrication des technologies.

04 Former son personnel au Green IT :

Des entreprises telles que Microsoft et SAP forment leurs équipes informatiques aux pratiques d'éco-conception et de codage vert (« green coding »), en intégrant la durabilité dans leurs activités de base. Cette démarche garantit l'intégration des considérations environnementales dans les processus de développement et de déploiement des technologies.

05 Jouer un rôle de précurseur :

Se conformer à des cadres comme les lignes directrices françaises en matière d'écoconception du RGEN (Référentiel général d'écoconception de services numériques) peut positionner les entreprises en tant que leaders de la durabilité, ce qui leur confère un avantage concurrentiel tout en leur permettant d'atteindre leurs objectifs environnementaux. L'adoption précoce de ces lignes directrices témoigne également d'un engagement proactif en faveur des efforts de décarbonation à l'échelle de l'industrie.

Conclusion

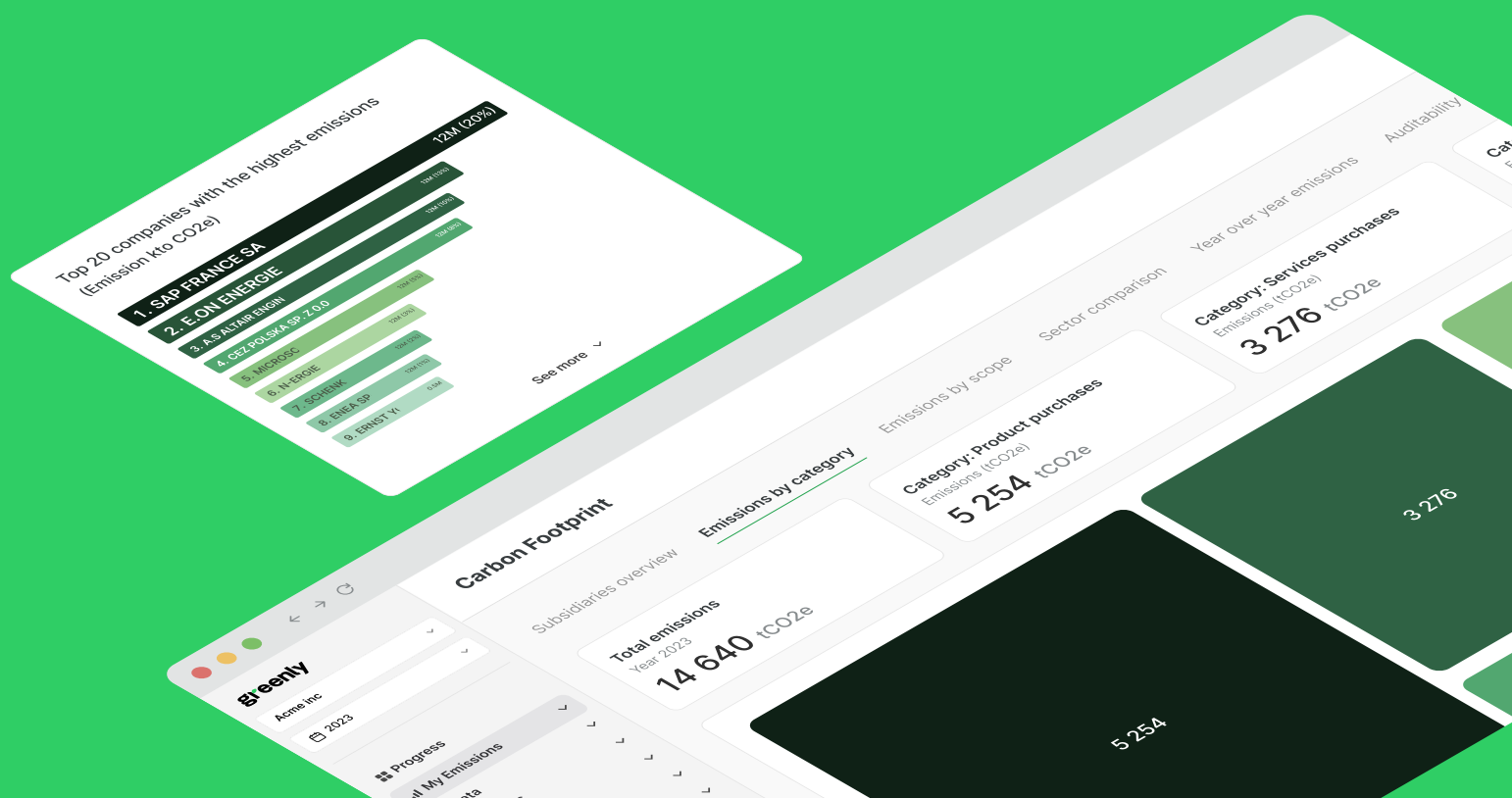
L'industrie technologique se trouve à un moment charnière de son évolution vers la durabilité. Si son impact sur l'environnement est indéniable, elle a aussi le potentiel de mener la charge sur le plan de la décarbonation. En adoptant des énergies renouvelables, des initiatives d'économie circulaire et des technologies de pointe telles que l'informatique « carbon aware », le secteur prend déjà des mesures pour atténuer son empreinte.

Cependant, la voie vers la durabilité exige une collaboration sans précédent entre les parties prenantes, allant des fabricants de matériel informatique aux régulateurs en passant par les consommateurs.

Il sera indispensable de s'attaquer aux émissions de scope 3, de passer à des sources d'énergie plus propres et d'intégrer la notion de durabilité dans la conception des produits. Les enjeux sont importants : les décisions prises aujourd'hui détermineront si le secteur technologique devient un leader de la décarbonation mondiale ou un obstacle à la réalisation des objectifs climatiques. Comme le montrent des entreprises telles que Microsoft, Samsung et Amazon, des progrès sont possibles, mais c'est l'intensification de ces efforts qui définira comment cette industrie contribue à la lutte contre le changement climatique.

Les solutions proposées par Greenly pour soutenir le secteur technologique

Alors que la durabilité devient un indicateur crucial de la responsabilité d'entreprise, Greenly propose un ensemble de solutions transformatrices pour l'industrie technologique afin de répondre aux défis de durabilité qui lui sont propres. Ces solutions permettent à ce secteur de prendre les devants en matière de responsabilité environnementale tout en optimisant l'efficacité opérationnelle.



01

Une gestion automatisée et précise du carbone

La plateforme de Greenly permet aux entreprises du secteur technologique de mesurer, gérer et réduire efficacement leur empreinte carbone grâce à :



Une intégration transparente des données :

La plateforme de Greenly s'intègre aux systèmes API et ETL pour automatiser la collecte des données et les calculs de carbone à travers les services cloud (tels que AWS, Azure et Google Cloud), l'infrastructure informatique et les produits numériques. Nos analyses avancées peuvent fournir des recommandations commerciales exploitables afin d'optimiser l'utilisation d'énergie.



Une analyse granulaire des émissions :

La plateforme offre des tableaux de bord complets et extrêmement détaillés, permettant aux entreprises d'évaluer leurs émissions au niveau des serveurs ou dans le cadre d'activités cloud spécifiques. Les organisations peuvent ainsi localiser les opérations à forte émission et mettre en œuvre des stratégies ciblées.



L'efficacité temporelle :

Greenly réduit les tâches manuelles tout en garantissant précision et évolutivité pour les infrastructures complexes. En utilisant la plateforme de Greenly, les entreprises peuvent réduire jusqu'à 80 % le temps consacré au suivi des émissions, ce qui leur permet de se concentrer davantage sur la stratégie.

Émissions totales Année 2023

14 640 tCO₂e

Catégorie : Achat de produits Émissions (tCO₂e)

5 254 tCO₂e

Catégorie : Achat de services Émissions (tCO₂e)

3 276 tCO₂e

Catégorie : Énergie Émissions (tCO₂e)

1 546 tCO₂e

1 546

389

189

143

669

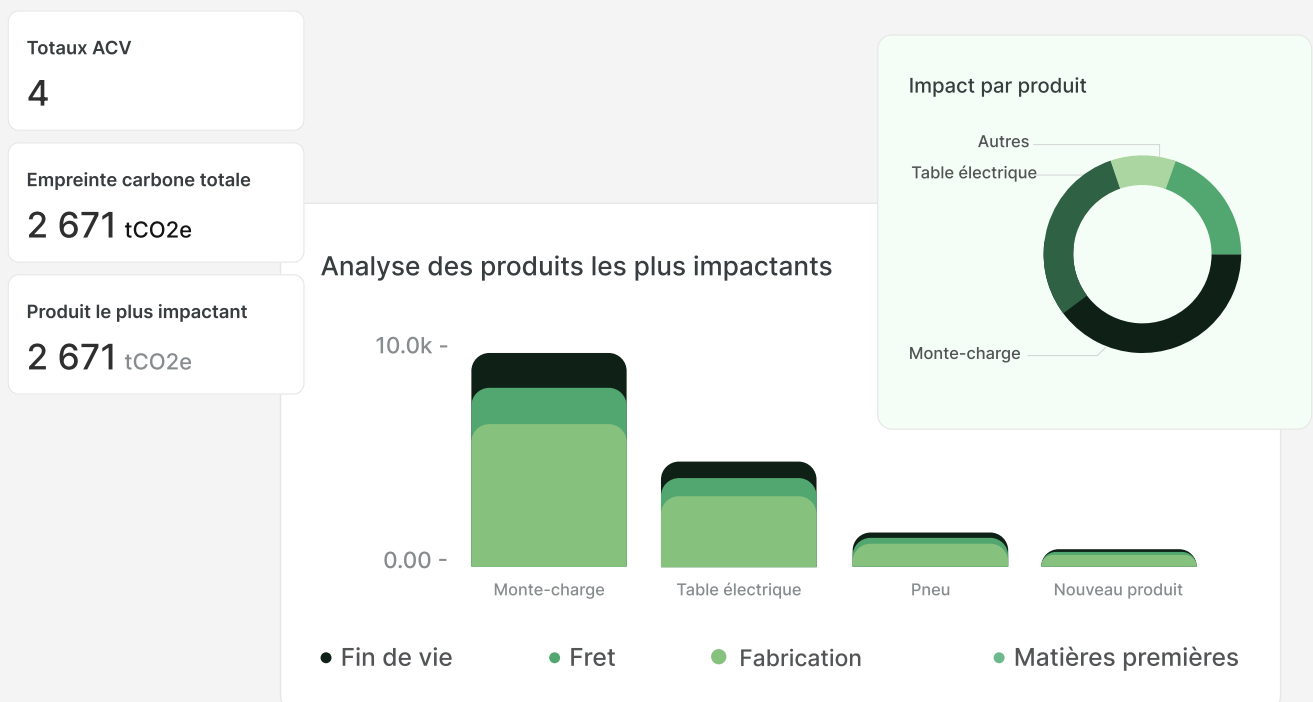
- Achat de produits
- Énergie
- Achat de services
- Voyages et déplacements
- Numérique
- Actifs
- Nourriture et boissons
- Activités et événements
- Fret
- Déchets
- ...

