

# GUIDE DE BONNES PRATIQUES POUR UN CLOUD ÉCORESPONSABLE

# RAPPORT

# Sommaire

<b>Remerciements</b>	<b>3</b>
<b>Edito</b>	<b>4</b>
<b>Introduction</b>	<b>5</b>
<b>1. Contexte</b>	<b>7</b>
1.1 Une empreinte environnementale et sociale complexe	8
1.2 Sobriété et robustesse dans une approche systémique	9
1.3 Penser les infrastructures comme des écosystèmes	9
<b>2. Réaliser le diagnostic en amont</b>	<b>11</b>
2.1 Une analyse multidimensionnelle, quantitative et qualitative	12
2.2 Des pratiques pour une vision juste et pragmatique	13
2.3 Exploiter les résultats pour une transformation durable	15
<b>3. Agir sur des leviers forts</b>	<b>16</b>
3.1 Au niveau des bâtiments et des approches énergétiques	17
3.2 Au niveau des infrastructures	19
3.3 Dans les opérations du quotidien	21
3.4 Parmi les outils à disposition	23
3.5 Témoignage ADISTA avec RESILIO   Application du référentiel “Services d’hébergement informatique en centre de donnée et de Services Cloud”	25
<b>4. Apports de l’économie circulaire</b>	<b>27</b>
4.1 Analyse des composants installés	29
4.2 Levier et enjeux pour les acteurs du cloud	31
4.3 Le cas particulier de l’effacement des disques durs	31
<b>5. Apports de l’écoconception</b>	<b>32</b>
5.1 Offres de cloud concernées par les actions d’écoconception	33
5.2 Actions remontées pour écoconcevoir les services de cloud	34
5.3 Premiers bénéfices relevés grâce à l’écoconception d’offres de cloud	36
<b>6. S’appuyer sur des référentiels</b>	<b>37</b>
<b>7. Solliciter les aides financières en soutien</b>	<b>41</b>
<b>8. Exemples de bonnes pratiques mises en œuvre</b>	<b>44</b>
8.1 ARCHIPELIA - Développement d’un ETL de mesure de l’empreinte carbone d’activités	45
8.2 AWS - Well Architected Framework dédié à la durabilité (sustainability)	46
8.3 HPE - Apport de GreenLake à la sustainability	48
8.4 KABIA - De l’inspiration à la réalisation	49
8.5 INFOCLIP - S’inscrire dans une démarche d’économie circulaire	50
8.6 ORANGE BUSINESS - Démarche d’écoconception pour les offres Cloud Avenue	52
8.7 THÉSÉE DATA CENTER - Hébergement de serveurs	54
<b>Glossaire</b>	<b>55</b>
<b>À propos d’EuroCloud France</b>	<b>57</b>

# Remerciements

EuroCloud France remercie l'ensemble des contributeurs et des contributrices à l'élaboration de ce guide.

À la rédaction :

- **Pénélope Guy**, Directrice du Département Numérique Responsable, APL
- **Clément Marche**, Co-dirigeant - Numérique responsable, Nuageo
- **Corinne Meynier**, Co-fondatrice, Kabia | Présidente de la Commission Femmes du Cloud et Administratrice EuroCloud France
- **Emmanuelle Olivié-Paul**, Présidente-Fondatrice, AdVaes | Administratrice EuroCloud France
- **Xavier Poisson Gouyou Beauchamps**, Global Vice President, Service Providers Business, HPE | Président de la Commission Cloud Écoresponsable et Administrateur EuroCloud France

À la coordination interne :

- **Loïc Rivière**, Fondateur-Associé, Hindsight | Délégué Général, EuroCloud France

Pour leur contribution aux travaux préliminaires :

- **Antoine Jacquier**, Co-fondateur, Nuageo
- **Eric Melki**, Fondateur et Directeur Général, Infoclip | Administrateur EuroCloud France

Sociétés contributrices pour les retours d'expérience et la rédaction du Guide :



# Edito

L'explosion du volume des données, la multiplication des centres de traitements informatiques à haute densité comme des infrastructures serveurs, stockage, réseaux destinés à l'intelligence artificielle et à ses dérivés, tout cela incarne la matérialité du cloud qui, loin de n'être qu'un nuage, est bien ancré dans le monde réel, y prend de plus en plus de place, en consomme de plus en plus de ressources.