02

Un soutien à la conformité réglementaire et volontaire

L'industrie technologique fait face à une pression croissante pour se conformer à des normes de durabilité rigoureuses. Greenly allège le fardeau de la mise en conformité grâce à :

- **Un alignement sur les cadres mondiaux** : Greenly garantit le respect de cadres tels que la directive CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive), l'initiative SBTi (Science-Based Targets Initiative), le CDP (Carbon Disclosure Project) et le CBAM/MACF (Carbon Border Adjustment Mechanism, ou Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières).
- **Un reporting complet automatisé** : Les entreprises peuvent générer des rapports GES transparents et prêts à être audités, qui respectent le GHG Protocol et d'autres exigences réglementaires, y compris les certifications SBTi et ISO (International Organization for Standardization). Cet outil permet de rationaliser le processus de reporting, souvent complexe et chronophage.
- **Des tableaux de bord personnalisables** : Les entreprises peuvent exporter leurs données dans des formats conçus sur mesure pour répondre à des besoins spécifiques en matière de conformité. Les tableaux de bord offrent des vues de données flexibles à plusieurs niveaux et contiennent des insights spécifiques au scope, présentant une vue holistique de l'empreinte carbone d'une entreprise. Les fonctionnalités en temps réel améliorent également le suivi des objectifs de réduction et facilitent le respect des échéances réglementaires.



03

Des outils pour faciliter l'engagement climatique

Atteindre des objectifs climatiques ambitieux nécessite plus que des mesures - il faut des stratégies concrètes. Greenly soutient le secteur technologique avec :

Une modélisation des trajectoires :

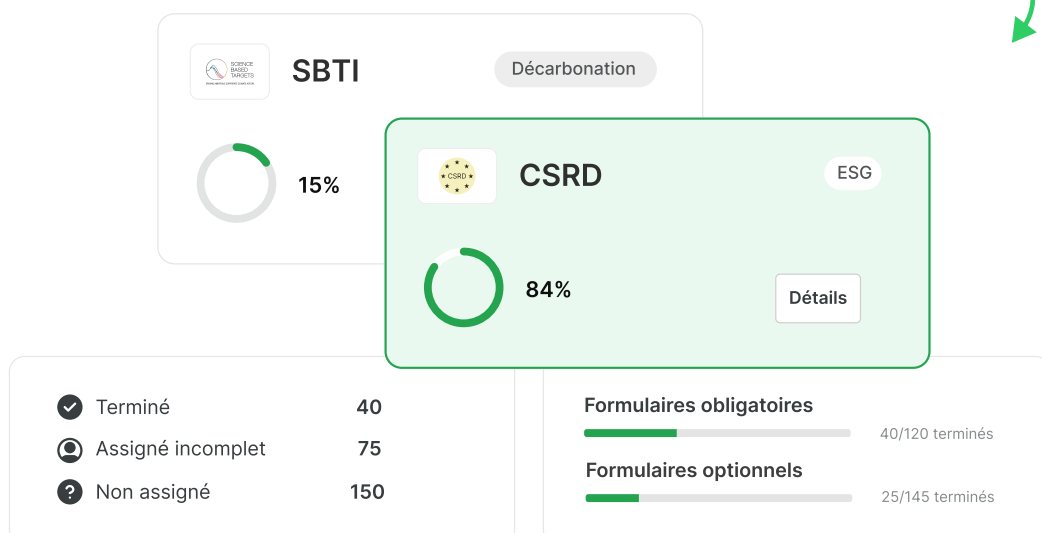
L'outil sophistiqué de simulation de trajectoire de la plateforme aide les entreprises à explorer différentes voies de réduction de carbone et à développer des stratégies de décarbonation à long terme. En générant de multiples scénarios, les entreprises peuvent évaluer les impacts de différentes stratégies de réduction des émissions, en équilibrant leurs contraintes opérationnelles avec leurs objectifs de durabilité.

Des plans d'action de réduction :

Greenly possède une vaste bibliothèque de stratégies de réduction, allant de l'optimisation des plannings de transfert de données à l'adoption de matériel bas carbone. Avec l'ajout d'outils de hiérarchisation, Greenly peut aider les entreprises à se concentrer sur les actions les plus impactantes alignées sur les contraintes opérationnelles et de ressources de l'entreprise.

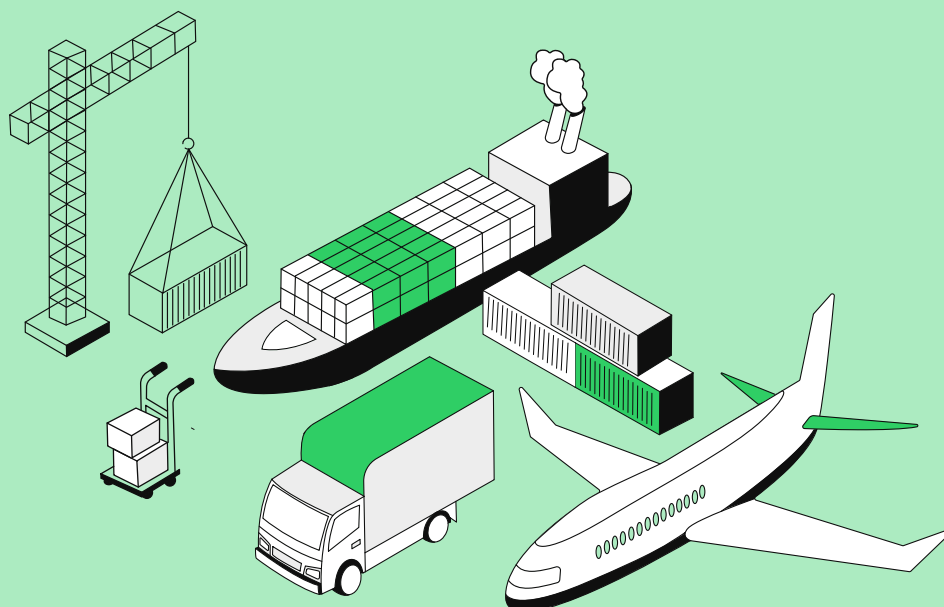
Un suivi et un reporting en continu :

En plus de se conformer aux réglementations et aux normes, le tableau de bord de Greenly, qui est continuellement mis à jour, permet de communiquer clairement les progrès réalisés aux parties prenantes, favorisant ainsi la confiance et la crédibilité des entreprises. Greenly donne aux entreprises du secteur technologique les moyens de transformer des engagements climatiques ambitieux en réalisations quantifiables.



Greenly, l'atout du secteur technologique

Les solutions de Greenly aident non seulement les entreprises technologiques à naviguer à travers les complexités du développement durable, mais les positionnent également en tant que leaders en matière de responsabilité environnementale. Alors que le secteur technologique continue d'innover, l'expertise de Greenly en matière de durabilité peut aider les entreprises à croître de manière responsable, en alignant leur réussite commerciale sur leur gestion environnementale au niveau des trois scopes d'émission. Avec Greenly, s'engager sur la voie de la durabilité n'est plus seulement un objectif réalisable, mais aussi un facteur de transformation.



Données essentielles pour obtenir les solutions sur mesure de Greenly

01

Données d'émissions

Dans les années 90, la consommation d'électricité provenant des Technologies de l'information et de communication (TIC) était d'environ 450 TWh par an, générant environ 150 millions de tonnes métriques de CO₂ (Banque mondiale, 2024). En 2020, cette consommation était passée à 915 TWh et 763 millions de tonnes de CO₂, soit un taux de croissance annuel composé (TCAC) d'environ 2,8 % pour la consommation d'électricité et de 5,5 % pour les émissions de CO₂, compte tenu de l'augmentation de la dépendance à l'égard des énergies fossiles et de celle de l'échelle opérationnelle (Banque mondiale, 2024). Cette intensification découle de la croissance exponentielle des data centers, des infrastructures de réseau et des appareils de consommation.

Les data centers restent les plus gros contributeurs, responsables en 2020 d'environ 300 millions de tonnes métriques d'émissions de CO₂, soit une augmentation de 150 % depuis l'an 2000 (Reuters, 2024). L'infrastructure de réseau arrive en deuxième position, émettant environ 250 millions de tonnes métriques en 2020, sous l'effet de l'expansion du streaming vidéo et des applications d'IA générative, qui sont responsables d'une croissance annuelle de 8 à 10 % de la demande d'énergie (Tech Monitor, 2022). La fabrication d'appareils contribue également de manière significative ; les smartphones à eux seuls sont responsables de 77 millions de tonnes métriques de CO₂ par an, soit l'équivalent des émissions de 20 centrales électriques alimentées au charbon (Tech Monitor 2022).

Aux États-Unis, les opérations liées aux TIC représentent environ 2 % des émissions totales, les data centers étant à l'origine de 2 % de la consommation nationale d'électricité et générant environ 70 TWh par an. Les émissions européennes suivent une tendance similaire (McKinsey, 2024). En France, le secteur des TIC émet environ 20 millions de tonnes métriques par an, et l'Allemagne arrive en tête avec environ 30 millions de tonnes métriques. Les projections suggèrent que les émissions des TIC vont augmenter de 35 % d'ici 2035, en grande partie à cause de l'IA générative et du cloud computing (McKinsey, 2024).

2%

de la consommation nationale d'électricité
et générant environ 70 TWh par an.

8-10%

8 à 10 % de la demande d'énergie
(Tech Monitor, 2022)

En 2021, les émissions mondiales des TIC comprenaient notamment du CO₂ (~763 millions de tonnes métriques), du CH₄ (~5 millions de tonnes métriques), du N₂O (~3 millions de tonnes métriques) et des gaz fluorés (~12 millions de tonnes métriques) (Banque mondiale, 2024).

Les émissions liées à la fabrication sont tout aussi significatives. Par exemple, la production d'un seul smartphone émet environ 55 kg d'équivalent CO₂, et avec plus de 1,4 milliard de smartphones produits chaque année, cela équivaut à 77 millions de tonnes métriques de CO₂.

Les géants de la tech comme Apple indiquent que 70 % de leurs émissions d'entreprise proviennent de la fabrication des produits, tandis que Google attribue 66 % de ses émissions aux activités de sa chaîne d'approvisionnement (CNBC, 2021).

Les progrès en termes de décarbonation restent inégaux. Microsoft, par exemple, s'est engagé à afficher un bilan carbone négatif d'ici 2030, mais les données relatives à ses émissions de scope 3 - une catégorie qui comprend les émissions liées à la chaîne d'approvisionnement et à l'utilisateur - restent incomplètes (Financial Times, 2024).

Greenly s'attaque aux défis liés au reporting d'émissions avec précision et évolutivité. En automatisant le suivi des émissions des scopes 1, 2 et 3, elle parvient à catégoriser jusqu'à 100 % des sources d'émission - couvrant les services cloud, l'infrastructure informatique et les chaînes d'approvisionnement.

02

Consommation énergétique et schémas de consommation

Les émissions du secteur des TIC sont passées d'environ 1,5 % des émissions mondiales de GES en 2000 à 3-4 % aujourd'hui, soit pratiquement le double en deux décennies, dépassant même les émissions produites par certains pays. Les data centers représentent à eux seuls environ 2 % des émissions mondiales de carbone - un pourcentage comparable à celui de l'industrie aéronautique - et les projections suggèrent une augmentation de 10 % de la consommation énergétique d'ici 2030 en raison de la hausse de la demande de cloud computing et d'IA (Banque mondiale, 2024). En 2023, la consommation énergétique de Google représentait un quart de la consommation annuelle d'énergie de la Finlande.



Les centres de données sont les principaux utilisateurs d'énergie, consommant environ 1 % de l'électricité mondiale - soit l'équivalent des besoins énergétiques annuels de certains pays. Les data centers scandinaves parviennent à dépendre jusqu'à 70 % des énergies renouvelables, illustrant l'efficacité à l'échelle régionale ; cependant, beaucoup d'opérations mondiales restent encore dépendantes des énergies fossiles (McKinsey, 2024). Les réseaux contribuent 300 TWh supplémentaires par an, ce qui correspond à une augmentation de 50 % depuis 2005. La fabrication d'appareils joue également un rôle considérable, les processus de production de matériel TIC représentant 213 millions de tonnes de CO2 en 2021 (WEF, 2023).

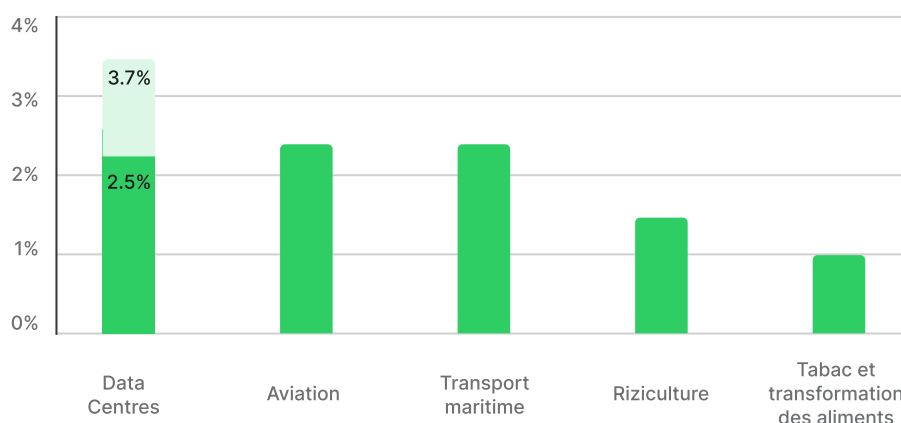
L'adoption des énergies renouvelables s'accélère mais reste un phénomène inégal. Les entreprises du secteur technologique étaient à l'origine de 60 % des achats mondiaux d'énergie renouvelable en 2021, mais la capacité du réseau et l'intermittence de l'approvisionnement posent d'importants problèmes. Google affiche une utilisation de 67 % d'énergies renouvelables pour ses opérations et Microsoft dépasse les 70 %, mais ces deux entreprises sont confrontées à des défis persistants en matière de réduction des émissions de scope 3 (Financial Times, 2024).

En ce qui concerne l'avenir, on prévoit que la consommation d'électricité dans le secteur des TIC augmentera de 35 % d'ici à 2035. Malgré cette projection, des mesures d'efficacité énergétique ambitieuses et l'expansion des énergies renouvelables pourraient limiter la croissance des émissions à moins de 20 % - si ces mesures sont mises en œuvre de manière efficace (McKinsey, 2024).

Greenly intègre des API avancées pour automatiser la collecte des données énergétiques, telles que l'utilisation des kWh et l'intensité carbone par région (par exemple, l'Irlande ou l'Oregon). La plateforme identifie les inefficacités et fournit des pistes d'action, telles que l'adoption d'alternatives efficaces sur le plan énergétique et une réduction de l'intensité des émissions pouvant aller jusqu'à 55 %.

Les émissions mondiales liées au cloud computing dépassent celles de l'aviation commerciale

Part des émissions mondiales de CO2 générées par secteur/catégorie

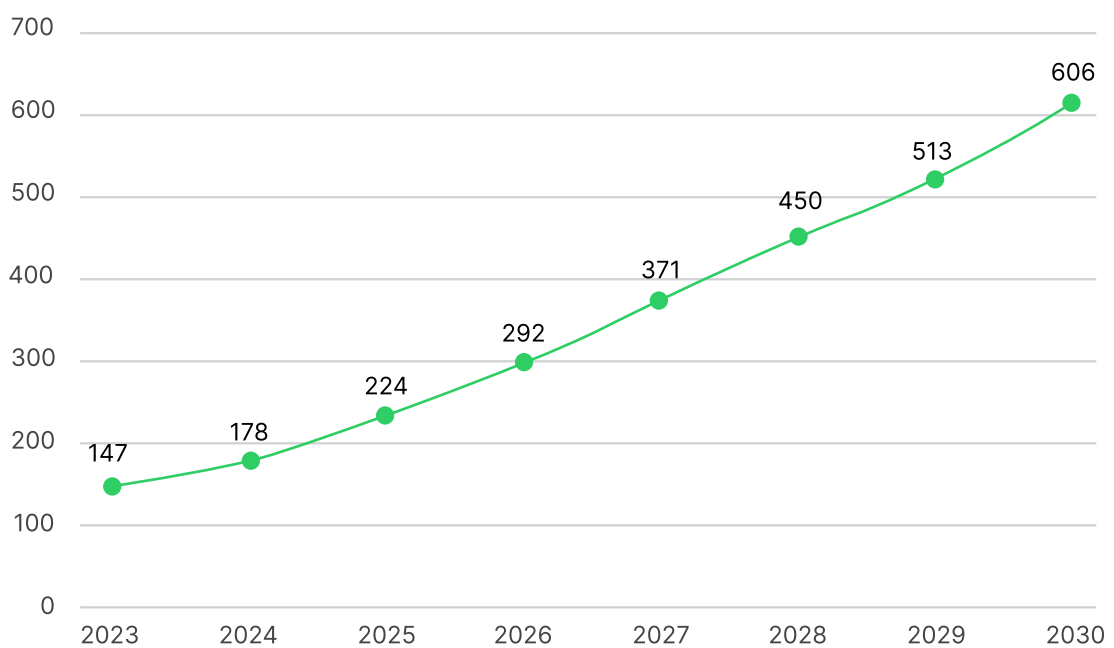


Source : Climatiq Analysis, The Shift Project, OurWorldinData

Les besoins en électricité des data centers devraient augmenter de manière significative aux États-Unis.

Demande d'électricité en térawattheures (TWh), scénario moyen

Consommation d'énergie
des data centers
aux États-Unis, TWh



Part des besoins
totaux en
électricité aux
États-Unis, en %

Année	Part des besoins (en %)
2023	3.7
2024	4.3
2025	5.2
2026	6.5
2027	8.0
2028	9.3
2029	10.3
2030	11.7

03

Stack technique et consommation de ressources

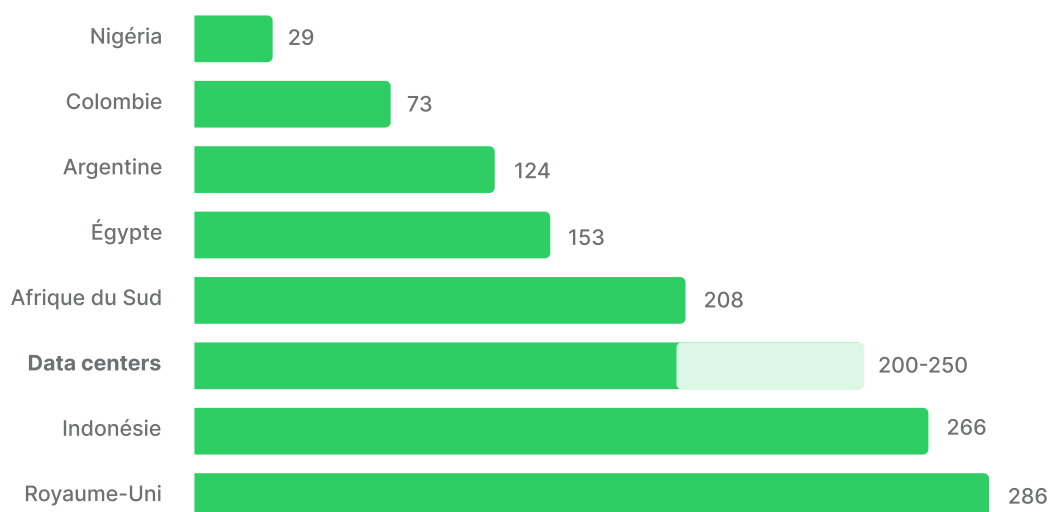
La stack technique du secteur des TIC - y compris la fabrication de matériel, le cloud computing et l'IA générative - entraîne une consommation importante de ressources.

La production de matériel TIC, comme les smartphones et les serveurs, génère environ 213 millions de tonnes métriques de CO₂ par an, chaque smartphone contribuant à hauteur d'environ 55 kg d'équivalent CO₂ (AIE). Les data centers, qui hébergent aujourd'hui plus de 600 installations hyperscale dans le monde, consomment 1 % de l'électricité globale, soit l'équivalent d'environ 330 millions de tonnes métriques de CO₂. L'IA générative ne fait qu'aggraver cette empreinte ; l'entraînement d'un grand modèle, tel que GPT-3, nécessite jusqu'à 1 287 mégawattheures (MWh) d'électricité, ce qui représente 550 tonnes de CO₂, soit l'équivalent des émissions annuelles de 100 véhicules de tourisme (McKinsey, 2024).

En outre, les processus d'inférence de l'IA et le nombre croissant d'applications utilisateur augmentent d'environ 10 % par an la demande d'énergie du réseau et des appareils, ce qui met en lumière l'impact environnemental cumulatif des technologies de pointe (McKinsey, 2024).