Fournisseurs et utilisateurs du cloud et de l'IA, nous nous devons de réfléchir avant tout à nos usages, aux déchets numériques que nous produisons chaque jour et qui s'entassent.

Nous nous devons de mieux concevoir et exploiter cette matérialité du cloud pour en limiter la consommation énergétique comme les émissions carbone.

Nous avons enfin le pouvoir de partager nos bonnes pratiques pour faire de la sobriété le compas de notre voyage en compagnie du cloud et de l'intelligence artificielle qui ne sont que des outils, pas une destination.

Cette édition du guide EuroCloud France des bonnes pratiques pour un cloud écoresponsable a été conçue en ce sens et nous vous en souhaitons une bonne lecture.

Les sociétés qui ont contribué à ce guide sont également à votre disposition pour partager plus avant leurs initiatives et les résultats qu'elles ont obtenus.



**Xavier Poisson Gouyou Beauchamps**  
Administrateur EuroCloud France  
Fondateur et Président de la Commission  
Écoresponsabilité, EuroCloud France

# Introduction

Même si le numérique ne figure pas parmi les secteurs d'activité à plus fort impact pour la planète au regard d'autres secteurs tels que la pétrochimie, l'industrie pharmaceutique, les transports, le BTP ou encore l'agriculture, il reste un secteur à fort impact, et surtout avec des impacts grandissants du fait de la croissance annuelle des besoins et des usages associés. L'essor des besoins en matière de collecte et de traitement de la donnée, en particulier avec l'intelligence artificielle (IA) et les grands modèles d'intelligence artificielle générative (IAGen - LLM), stresse un peu plus chaque jour ces impacts.

Ces impacts sont également à mettre en regard des obligations de continuité d'activité, de protection, de sauvegarde et de bonne gouvernance favorisées par des réglementations auxquelles les organisations doivent se conformer. Pour ne citer que quelques-unes d'entre elles : RGPD (Règlement Général sur la Protection des Données), HDS (Hébergement de Données de Santé), SREN (Sécuriser et Réguler l'Espace Numérique), Data Act, AI Act... et sur le volet environnemental : CSRD (Corporate Sustainability Reporting Directive), AGEC (Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire), REEN (Réduire l'Empreinte Environnementale du Numérique).

L'essor du volume de données à traiter, stocker, archiver, de toute nature et de tout format soulève des questions de durabilité, notamment en matière de gouvernance, d'éthique et d'impact environnemental.

Diverses études indiquent que le secteur du numérique compte aujourd'hui pour environ 3% à 4% des émissions de GES mondiales [1]. Celles-ci pourraient doubler d'ici 2030 si aucune action n'est menée. Ce secteur compte également pour 0,2% de la consommation mondiale d'eau. Si les processus amonts d'extraction des minéraux et des terres rares, ainsi que de fabrication des processeurs et de chaîne d'approvisionnement associée, étaient intégrés, ces pourcentages seraient sans doute supérieurs. Une usine de fabrication de processeurs peut consommer en eau ultra-pure l'équivalent de 2 à 5 piscines olympiques chaque jour. Le PDG d'OpenAI, Sam Altman, a aussi admis que le modèle d'IA de GPT4 consommait jusqu'à 3 bouteilles d'eau (environ 1,5 litre) pour générer seulement 100 mots [2].

[1] [Arcep, L'empreinte environnementale du numérique - Juillet 2024](#)

[2] [The Washington Post - Septembre 2024](#)

Selon l'IEA (International Energy Agency), la consommation d'électricité des centres de données, de l'IA et du secteur des crypto-monnaies pourrait doubler entre 2022 et 2026 [3]. Après avoir consommé environ 460 térawattheures (TWh) à l'échelle mondiale en 2022, la consommation totale d'électricité des centres de données pourrait atteindre plus de 1 000 TWh en 2026. Cette demande équivaut à la consommation d'électricité annuelle du Japon.

Les réglementations et les améliorations technologiques sont essentielles pour modérer la hausse de cette consommation énergétique et assurer la durabilité des usages. L'ensemble des acteurs du secteur, qu'il s'agisse des prestataires qui délivrent des solutions au même titre que des organisations et des individus qui utilisent et consomment ces solutions, doivent agir pour contenir et réduire les impacts environnementaux inhérents. Au-delà de l'énergie, des émissions de GES et de l'eau, il faut aussi intégrer les pollutions induites par les déchets électroniques, le stress sur les terres rares, etc.