Les data centers consomment plus d'électricité que certains pays

Consommation intérieure d'électricité de différents pays comparée à celle des data centers en 2020 (en TWh)



Source : Enerdata, IEA
(IEA, 2020)

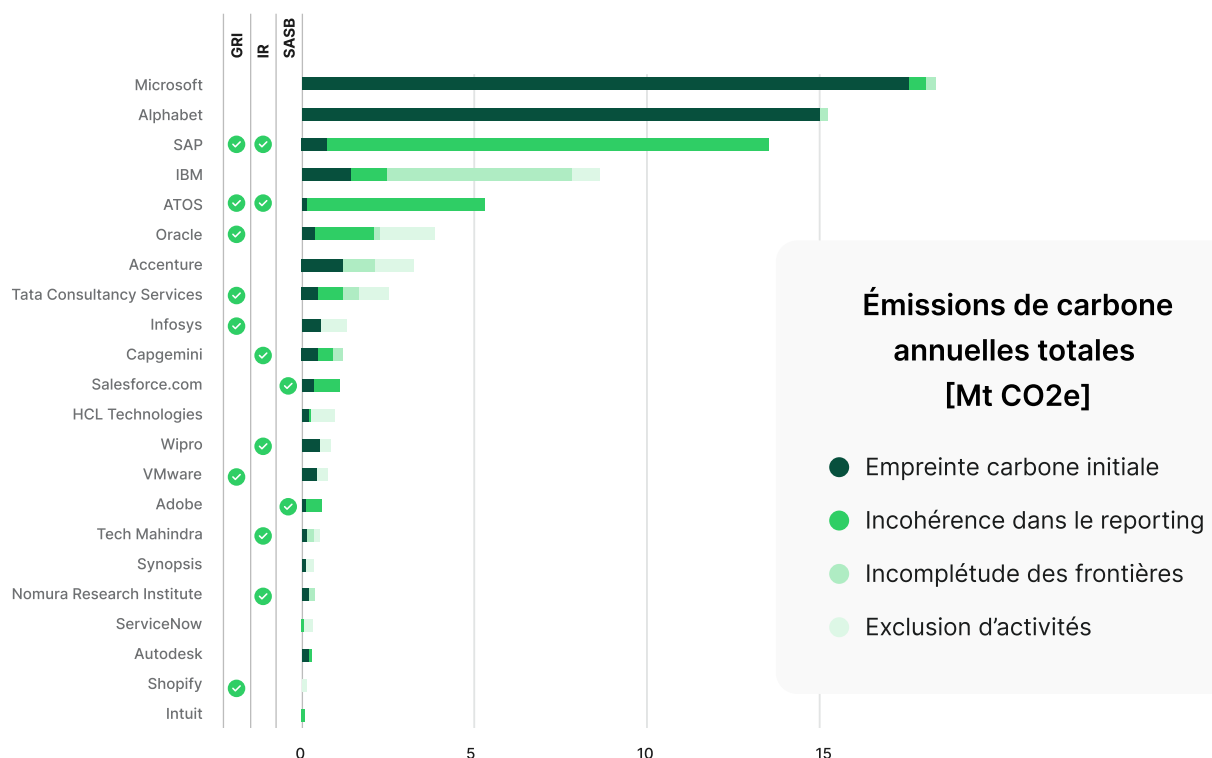
04

Engagements en faveur du développement durable

Les entreprises du secteur des TIC se sont engagées à atteindre des objectifs ambitieux en matière de développement durable, mais les défis persistent. Microsoft vise à atteindre la neutralité carbone d'ici 2030, tandis que Google et Amazon ont pour objectif de s'appuyer à 100 % sur les énergies renouvelables d'ici 2030 (AIE). En 2021, Microsoft a déclaré utiliser 70 % d'énergies renouvelables et Google 67 %, ce qui témoigne d'un progrès considérable. Cela dit, les émissions de scope 3 - qui représentent jusqu'à 70 % des émissions totales, y compris la chaîne d'approvisionnement et l'activité des utilisateurs - ont largement été négligées (McKinsey, 2024).

En 2021, les entreprises du secteur de la tech ont réalisé 60 % des achats mondiaux d'énergie renouvelable, mais les limites du réseau et l'intermittence de l'approvisionnement de ce type d'énergie freinent l'adoption de cette technologie à plus grande échelle (WEF, 2023). Toutefois, les projections indiquent que des efforts globaux en matière de durabilité, y compris des investissements dans les énergies renouvelables et des innovations visant à améliorer l'efficacité, pourraient limiter la croissance des émissions du secteur des TIC à moins de 20 % d'ici à 2035, ce qui est nettement inférieur à l'augmentation de 35 % qui est prévue dans le cadre des pratiques actuelles (WEF, 2023).

Bilans carbone harmonisés des entreprises du secteur ITSS (Information Technology Support Services)



La portée client de Greenly et vue d'ensemble de la Climate Suite

Les défis du secteur informatique sont aggravés par sa dépendance à l'égard des infrastructures évolutives, des environnements multi-cloud et des technologies à forte intensité énergétique. La consommation énergétique des data centers représente environ 1 à 1,5 % de la consommation mondiale d'électricité, avec des variations régionales importantes en termes d'intensité carbone. Greenly fait face à ces défis en proposant une suite de produits qui va de la conformité aux réglementations GES à la décarbonation complète, en automatisant la collecte des données liées à l'énergie et en formulant des recommandations exploitables (WEF, 2023).

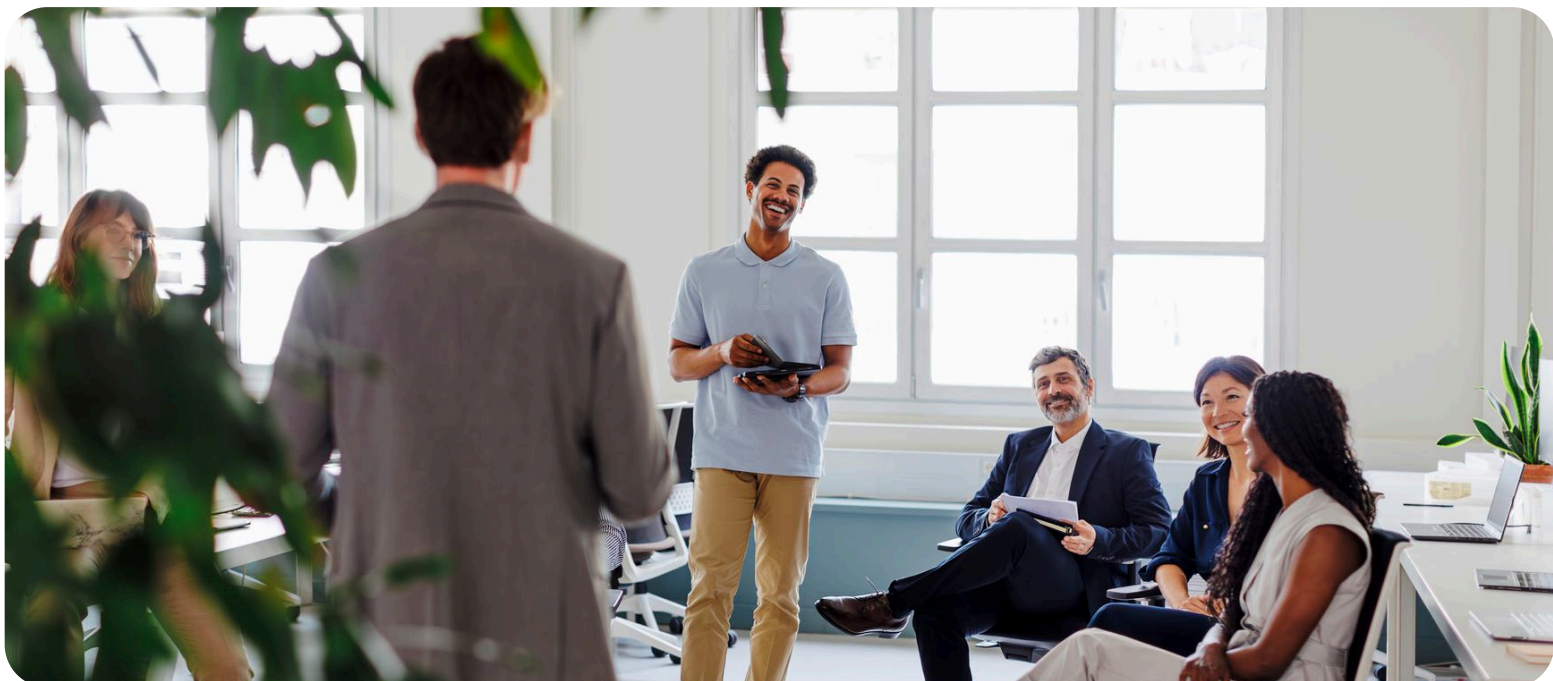


Le processus de déploiement typique s'étend sur une période de 1 à 3 mois, une solution nettement plus rapide que les approches internes traditionnelles. Le package « Climate Action Ready » permet aux entreprises de mettre en place un suivi des émissions, de réaliser la collecte de données et de générer un bilan GES conforme en trois mois, en s'appuyant sur des API automatisées et sur la vaste suite d'outils de gestion de projet de Greenly. Des formules plus avancées, telles que le package « Net Zero Contributor », élargissent ce champ d'application pour inclure la modélisation des trajectoires, des plans d'action sur mesure et des stratégies de réduction des émissions carbone à long terme, afin de répondre aux besoins des organisations ayant des objectifs de durabilité ambitieux.

Au cœur de ce processus accéléré se trouve l'analyse ultra-granulaire de Greenly, qui offre un niveau de précision supérieur à celui des plateformes cloud traditionnelles. Les entreprises du secteur informatique peuvent surveiller leurs émissions non seulement au niveau de l'organisation ou de la région, mais aussi au niveau d'activités spécifiques telles que l'utilisation des serveurs ou l'efficacité de leur système de refroidissement. Par exemple, certains de nos clients ont identifié des

équipements à forte consommation énergétique, tels que des processeurs spécifiques gourmands en énergie, et ont fait le choix d'alternatives plus efficaces, réalisant ainsi des réductions d'émissions pouvant aller jusqu'à 35 % au niveau des opérations informatiques. Notre suite d'outils de modélisation prédictive permet encore d'améliorer la prise de décision, en permettant aux entreprises de simuler des scénarios de réduction et de prioriser les stratégies impactantes tout en tenant compte de leurs contraintes opérationnelles.

Le déploiement proposé par Greenly assure aussi une intégration transparente avec les systèmes existants de l'entreprise, et garantit la conformité aux normes réglementaires telles que la CSRD et la SBTi. En automatisant la centralisation des données et le reporting, la plateforme fournit une documentation prête à être auditée, éliminant ainsi les risques de non-conformité. Les entreprises bénéficient de workflows rationalisés, d'un système de suivi transparent et de progrès mesurables dans la réalisation de leurs objectifs de durabilité. Greenly s'affirme ainsi comme un partenaire indispensable et économique pour les entreprises désireuses de réduire leurs émissions et de se conformer aux réglementations en vigueur.



Analyse approfondie des sous-secteurs de l'industrie technologique

Logiciels, médias et communications

Les logiciels, les médias et les communications sont les moteurs de la numérisation mondiale, rendant notre monde plus interconnecté que jamais. Pourtant, l'importance de leur impact sur l'environnement ne peut être négligée. L'utilisation de logiciels numériques est associée à d'importantes émissions opérationnelles, dont un tiers environ sont attribuées aux appareils des utilisateurs finaux (Stocker, 2024).

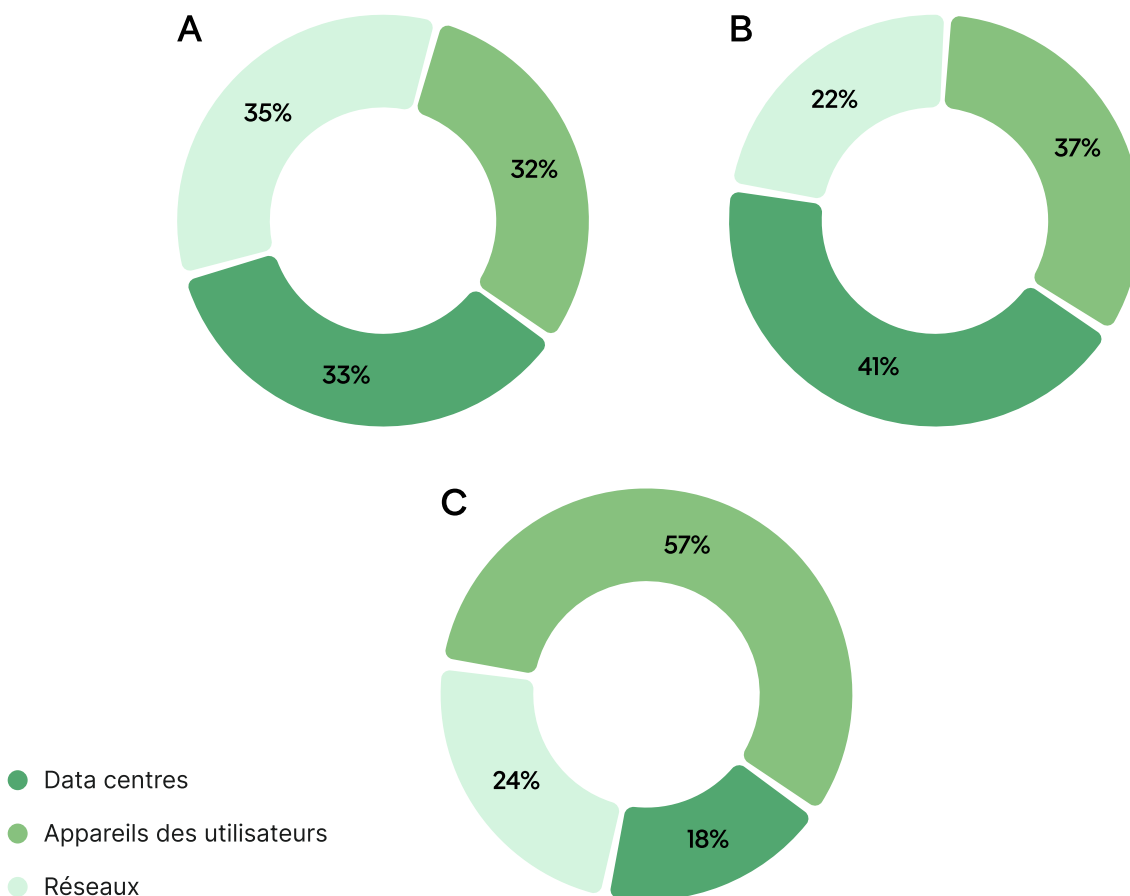


Figure 3 - Répartition proportionnelle de l'empreinte carbone des TIC, à l'exclusion des téléviseurs (Freitag et al., 2021)

Impact sur l'environnement

Le secteur des logiciels se caractérise par d'importantes émissions relevant du scope 3, difficiles à mesurer et à contrôler. Ces émissions comprennent les émissions en aval provenant des clients ainsi que les émissions en amont provenant du processus de fabrication (Guarraia et al., 2024).



Une utilisation intensive d'électricité :

En 2020, les TIC, y compris les data centers, les réseaux de communication et les appareils des utilisateurs, étaient responsables de 4 à 6 % de la consommation d'électricité mondiale (Christie & Ross, 2022). Partout dans le monde, de grands modèles de langage comme ChatGPT sont utilisés quotidiennement, avec 300 millions d'utilisateurs recensés en décembre 2024 et 13 millions de visiteurs uniques par jour (Cerullo et al., 2023). Vu la prolifération des technologies numériques, on ne peut que s'attendre à ce que les logiciels, les médias et les communications aient un impact plus important sur l'environnement du fait de leur forte consommation énergétique (Curry, 2025). En effet, une requête moyenne sur ChatGPT consomme 10 fois plus d'électricité qu'une seule recherche Google (Goldman Sachs, 2024).



Le cloud computing :

Le cloud computing désigne le stockage des données dans des data centers partagés à l'échelle mondiale avant qu'elles ne soient consultées par le biais de services web. C'est devenu une solution par défaut pour les systèmes commerciaux et gouvernementaux. Les implications environnementales du cloud computing concernent notamment l'importante consommation d'électricité nécessaire à l'alimentation et au refroidissement des serveurs. Dans la plupart des cas, le refroidissement représente 40 % de la consommation totale d'énergie des data centers et jusqu'à 80 % dans les régions où le climat est plus chaud (Zhang et al., 2017). Par ailleurs, l'infrastructure en cloud joue un rôle majeur dans la promotion d'une informatique plus durable en raison de son évolutivité ascendante et descendante et de son potentiel à être alimentée par des énergies renouvelables, réduisant ainsi les émissions de GES (Tan & Fosu Appiah, 2024).

(🎧) Le streaming :

Si les services de streaming sont à forte intensité d'énergie et de carbone, leur impact sur l'environnement reste modeste comparé à celui d'autres secteurs. L'AIE a estimé qu'en 2019, une heure de streaming vidéo correspondait à 36 g d'émissions de CO₂ (Kamiya, 2020). Carbon Trust fait état de chiffres similaires, associant une heure de streaming vidéo à la demande à 55 g d'émissions de CO₂, un chiffre peu élevé par rapport à d'autres activités du quotidien (2021).

Les services numériques :

Le terme générique « services numériques » englobe tous les services fournis sur Internet. Leur impact environnemental est difficile à quantifier compte tenu de leur grande diversité : e-commerce, réseaux sociaux, SaaS, services cloud, services fintech, télémédecine, plateformes éducatives en ligne, etc. En 2022, les réseaux de transmission de données, moteurs des services numériques, ont consommé 1 à 1,5 % de la demande mondiale d'électricité (Rozite et al., 2023). Les plateformes de services numériques cherchent à adopter des pratiques plus durables. Un exemple en est Uber Green, qui n'utilise que des véhicules électriques en Europe (Tan & Fosu Appiah, 2024).

Développement durable : Quelles opportunités pour ce secteur ?

Bien que l'on s'attende à ce que la consommation d'énergie liée à l'utilisation de technologies numériques augmente, il est possible d'atténuer son impact sur l'environnement grâce à plusieurs stratégies :

01 Le green coding (ou « codage vert ») :

Selon McKinsey, la mise en œuvre de stratégies de durabilité dans le domaine des logiciels pourrait permettre de réduire les émissions de CO₂ d'environ 5 % d'ici 2030 (Srinidhi et al., 2022). À cet égard, le green coding constitue une opportunité importante. Elle consiste à écrire du code de manière à réduire la consommation d'énergie, minimisant ainsi les effets néfastes sur l'environnement. Alors que la consommation numérique se développe, augmentant le volume de données traitées et la consommation énergétique, le green coding vise à construire des applications logicielles économes en carbone et en énergie. Ces applications consomment de l'électricité à faible intensité de carbone provenant de sources renouvelables, telles que l'énergie solaire, l'énergie hydraulique et l'énergie éolienne. Le green coding favorise également l'utilisation d'applications économes en matériel, prolongeant ainsi le cycle de vie des produits. De plus, les pratiques de green coding favorisent l'efficacité des réseaux en rationalisant les routes de données afin d'éviter les transmissions de données inutiles (Devsu, 2024). Avant tout, le green coding a pour but d'écrire un code logiciel efficace qui minimise l'utilisation des ressources, telles que les cycles du processeur central (CPU), la consommation d'énergie et la mémoire (Rusakova, 2024). Si la mise en œuvre de pratiques de green coding est un engagement à long terme qui nécessite une stratégie d'entreprise cohérente, elle peut toutefois avoir un impact tangible sur l'environnement.



02 Les énergies renouvelables pour les data centers :

Les plus grands fournisseurs de cloud computing au monde, notamment Amazon, Google et Microsoft, ont fait preuve de leur engagement à améliorer l'impact environnemental de leurs data centers. Google affiche un bilan carbone neutre depuis 2007, grâce à l'utilisation d'énergies renouvelables et aux crédits carbone. Les data centers d'Amazon sont alimentés par plus de 50 % d'énergie renouvelable (Beardmore, 2020). Ces dernières années, Amazon s'est également concentré sur l'investissement dans des parcs éoliens. Néanmoins, cette adoption des énergies renouvelables n'a pas été uniforme dans les plus grands data centers d'Amazon en Virginie, qui en 2019 n'ont utilisé que 12 % d'énergies renouvelables (Beardmore, 2020). Relocaliser les data centers dans des régions où le climat naturel est plus froid présente une autre opportunité de réduire la consommation d'électricité liée au refroidissement (Beardmore, 2020). La décarbonation de l'électricité est aussi une opportunité importante qui pourrait permettre d'atténuer les effets climatiques liés à la consommation Internet (Istrate et al., 2024).

03 Une diffusion efficace du contenu :

Lorsqu'on évalue l'impact environnemental de la technologie numérique, il convient de prendre en compte la durabilité des réseaux de diffusion de contenu (CDN). Ces réseaux sont essentiels pour une distribution fluide, rapide et efficace du contenu, en particulier pour les services de streaming. Ils offrent d'importantes possibilités en matière de développement durable en réduisant la distance physique que les données doivent parcourir. Un trajet plus court pour les données implique une réduction de la consommation d'énergie et, par conséquent, des émissions de carbone. Afin d'ajuster les CDN de manière stratégique, il est nécessaire de comprendre et d'optimiser leurs schémas de consommation d'énergie. Des technologies telles que les algorithmes d'IA, HTTP/3 et QUIC peuvent améliorer les performances des CDN en minimisant la latence et en améliorant les délais d'établissement des connexions. La collaboration avec les fournisseurs d'accès à Internet (FAI) locaux est également un outil puissant pour raccourcir les chaînes de valeur, réduisant ainsi l'empreinte carbone des CDN (Team, 2024).





**L'impact environnemental
de la technologie
numérique et des flux de
communication va bien
au-delà de leur simple
utilisation.**

Données, matériel informatique et fabrication de technologies

Impact environnemental

L'impact environnemental de la technologie numérique et des flux de communication va bien au-delà de leur simple utilisation. L'impact négatif de ce marché vertical sur l'environnement découle d'une forte consommation d'électricité au cours du processus de fabrication, d'une production de matériel à haute intensité de carbone, des émissions de la chaîne d'approvisionnement et des déchets électroniques.