Les actions conduites pour ce faire peuvent amener à faire des choix différents de ceux jusqu'ici retenus, dès la conception, et privilégier des solutions à plus faible impact, voire au-delà envisager de nouveaux modèles plus sobres, notamment en matière d'IA. Le cloud computing, par son modèle même de l'économie de la fonctionnalité, peut être également une voie. Celle-ci appelle cependant à des pratiques durables dans les modalités des usages du cloud qu'il s'agisse, en amont, du choix des infrastructures techniques supportant les services délivrés ainsi que la manière dont elles sont architecturées, jusqu'aux modalités d'exploitation et de gestion de fin de vie, en aval. Et tout en évitant au maximum les effets rebonds possibles [4].

Ce guide a pour objectif de présenter les bonnes pratiques relevées auprès de fournisseurs de solutions de cloud pour sensibiliser l'écosystème à les suivre au mieux, voire à les améliorer, pour tendre vers un numérique plus soutenable avec le cloud.



**Emmanuelle Olivié-Paul**  
**Administratrice EuroCloud France**  
**Commission Écoresponsabilité EuroCloud France**

[3] [IEA, Electricity 2024 - Janvier 2024](#)

[4] [Wikipedia, Définition de l'effet rebond dans l'économie ou du paradoxe de Jevons](#)



# 1. CONTEXTE

# 1. Contexte

Les usages de type cloud et les centres de données (data centers) sous-jacents, véritables piliers de la transformation numérique, apportent une puissance et une flexibilité inégalées aux organisations qui les utilisent.

Cependant, ils s'accompagnent d'impacts environnementaux et sociaux considérables, souvent invisibles pour les utilisateurs finaux, car éloignés voire masqués dans certains cas. Ces infrastructures, essentielles mais consommatrices de ressources, doivent être pensées à travers une approche systémique qui dépasse les simples objectifs d'efficacité technique pour embrasser des enjeux de sobriété, de résilience et de durabilité.

## 1.1 Une empreinte environnementale et sociale complexe

Les data centers représentent une consommation énergétique massive, qui génère des inquiétudes sur la capacité du réseau électrique à supporter leur croissance exponentielle parfois équivalente à celle de villes entières. Mais leur impact ne s'arrête pas là. Derrière leurs murs, d'autres enjeux se dessinent : la consommation d'eau pour le refroidissement, la pression sur les ressources naturelles rares utilisées pour fabriquer les serveurs, et les déchets électroniques en constante augmentation. L'occupation des sols par ces structures est également un enjeu de plus en plus important. Ces infrastructures contribuent aussi, indirectement, à des inégalités sociales, par exemple à travers les conditions de travail précaires dans les chaînes d'approvisionnement.

Les effets rebond, résultant d'infrastructures toujours plus performantes, exacerbent ces problèmes. En effet, s'il est tentant de viser une optimisation toujours plus forte des serveurs ou des data centers, sans réflexion sur la sobriété des usages associés, c'est une porte ouverte à plus d'impact environnemental. Par exemple, les gains d'efficacité énergétique ont permis une explosion des usages, comme le streaming vidéo ou les applications d'intelligence artificielle, annulant une partie des bénéfices attendus. Ces dynamiques ne peuvent être comprises et traitées qu'en adoptant une approche systémique, capable de relier les infrastructures physiques, les services numériques et leurs externalités environnementales ou sociales.

## **1.2 Sobriété et robustesse dans une approche systémique**

La sobriété numérique, en tant que stratégie proactive, ne consiste pas seulement à consommer moins mais à consommer mieux. Elle vise à réduire les usages non essentiels et à encourager des pratiques qui limitent les impacts environnementaux et sociaux.

Par exemple, limiter l'achat de serveurs neufs, augmenter la durée de vie des équipements en proposant du réemploi (interne ou externe) ou dans une moindre mesure limiter les besoins de stockage inutiles et optimiser les cycles de charge dans les data centers sont des moyens de réduire l'empreinte des infrastructures.