01

Production de matériel électro-intensive :

La production de matériel d'IA générative (ou GenAI), comme les unités de traitement (GPU) qui font fonctionner les systèmes GenAI derrière de grands modèles de langage tels que ChatGPT ou Gemini, nécessite une quantité importante d'électricité, ce qui a un impact sur l'approvisionnement mondial et les communautés locales. Le nouveau site de fabrication de Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC) à Taichung pourrait consommer 25 % de l'électricité de la ville et 6 % de son eau, ce qui aurait un impact indéniable sur les habitants (Hosseini et al., 2024). La consommation d'eau des data centers est par ailleurs substantielle : à titre d'exemple, en 2021, les grands data centers de Google ont utilisé pas moins de 1,7 million de litres d'eau par jour, soit de quoi irriguer presque sept hectares de pelouse (Hölzle, 2022). De plus, la production de composants matériels tels que les microprocesseurs et les semi-conducteurs nécessite l'exploitation de ressources minières, comme l'or, le cuivre et l'aluminium.

Ce processus est associé à la contamination de l'eau, à la pollution de l'air et à la dégradation des sols, ce qui affecte encore davantage les parties prenantes locales.

Un autre défi environnemental se pose à travers les data centers utilisés pour le traitement de la GenAI. D'ici 2030, on estime qu'ils consommeront plus de 8 % de l'électricité américaine et 5 % de l'électricité européenne à des fins de refroidissement (Goldman Sachs, 2024). Les data centers eux-mêmes consomment actuellement environ 1 à 2 % de l'électricité au niveau mondial (Goldman Sachs, 2024). En 2022, cela représentait 460 térawattheures (TWh), avec une trajectoire qui devrait atteindre plus de 1 000 TWh d'ici à 2026, soit la consommation totale d'électricité du Japon (Iea, 2024).

02

Production de matériel informatique à forte intensité de carbone :

Les émissions générées au cours du cycle de vie des produits matériels sont classées en deux catégories : les émissions incorporées (liées à la production) et les émissions opérationnelles (liées à l'utilisation). Les émissions intrinsèques sont celles qui sont directement associées au processus de production du matériel, y compris l'extraction des matières premières, la fabrication, le transport et l'élimination. En revanche, les émissions opérationnelles se produisent lors de l'utilisation du matériel. Environ un quart des émissions issues des TIC peuvent être classées comme incorporées, tandis que le reste est opérationnel, ce qui souligne l'impact environnemental de la technologie au-delà du simple processus de production (Stocker, 2024). Le processus de production complet d'un seul serveur de données est associé à 1750 kg d'émissions de CO₂ - un chiffre important si l'on considère que les data centers hyperscale remplacent jusqu'à 400 000 serveurs par an. Le marché des data centers est en pleine croissance, passant de 500 000 centres à travers le monde en 2012 à 8 millions en 2019. La fabrication de matériel informatique est associée à d'importantes émissions de CO₂ (Nordic Computer, 2025). Compte tenu de la forte intensité carbone de ce secteur, celui-ci ne peut maintenir une croissance continue sans mettre en œuvre des mesures qui favorisent le développement durable.

03

Émissions de la chaîne d'approvisionnement :

La majorité des émissions du secteur technologique sont des émissions de scope 3, générées par les chaînes d'approvisionnement en amont ou l'utilisation des produits en aval. Pour les fabricants de matériel informatique, les émissions du scope 3 comprennent essentiellement la consommation d'électricité en aval et les émissions en amont liées à l'approvisionnement en matériaux et en minéraux (Guarraia et al., 2023). En 2021, l'empreinte des émissions de CO₂ relative à l'ensemble de la durée de vie des semi-conducteurs - essentiels à la fabrication de matériel informatique - était légèrement inférieure à 500 mégatonnes. Dans ce total, 20 % provenaient des émissions des scopes 1 et 2, en particulier de la conception et de la fabrication des dispositifs. Les 80 % restants étaient des émissions de scope 3, dont 65 % provenaient de l'utilisation, du traitement et de l'élimination des dispositifs en aval, et 15 % de l'approvisionnement en matériel et en équipement en amont (Tembey et al., 2023). Selon le Boston Consulting Group (BCG), les émissions de CO₂ qui proviennent de la production de semi-conducteurs devraient augmenter à un rythme annuel de 8 %, pour atteindre un pic en 2045 (Tembey et al., 2023).

04

Déchets électroniques :

Le dernier impact critique sur l'environnement de la fabrication de données, de matériel et de technologies est celui lié aux déchets électroniques, définis comme les déchets provenant d'équipements électriques et électroniques (Commission européenne, 2025). En 2022, un citoyen européen moyen produisait 11,2 kg de déchets électroniques, soit l'un des flux de déchets dont la croissance est la plus rapide (Commission européenne, 2024). S'ils ne sont pas gérés correctement, les déchets électroniques peuvent avoir des effets désastreux sur l'environnement et la santé. Les déchets électroniques sont considérés comme dangereux car ils peuvent contenir des matériaux toxiques, tels que les dioxines, le plomb et le mercure, qui apparaissent dans la liste établie par l'OMS des 10 produits chimiques présentant un risque pour la santé publique.

Les déchets électroniques sont particulièrement dangereux pour les femmes et les enfants. Dans certains pays en développement, les enfants participent aux opérations de récupération des déchets, et risquent ainsi d'être exposés à des substances dangereuses.

On estime qu'en 2020, 16,5 millions d'enfants travaillaient dans le secteur industriel, y compris dans le traitement des déchets. Les effets irréversibles sur la santé d'une exposition aux déchets électroniques incluent des cancers, le risque de fausses couches, des dommages neurologiques et une diminution du QI (GEN, 2024). Les déchets électroniques ne sont pas biodégradables et s'accumulent dans l'environnement, ce qui souligne la nécessité du recyclage. En 2022, le taux moyen de collecte des déchets électroniques dans l'UE était de 40,1 % (Commission européenne, 2024). À l'échelle mondiale, ce chiffre était encore plus bas, à savoir 22,3 % (OMS, 2024).



Développement durable : quelles opportunités pour ce secteur ?

Le marché vertical de la fabrication de données, de matériel et de technologies présente d'importantes opportunités en matière de durabilité :

01 L'économie circulaire :

L'impact environnemental de la fabrication du matériel peut être atténué en prolongeant la durée de vie des serveurs de données, en veillant à ce qu'ils soient utilisés le plus longtemps possible avant d'être remplacés. Cette pratique d'économie circulaire peut réduire les besoins d'achat et de production de nouvelles pièces de matériel. Alors que le matériel utilisé dans les data centers peut être utilisé de manière efficace pendant 10-15 ans, les fabricants d'équipements d'origine (ou OEM, Original Equipment Manufacturer) ont tendance à offrir des garanties pour une durée maximale de 3 ans. Toutefois, cette période peut être prolongée par l'intermédiaire de fournisseurs de services de maintenance tiers (ou TPM, Third Party Maintenance Provider). La prolongation du cycle de vie du matériel peut permettre d'économiser jusqu'à 50 tonnes de CO₂ et de réduire de 70 % les coûts liés à l'acquisition de nouveaux équipements (Guarraia et al., 2023). Une autre pratique efficace de l'économie circulaire consiste à acheter des appareils reconditionnés et à recycler son matériel, au lieu d'acheter du matériel neuf. Cette approche protège les ressources rares et réduit les émissions de CO₂ générées lors de la production.

02 L'approvisionnement durable :

L'approvisionnement durable implique l'achat de biens et de services qui ont été produits d'une manière écologiquement et socialement responsable. Il s'agit là d'une opportunité importante, car on s'attend à ce que la réputation des fournisseurs au niveau de la durabilité soit le critère le plus important parmi tous les critères de choix au cours des cinq prochaines années (Keelvar, 2025). L'approvisionnement durable consiste à utiliser des matériaux renouvelables et recyclables, ainsi qu'à réduire les émissions de gaz à effet de serre, la consommation d'énergie et les déchets sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement. Il s'agit également d'assurer le bien-être des personnes travaillant dans la chaîne d'approvisionnement et de faire preuve d'éthique et de transparence en ce qui concerne les pratiques d'approvisionnement et de production (Keelvar, 2025). De plus, l'achat d'appareils présentant une efficacité énergétique élevée permet de réduire les coûts en minimisant la consommation d'énergie et en optimisant l'utilisation des ressources (WT, 2025). Pour finir, la proximité des fournisseurs avec leurs clients peut permettre de réduire les émissions liées au transport.

03 Une fabrication éco énergétique :

Il existe de nombreuses possibilités pour que les principaux acteurs de l'industrie puissent mettre en place des pratiques de fabrication à faible consommation d'énergie. La technologie de refroidissement par immersion est l'une de ces mesures, qui peut potentiellement réduire la consommation d'énergie des data centers de 30 % par rapport aux solutions de refroidissement par air. Les principaux acteurs de l'industrie se sont saisis de cette opportunité. Par exemple, Intel s'est récemment associé à l'entreprise chimique Lubrizol pour concevoir des solutions de refroidissement par immersion (Guarraia et al., 2024). Une autre mesure d'efficacité énergétique consiste à utiliser un logiciel de déduplication, qui réduit de 95 % la quantité de données stockées, ce qui permet d'économiser de l'énergie. Enfin, l'infrastructure énergétique peut être améliorée grâce à des unités de distribution d'énergie « intelligentes », qui sont 2 à 3 % plus efficaces sur le plan énergétique que les unités conventionnelles (Gouvernement américain, 2025).



Le rôle de Greenly

Greenly aide les entreprises du secteur des logiciels, des médias et des communications à comprendre leur empreinte carbone, à évaluer leur consommation d'énergie renouvelable et à élaborer des stratégies de décarbonation efficaces.



01

Des outils pour suivre les émissions à travers les systèmes informatiques :

La Climate Suite de Greenly permet de réduire la saisie manuelle des données via la mise en correspondance automatique des facteurs d'émission, des analyses précises et des rapports vérifiés par des experts. Les connecteurs API s'intègrent directement aux systèmes ERP des entreprises, ce qui permet une extraction fluide et une mise à jour automatique des données d'émissions du client.

02

La conformité aux normes CDP et ISO :

Greenly encourage la conformité de ses clients aux standards environnementaux internationaux comme le CDP et les normes ISO.



Le CDP

(anciennement appelé Carbon Disclosure Project) est une organisation internationale à but non lucratif qui gère l'une des plus grandes bases de données environnementales au monde. En répondant aux questionnaires du CDP, les clients peuvent mieux comprendre leurs données d'émissions, gagner en transparence et prendre des mesures concrètes pour améliorer leur performance environnementale. Bien que le CDP ne soit pas obligatoire, il est avantageux, puisqu'il permet aux entreprises de comparer leurs performances à celles d'autres organisations qui en font partie (Gendre, 2022).



Les certifications ISO

démontrent aux principales parties prenantes que les entreprises sont résolument engagées dans la voie du développement durable. La certification ISO 14001 peut présenter un intérêt particulier pour les entreprises du secteur technologique. Elle concerne le management environnemental et fournit aux clients un cadre pour gérer leurs responsabilités dans ce domaine. Son application signale une transition vers l'utilisation de sources d'énergie renouvelables et de procédés économes en énergie (ISO, 2025).

03

Le benchmarking de l'efficacité énergétique :

La Climate Suite de Greenly permet aux fabricants de matériel informatique d'évaluer la performance énergétique des installations, d'identifier les domaines propices à la réduction des émissions de carbone et d'optimiser l'utilisation énergétique des data centers et de la production. La plateforme inclut des évaluations du cycle de vie (ACV) qui permettent de suivre les émissions à chaque étape, de l'extraction des matériaux à la fabrication, la distribution et le recyclage. Des évaluations complètes sont utilisées pour aider les entreprises à fixer des objectifs d'efficacité énergétique et à développer des stratégies qui permettent de les atteindre, en soutenant la transition vers des modèles de production plus circulaires et plus durables.

Services technologiques et informatiques

Impact environnemental

Le secteur des services technologiques et informatiques est au cœur des économies numériques modernes, mais il entraîne un coût environnemental élevé en raison de la consommation importante d'électricité dans les infrastructures informatiques. Les data centers représentent à eux seuls 1 % des émissions mondiales de CO₂ et devraient dépasser les 1 000 térawattheures (TWh) de consommation annuelle d'électricité d'ici 2026 (Agence internationale de l'énergie, 2021). De plus, les configurations de travail hybrides ont intensifié les demandes énergétiques entre le cloud computing, les vidéoconférences et les systèmes informatiques d'entreprise.

Le profil d'émissions du secteur est dominé par les émissions de scope 3, qui comprennent les impacts de la chaîne d'approvisionnement et la consommation des utilisateurs finaux. La production et l'élimination du matériel informatique contribuent à plus de 200 millions de tonnes de CO₂ par an, et les smartphones sont responsables à eux seuls de 77 millions de tonnes de CO₂ (Forum économique mondial, 2023).

Opportunités dans le cadre du développement durable : favoriser l'efficacité énergétique et la décarbonation

La transition vers des solutions informatiques bas carbone offre d'importantes possibilités en matière de durabilité :

⬇ L'infrastructure informatique et cloud alimentée par des énergies renouvelables :

Les investissements relatifs à l'approvisionnement en énergies renouvelables augmentent. Des entreprises comme Google et Microsoft intègrent l'informatique « carbon-aware », optimisant les charges de travail en fonction de l'intensité des émissions du réseau, réduisant ainsi les émissions jusqu'à 90 % pour certaines opérations (BCG, 2023).

⚡ Les logiciels verts et les services numériques économes en énergie :

Les pratiques durables de développement de logiciels, comme les principes d'éco-conception dans le développement web et les applications cloud, peuvent réduire les émissions numériques jusqu'à 3,5 fois (McKinsey & Company, 2023).

L'économie circulaire et le matériel en tant que service (HaaS) :

La prolongation de la durée de vie des équipements informatiques grâce au reconditionnement, au leasing et à la conception modulaire contribue à réduire les émissions. Le marché mondial des smartphones reconditionnés devrait à lui seul atteindre 110 milliards de dollars d'ici 2027 (Forum économique mondial, 2023).

Le rôle de Greenly : Gestion du carbone pour les services informatiques

Greenly fournit des outils de suivi des émissions et de mise en conformité de bout en bout pour aider les entreprises informatiques à optimiser leurs stratégies de durabilité.

Suivi des émissions du cloud :

La plateforme de Greenly s'intègre à AWS, Azure et Google Cloud pour mesurer l'empreinte carbone au niveau des serveurs et fournir des recommandations concrètes pour améliorer l'efficacité de la charge de travail.

Conformité réglementaire et reporting :

La plateforme automatise la mise en conformité avec les normes CDP et ISO, en rationalisant le suivi des émissions à des fins d'audit.

Benchmarking énergétique et stratégies de réduction :

Greenly aide les entreprises à comparer l'efficacité énergétique (PUE) de leurs data centers par rapport aux normes du secteur et à identifier les voies à suivre pour adopter des solutions informatiques bas carbone.

Le secteur des services technologiques et informatiques doit prendre des mesures audacieuses en faveur d'un cloud computing économe en énergie, d'une gestion durable du cycle de vie du matériel et d'une réduction des émissions liées au cloud. Alors que la transformation numérique s'accélère, la durabilité doit être au cœur des priorités du secteur. En s'appuyant sur les outils de gestion des émissions de Greenly basés sur les données, les entreprises peuvent suivre, optimiser et décarboner leurs opérations numériques, afin d'assurer un avenir numérique durable.

greenly



Étude de cas Greenly : Merge IT

Merge IT, un leader dans le domaine des services numériques et technologiques, allant du développement de logiciels personnalisés au conseil informatique en passant par la transformation numérique, souhaitait comprendre et réduire son impact environnemental dans le cadre de son engagement plus large en matière de responsabilité d'entreprise.

Pour y parvenir, l'entreprise a fait appel à Greenly, qui, grâce à ses méthodologies d'évaluation approfondie des émissions de carbone et à ses outils analytiques avancés, a pu fournir à Merge IT une vision claire de son empreinte opérationnelle. Une fois son évaluation complète terminée, Greenly a constaté que les émissions annuelles totales de Merge IT s'élevaient à 170,6 tCO₂e, un chiffre qui a placé la durabilité au cœur des priorités stratégiques de l'entreprise. Une segmentation plus approfondie des données a fourni des informations précieuses sur l'origine de ces émissions. Environ

46% d'entre elles étaient attribuées à la consommation d'énergie, provenant en grande partie des serveurs hébergés sur site et du fonctionnement continu des environnements de développement.

19 % provenaient des déplacements des employés, principalement liés aux rendez-vous clients et aux réunions entre bureaux, tandis que les 35 % restants provenaient d'un ensemble d'autres activités opérationnelles telles que les processus d'approvisionnement, les relations avec les fournisseurs et la gestion administrative générale des bureaux.

Armé de cette analyse détaillée, Merge IT a commencé à collaborer étroitement avec Greenly afin de traduire ses données en actions efficaces et mesurables. Les émissions liées aux déplacements des employés est l'un des premiers domaines à être abordé. En réévaluant la manière dont ses employés organisent leurs réunions, et en remplaçant de nombreuses rencontres en personne par des technologies de collaboration virtuelle, Merge IT a non seulement réduit son empreinte carbone, mais a également découvert des canaux de communication plus efficaces qui ont permis d'économiser du temps et des ressources. En parallèle, l'entreprise a évalué son infrastructure informatique avec l'assistance de Greenly, afin d'identifier les possibilités de consolidation des charges de travail ou de transfert de certaines tâches de développement vers des data centers plus économes en énergie.

Ce pivot stratégique a encouragé un recours accru à des solutions énergétiques plus propres, réduisant progressivement l'impact environnemental des opérations quotidiennes.

Une fois ces premiers changements mis en œuvre, Merge IT a intégré les solutions logicielles de Greenly à ses structures de reporting interne, garantissant ainsi la facilité d'accès et la mise à jour régulière des indicateurs de durabilité. Au fil du temps, ces indicateurs sont devenus un élément précieux des indicateurs clés de performance (KPI) de l'entreprise, orientant la prise de décision et favorisant une responsabilisation continue. Le fait de pouvoir suivre les progrès en temps réel a permis à Merge IT de mesurer l'impact de ses nouvelles initiatives (telles que le transfert de certaines tâches de développement vers des data centers plus économes en énergie ou la renégociation des contrats avec ses fournisseurs) sur son empreinte environnementale. En affinant sans cesse son approche, l'entreprise a commencé à considérer la durabilité comme une partie intégrante de son excellence opérationnelle, plutôt que comme un simple complément externe.