Dans cette logique, la robustesse intervient comme un outil complémentaire. Une infrastructure robuste est capable de s'adapter aux contraintes (coupures d'énergie, pics de demande, crises d'approvisionnement) tout en garantissant une continuité acceptable de ses activités. Cette robustesse doit s'inscrire dans une démarche plus large : elle ne peut se limiter à des solutions purement techniques (redondance, stratégie "Peer2Peer", lowtechnicisation, etc.) et doit inclure des dimensions humaines, sociales et environnementales et surtout un questionnement autour des usages et besoins essentiels.

## **1.3 Penser les infrastructures comme des écosystèmes**

Adopter une approche systémique implique de considérer les data centers et les services de cloud comme des écosystèmes complexes, où chaque composante – énergie, ressources, données, usages – est interconnectée. Cette vision élargie permet de mieux appréhender les interactions entre les infrastructures et leur environnement, qu'il soit local (pression sur l'eau et l'énergie) ou global (réseaux d'approvisionnement).

Elle invite également à dépasser une logique purement économique pour intégrer des dimensions éthiques et sociales. Par exemple, l'utilisation d'électricité verte d'un data center ou d'eau, peut se faire au dépens de la population locale.

En conclusion, les data centers et le cloud sont au cœur des transformations numériques, mais ils ne peuvent être dissociés de leurs impacts systémiques. Sobriété, robustesse et vision globale sont les piliers d'une transition vers des infrastructures véritablement durables, capables de soutenir nos besoins numériques essentiels tout en respectant les limites planétaires.

Pour y parvenir, la première étape est évidemment une prise de conscience de l'ensemble de l'écosystème.

### Témoignage Clément Marche, co-fondateur de Nuageo, l'Atelier du Numérique Responsable



*Nuageo est un cabinet de conseil fondé sur le modèle de la permaentreprise, qui accompagne les organisations vers un numérique plus soutenable et plus éthique. Parce que le numérique agit comme un accélérateur de flux – et donc de matérialité, avec des impacts environnementaux et sociaux majeurs – il est essentiel de questionner l'usage qu'on en fait, avant même de se poser la question des moyens technologiques sous-jacents. Aujourd'hui, en plus d'une logique de sobriété pour atténuer notre impact, nous devons viser la robustesse de nos pratiques informatiques pour garantir leur pérennité dans un monde incertain.*



## ● ● ● 2. Réaliser un diagnostic ● ● ●

## 2. Réaliser un diagnostic en amont

Pour réduire les impacts des data centers et des services de cloud, un diagnostic rigoureux et systémique est indispensable. Cette étape va bien au-delà d'une simple évaluation des performances énergétiques ou de l'empreinte carbone. Elle consiste à comprendre les interactions complexes entre infrastructures, ressources, usages et externalités, afin d'orienter les décisions vers des solutions à la fois efficaces, sobres et durables.

### 2.1 Une analyse multidimensionnelle, quantitative et qualitative

Un diagnostic systémique prend en compte toutes les étapes du cycle de vie des infrastructures, depuis la fabrication des équipements jusqu'à leur fin de vie. Chaque composante – énergie, eau, matériaux – doit être évaluée non seulement pour son impact direct, mais aussi pour ses implications sociales et économiques.

Par exemple, l'analyse de la consommation d'eau dans un data center ne peut pas ignorer ses conséquences sur les ressources locales, en particulier dans les régions déjà en stress hydrique. De même, l'impact des chaînes d'approvisionnement sur les communautés locales, notamment dans l'extraction de terres rares, doit être intégré dans l'évaluation.

En parallèle, une attention particulière doit être portée aux usages. Quels services justifient une haute disponibilité ? Quelles données nécessitent réellement un stockage permanent ? Ces questions, souvent négligées, permettent de mettre en lumière des leviers importants pour réduire les impacts.

Enfin, nous pouvons nous poser la question des impacts indirects (scope 3 aval) liés aux impacts des usages des services de cloud par les clients : c'est une question encore moins facile à se poser, mais c'est aussi là que réside une part non négligeable de l'impact des infrastructures informatiques.

## 2.2 Des pratiques pour une vision juste et pragmatique

L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux des data centers et des services de cloud repose à la fois sur des pratiques et indicateurs adaptés, et sur une réflexion qualitative permettant de structurer une démarche à la fois rigoureuse et pragmatique. Ces pratiques doivent offrir une vision claire des enjeux tout en restant compatibles avec les contraintes opérationnelles des organisations, et en respectant les personnes qui les composent.

Les indicateurs traditionnels, tels que le Power Usage Effectiveness (PUE), restent incontournables pour évaluer l'efficacité énergétique des data centers. À cela s'ajoutent désormais des indicateurs complémentaires comme le Water Usage Effectiveness (WUE), qui mesure la consommation d'eau, et le Carbon Usage Effectiveness (CUE), qui estime les émissions de carbone associées à l'énergie utilisée. Ces métriques, bien qu'imparfaites, permettent de poser des bases quantitatives pour orienter les premières actions.

Attention quand même à l'effet rebond évoqué précédemment : un PUE bas, s'il reste souhaitable, n'est pas garant d'une réduction de l'empreinte environnementale s'il est utilisé comme levier pour multiplier les ressources et usages associés. Concrètement, il faut associer ce PUE à une démarche globale de sobriété pour éviter que les gains associés à une utilisation électrique plus efficace soient compensés par la mise en place de plus de serveurs ou une surutilisation de ces derniers.

De manière générale, ces indicateurs ne suffisent pas à eux seuls. Ils doivent être combinés à des questions fondamentales sur les usages. Quels sont les services réellement essentiels ? Quels usages pourraient être rationalisés ou rendus plus sobres ? Par exemple, une analyse fine peut révéler que certains traitements de données ou stockages sont redondants ou peu critiques, permettant d'ajuster les ressources sans compromettre le service rendu.

L'analyse de cycle de vie (ACV) et le bilan carbone apportent une vision élargie des impacts. En intégrant toutes les phases, de la fabrication des équipements jusqu'à leur fin de vie, ces outils permettent d'identifier des points critiques souvent négligés dans les évaluations centrées uniquement sur la phase d'utilisation. Si le bilan carbone se concentre sur les gaz à effet de serre, l'ACV propose une analyse multicritère, plus complexe, mais plus

pertinente au regard de la nature des impacts environnementaux du numérique (consommation d'eau, de ressources abiotiques, occupation des sols, etc.). Ces méthodes offrent également une granularité intéressante pour prioriser les actions : par exemple, réduire l'impact d'un matériel particulièrement énergivore ou optimiser le transport des équipements.

Dans cette démarche, une logique progressive est essentielle. Il ne s'agit pas de vouloir tout mesurer ni tout transformer immédiatement, mais de commencer avec des bases solides, en maîtrisant les hypothèses et en progressant par étapes. Cette approche graduelle permet de s'adapter aux capacités organisationnelles et d'éviter de déstabiliser les processus internes. Il faut néanmoins prendre garde à ne pas basculer dans une démarche à faible impact. Par exemple, une entreprise peut d'abord se concentrer sur les métriques énergétiques les plus accessibles, avant d'intégrer progressivement des dimensions plus complexes comme les impacts sociaux ou les dépendances aux ressources critiques.

Les outils et pratiques doivent être choisis et mis en œuvre avec pragmatisme, en tenant compte des réalités de chaque organisation. Ils ne visent pas seulement à produire des chiffres, mais à éclairer des décisions, tout en permettant une amélioration continue qui s'inscrit dans un rythme soutenable pour les équipes et les structures concernées.

## 2.3 Exploiter les résultats pour une transformation durable

Un diagnostic réussi doit déboucher sur des actions concrètes et prioritaires. Cela peut inclure l'investissement dans des énergies renouvelables, le développement de politiques de réemploi des équipements ou encore une évolution de l'offre pour trouver un équilibre satisfaisant en les services proposés et l'impact associé. Chaque action doit être évaluée en fonction de son potentiel d'impact, mais aussi de sa capacité à renforcer la robustesse globale des systèmes.

La communication des résultats est tout aussi importante. Un partage transparent avec les parties prenantes – fournisseurs, utilisateurs, régulateurs – permet de renforcer la confiance et d'encourager une mobilisation collective autour des enjeux identifiés.

Le diagnostic en amont est une étape cruciale pour comprendre et transformer les infrastructures numériques. En intégrant une approche systémique, il permet de dépasser les limites des analyses traditionnelles et de poser les bases d'une transition véritablement durable, alliant sobriété, robustesse et responsabilité.