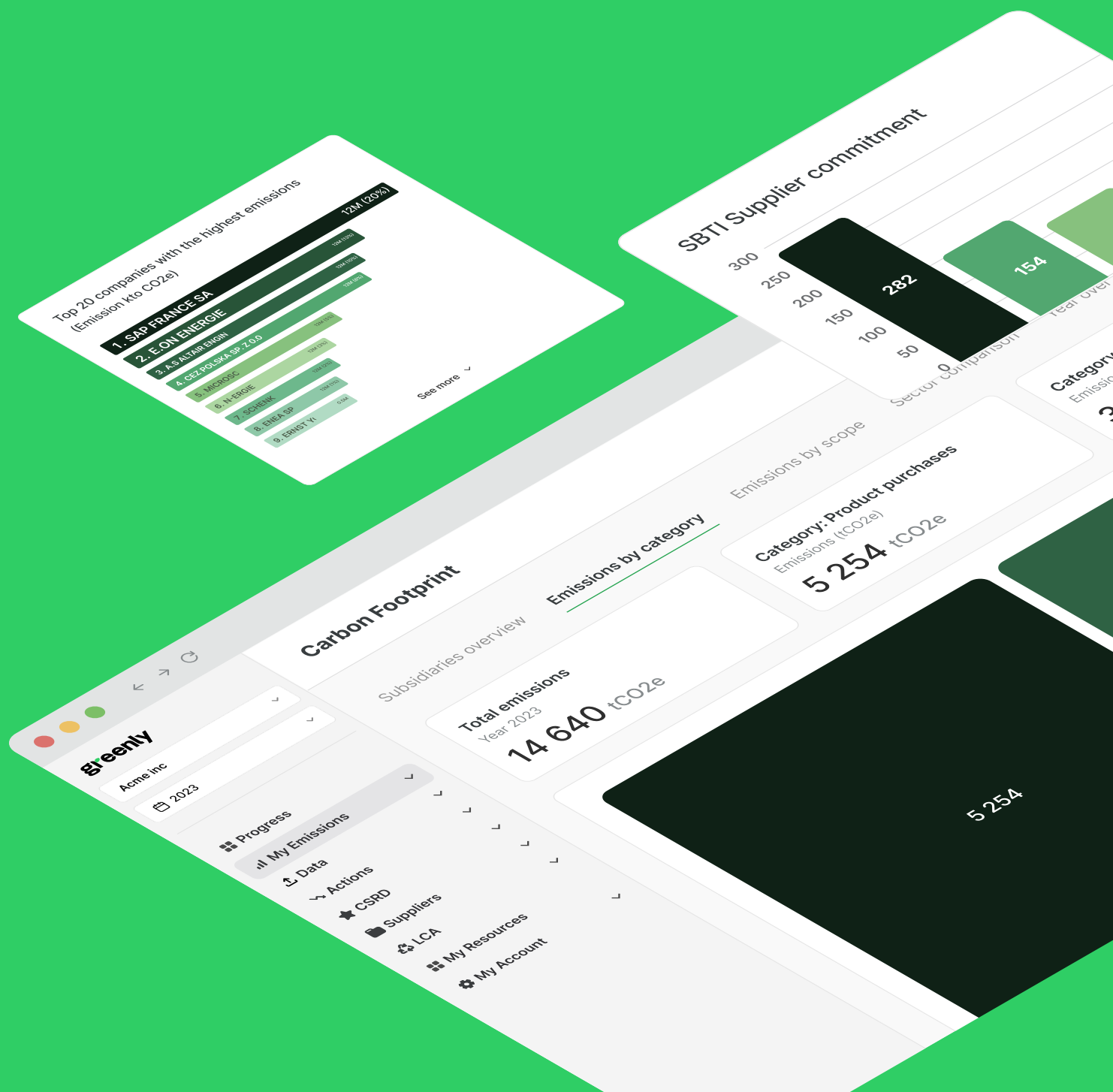
Sources

- AI is poised to drive 160% increase in data center power demand. Goldman Sachs. (2024, May 14).
- Allianz. (2023, July). Decarbonization of the ICT sector. Allianz.
- Associated Press (AP) News. (n.d.). Data centers and nuclear energy: How Big Tech plans to go green. AP News.
- Bain & Company. (2023). Decarbonizing technology supply chains: Tech report 2023. Bain & Company.
- Beardmore, A. (2020, October 12). Uncovering the environmental impact of cloud computing. Earth.Org.
- Boston Consulting Group (BCG). (2023). Why some companies are ahead in the race to net zero and reducing emissions. BCG.
- Carbon impact of video streaming. The Carbon Trust. (2021, June 1).
- Cerullo, M. (2023, February 1). Chatgpt is growing faster than TikTok. CBS News.
- Christie, L., & Ross, A. (2022, September 1). Energy consumption of ICT - Post parliament.
- Curry, D. (2025, January 22). CHATGPT revenue and Usage Statistics (2025). Business of Apps.
- Deutsche Welle (DW). (2020). Tech industry carbon emissions progress. Deutsche Welle.
- European Commission. (2024, October). Statistics explained. Waste statistics - electrical and electronic equipment.
- European Commission. (2025). Waste from electrical and electronic equipment (WEEE). Environment.
- Financial Times. (2024). Sustainability in tech. Financial Times.
- Freitag, C., Berners-Lee, M., Widdicks, K., Knowles, B., Blair, G. S., & Friday, A. (2021). The real climate and transformative impact of ICT: A Critique of estimates, trends, and regulations. Patterns, 2(9), 100340.
- GEN. (2024, October 9). The growing environmental risks of e-waste. Geneva Environment Network.
- Gendre, I. (2022, September 29). Qu'est ce que le CDP (carbon disclosure project) ? Greenly.
- Guarraia, P., Hinkel, J., Sinha, V., & Baird, J. (2024, May 15). Decarbonizing technology supply chains. Bain.
- HCLTech. (n.d.). Sustainability's evolution: Prioritizing green IT and decarbonization. HCLTech.
- Hosseini, M., Gao, P., & Vivas-Valencia, C. (2024). A social-environmental impact perspective of Generative Artificial Intelligence. Environmental Science and Ecotechnology, 23, 100520.
- Hölzle, U. (2022, November 21). Our commitment to climate-conscious data center cooling. Google.
- Iea. (2024). Executive summary – electricity 2024 – analysis. IEA.
- International Energy Agency (IEA). (2021). 5 ways Big Tech could have big impacts on clean energy transitions. IEA.
- Information Technology & Innovation Foundation (ITIF). (2020, July 6). Beyond energy techlash: The real climate impacts of information technology. ITIF.
- ISO certification for the Information Technology Industry. ISO Global. (2025).
- Istrate, R., Tulus, V., Grass, R. N., Vanbever, L., Stark, W. J., & Guillén-Gosálbez, G. (2024). The environmental sustainability of digital content consumption. Nature Communications, 15(1).

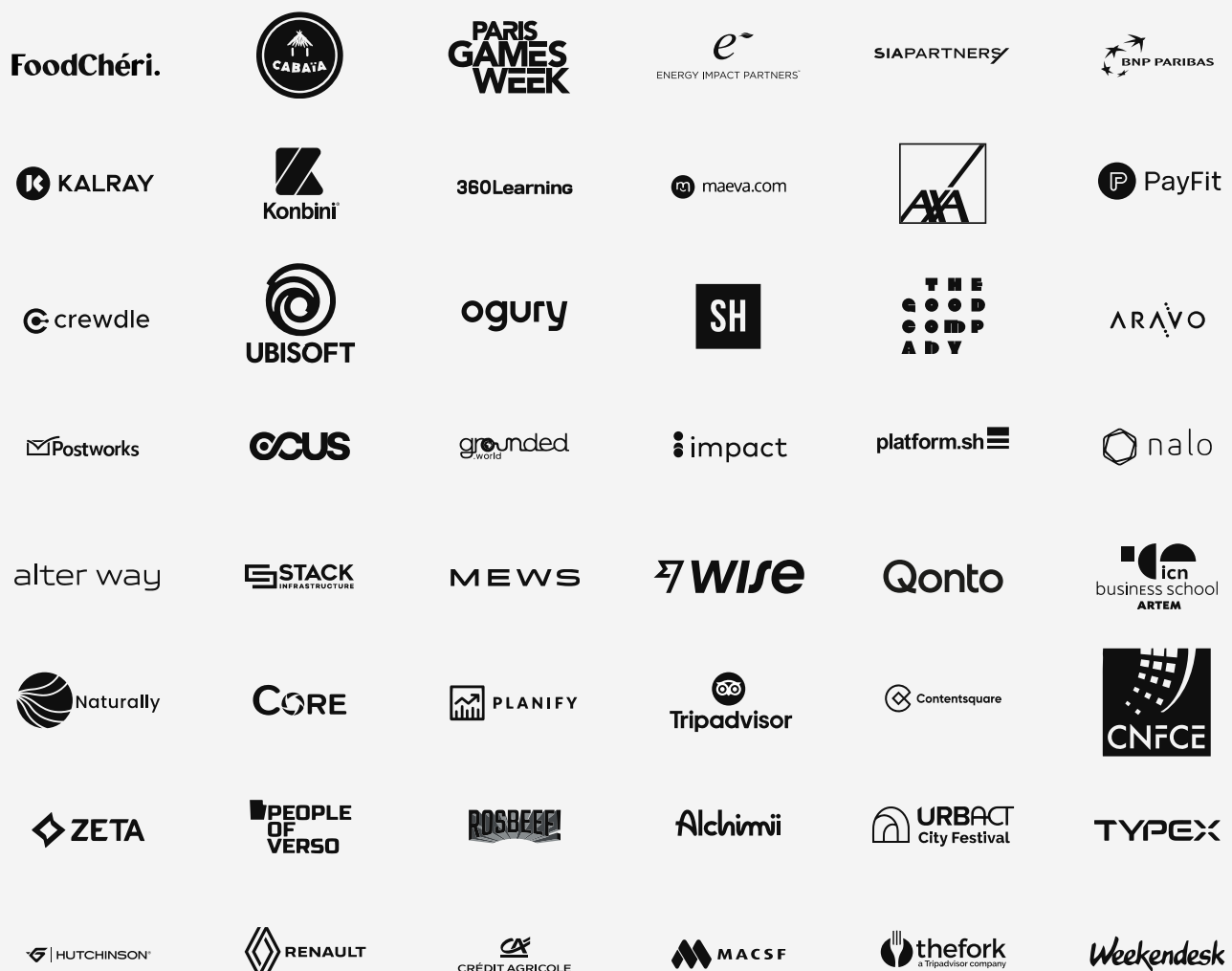
- Kamiya, G. (2020, December 11). The carbon footprint of streaming video: Fact-checking the headlines – analysis. IEA.
- McKinsey & Company. (2024). Decarbonizing the world's industries: A net-zero guide for nine key sectors. McKinsey & Company.
- McKinsey & Company. (2022). Keeping the semiconductor industry on the path to net zero. McKinsey & Company.
- McKinsey & Company. (2024). How data centers and the energy sector can sate AI's hunger for power. McKinsey & Company.
- McKinsey & Company. (2024). The role of tech in achieving decarbonization. McKinsey & Company.
- Nordic Computer. (2025). What is the effect of datacenter hardware on the climate?
- Reuters. (2024, November 21). How AI and cloud computing may delay the transition to clean energy. Reuters.
- Rozite, V., Reidenbach, B., & Bertoli, E. (2023, July 11). Data Centres & Networks. IEA.
- Rusakova, V. (2024, May 27). Green coding: Transforming software development for a sustainable future: Essential guide for remote developers. Green Coding: Transforming Software Development for a Sustainable Future - Essential Guide for Remote Developers.
- Safdie, S. (2024, July 8). What is carbon management?
- Srinidhi, N., Sporleder, C., Malmsten, M., & Herring, L. (2022, October 27). Making software and data architectures more sustainable. McKinsey & Company.
- Statista. (2024). Sustainability in the tech industry. Statista.
- Stocker, M. (2024, August 6). Carbon emissions in ICT. Medium.
- Sustainable procurement practices for hardware and equipment used on AWS. Wolk Technology. (2025).
- Sustainable software engineering: Green Coding's impact on climate change. Devsu. (2024, October 9).
- Sustainable Sourcing: An optimization guide for 2025. Keelvar. (2025).
- Tan, V., & Fosu Appiah, H. (2024, February 5). Environmental impact of digital services: How to transition toward sustainable & green it. KYC Consulting.
- Team, C. (2024, March 4). Measuring the environmental impact of Content Delivery Networks.
- Tech Monitor. (2022). The role of tech in reducing carbon emissions. Tech Monitor.
- Technical University of Munich. (2021). Tech companies underreport CO2 emissions. Phys.org.
- Tembey, G., Sexton, T., Richard, C., Palma, R., & Mohr, J.-H. (2023, November 6). A net zero plan for the semiconductor industry. BCG Global.
- US Government. (2025). 16 more ways to cut energy waste in the Data Center. ENERGY STAR.
- We are accelerating change towards zero carbon grids at scale. RE100. (2025).
- World Bank. (2024). Energy and emissions trends in the tech sector. World Bank.
- World Economic Forum. (2023, November). Net-zero industry tracker: \$13.5 trillion investment needed to fast-track decarbonization of key hard-to-abate industry sectors. World Economic Forum.
- World Health Organization. (2024, October 1). Electronic waste (e-waste). World Health Organization.
- Zhang, X., Lindberg, T., Xiong, N., Vyatkin, V., & Mousavi, A. (2017). Cooling Energy Consumption Investigation of data center it room with vertical placed server. Energy Procedia, 105, 2047–2052.

La Climate Suite, simple et performante

[Commencer](#)



+3500 clients ont déjà confié la gestion de leur empreinte carbone à Greenly



greenly



Découvrez LEAF, le média des
leaders de l'impact

leaf
by Greenly