### Témoignage Corinne Meynier, Co-fondatrice de la société KABIA et Administratrice EuroCloud France



*Contribuer à la commission écoresponsabilité d'EuroCloud a été l'occasion de confronter nos pratiques à celles d'autres acteurs du secteur, de plus grande dimension.*

*Cette expérience nous a permis de gagner en méthode et d'adapter des solutions concrètes pour un numérique plus durable, à la mesure des enjeux et des ressources d'une TPE comme la nôtre.*

A group of people in a meeting, with a woman in the foreground holding a marker and pointing at a wall covered in sticky notes. The image has a blue tint.

## ● 3. Agir sur les ● leviers forts



# 3. Agir sur les leviers forts

## 3.1 Au niveau des bâtiments et des approches énergétiques

Les infrastructures nécessaires à l'intelligence artificielle – générative ou pas – induisent de repenser le data center. En effet, la puissance de calcul, les capacités de stockage et de réseau nécessaires à la production de ces traitements ont des conséquences sur le data center et les méthodes de refroidissement, ayant elles-mêmes des incidences sur les consommations énergétiques. Repenser son data center et investir dans de nouvelles techniques de refroidissement des infrastructures sont des points de passage obligatoires pour les fournisseurs de services de cloud qui se lancent dans l'IA.

Deux axes de travail sont à privilégier :

- La structure même du data center et des racks qui hébergent ces infrastructures ;
- Le mode de refroidissement de ces racks et des infrastructures qu'ils hébergent.

Des pistes de réflexion existent pour une IA plus écoresponsable alors que l'énergie nécessaire à l'exécution des tâches d'IA s'accélère déjà avec un taux de croissance annuel compris entre 26% et 36% et que l'IA Gen conduit déjà à une augmentation de la consommation d'eau de 34% pour Microsoft par exemple.

### **Nouvelle génération de centres de données optimisés (PODs)**

Les PODs consistent en des modules de data center complètement indépendants, conçus pour adresser les calculs de haute densité. Ils comprennent la structure elle-même, les équipements IT qui sont souvent pré-installés, les modules d'alimentation électrique et les modules de refroidissement (air, liquide, ou combinaison des deux).

Les avantages de ces solutions incluent la rapidité de leur déploiement, le coût de possession total de 20% à 30% moins élevé que les centres de données classiques, un PUE inférieur à 1,2 et une empreinte carbone nettement diminuée selon le mixte énergétique local (-30% pour le scope 3).

[5] [Microsoft Annual Sustainability Report - 2022](#)

Ils peuvent être équipés de systèmes de refroidissement par air (150 kilowatt par zone de 2 mètres), air+liquide jusqu'à 120 kilowatts par rack et en pur liquide (refroidissement direct liquide ou DLC jusqu'à 400 kilowatts par rack). HPE déploie cette technologie depuis plus de 20 ans pour les projets de calcul scientifique et maintenant pour adapter les centres de données aux charges IA.

### **L'immersion cooling**

Dans un avis expert publié en avril 2024, la société APL définit l'immersion cooling et ses grands principes, notamment dans un contexte de densification des infrastructures sous-tendant les services de cloud et les nouveaux usages portés par l'IA, le calcul haute performance et, demain, le quantique. Selon APL, l'alternative offerte par l'immersion cooling, ou également le refroidissement direct liquide (cf. ci-dessous), est prometteuse et peut aider à réduire la consommation énergétique et en eau des data centers. APL mentionne cependant que ce système soulève d'autres questions auxquelles il faut s'attacher, telles que les *“contraintes d'exploitation et de maintenance, qui le rendent plus adapté à certains cas d'usage spécifiques”*.

*“L'immersion cooling consiste à plonger entièrement les composants électroniques des serveurs dans un liquide diélectrique (une huile minérale afin d'éviter les courts-circuits et l'oxydation) pour les refroidir. Le refroidissement des serveurs est assuré par la circulation de l'huile par convection (naturelle, ou forcée par pompe), ce qui limite l'utilisation de systèmes de climatisation énergivores. Un système d'autant plus efficace que l'huile est un excellent conducteur de chaleur (bien plus que l'air).*

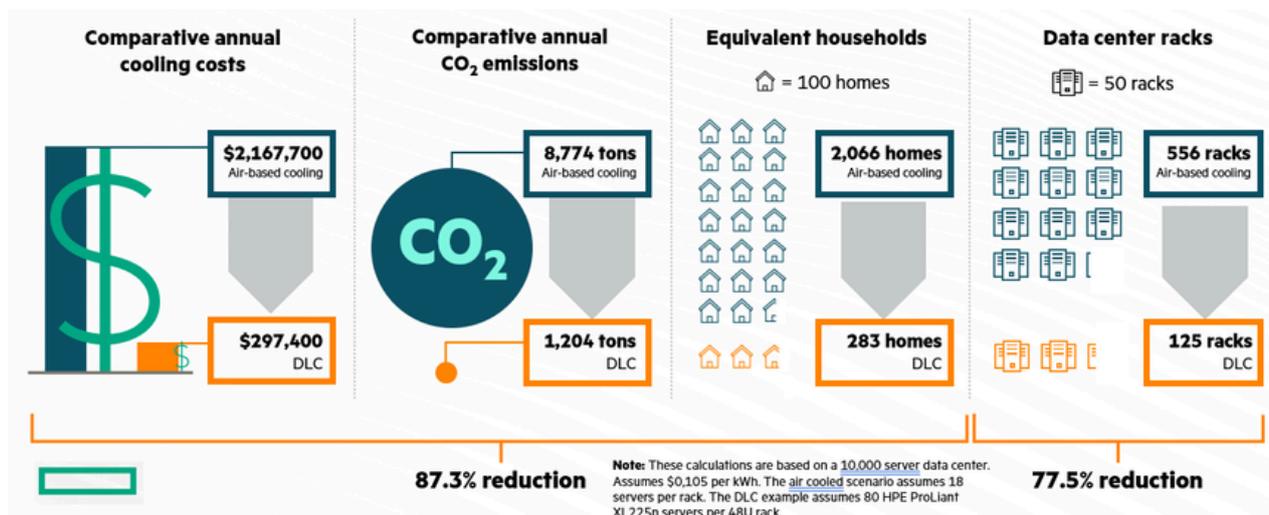
*Concrètement, la chaleur produite par les composants électroniques des serveurs (CPU, GPU...) est transférée à l'huile, qui elle-même évacue cette chaleur vers une boucle d'eau grâce à un échangeur. Les températures des boucles d'eau sont bien plus importantes que dans les data centers classiques. De fait, le besoin de climatisation (groupes froids) est considérablement réduit.” [...] [[suite en ligne](#)]*

## Le refroidissement direct liquide (DLC pour Direct Liquid Cooling)

Cette technologie maîtrisée depuis longtemps [6] permet une meilleure densité (plus de serveurs par rack, moins de racks), efficacité (meilleure capture de la chaleur et moins de puissance gaspillée pour le refroidissement) et plus de performance informatique.

### Comparaison entre les systèmes de refroidissement à air et le DLC

(source : HPE)



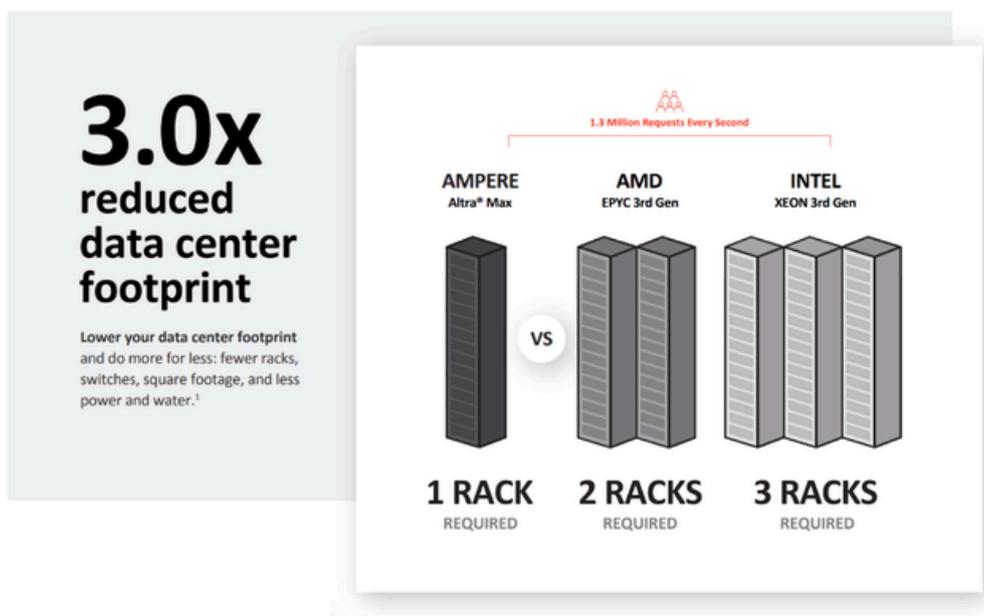
## 3.2 Au niveau des bâtiments et des approches énergétiques

A l'heure où de nombreux "service providers" se posent la question de modifier les services qu'ils proposent à leurs clients à l'occasion des effets de rupture de certains fournisseurs de logiciels de virtualisation classique, le passage aux services de cloud natifs est une option intéressante, si elle s'accompagne d'une révision des architectures serveurs (telles que celles X86) qui sont en place dans leurs centres de données.

Les architectures HPE RL300 gen11 basées sur des processeurs Ampere Arm en témoignent. Ces derniers permettent de réduire considérablement l'empreinte environnementale de services de cloud tout en permettant des gains financiers (coût des serveurs, réduction de l'espace utilisé dans le data center, diminution de la consommation électrique). Cette approche favorise une meilleure écoresponsabilité des services de cloud combinée à une baisse significative des coûts de production de ces services.

[6] La société HPE a déposé environ 300 brevets associés à cette technologie

Selon une analyse conduite par HPE, le cas d'usage impliquant un grand fournisseur de logiciels en mode SaaS ou de services numériques avec environ 1,3 million d'utilisateurs qui utilisent tous un service web combinant NGINX, Redis, Memcached et MySQL en même temps donne les résultats suivants :



En comparant Ampere Altra Max à la gamme Xeon de troisième génération d'Intel et à la gamme EPYC de troisième génération d'AMD, HPE constate qu'il est possible d'obtenir une efficacité énergétique supérieure de 478% avec NGINX et de 439% avec Redis. Et ainsi de suite. HPE a fait une approximation d'un service web et a obtenu une performance composite de 2,5 fois supérieure par rack par rapport à l'utilisation d'Intel. Le test de charge a été mené en sur la base de 36 CPU Ampere, 54 CPU AMD, et 82 CPU Intel. Ce test a montré que le coût énergétique nécessaire pour servir 1,3 million de requêtes utilisateurs n'était que de 12,7 kilowatt avec la solution HPE Proliant RL300 Ampere Altra Max contre 35 kilowatt en configuration Intel X86.

**Dans ce cas d'usage, passer à des services de cloud natifs a permis de tripler l'efficacité énergétique tout en doublant la performance et en réduisant l'espace utilisé dans le data center.**

### 3.3 Dans les opérations du quotidien

Par son modèle même reposant sur l'économie de la fonctionnalité, le cloud permet aux consommateurs finaux d'optimiser l'usage de ressources informatiques à service équivalent (mutualisation des ressources physiques, réutilisation de composants et de micro-services, maximisation des taux d'usage des serveurs, adaptation selon la demande, optimisation des espaces physiques, des consommations énergétiques, etc.). Ceci étant, tant les "cloud providers" que les clients de leurs solutions ne peuvent s'affranchir de leur responsabilité quant à l'exploitation et l'usage au plus juste des ressources selon les besoins. Toute consommation inadaptée a des impacts non seulement économiques mais aussi environnementaux.

Sur le volet environnemental, les exemples de bonnes pratiques évoquées précédemment doivent se prolonger jusqu'aux phases opératoires et d'exploitation. Il serait dommageable de perdre les gains réalisés et les améliorations obtenues par manquement ou inattention dans les opérations du quotidien.

L'adoption de bonnes pratiques dans les phases opératoires peut se décliner au niveau :

#### **1. Des consommateurs finaux dans leur utilisation des services fournis par les cloud providers.**

Les cloud providers n'ayant pas la visibilité d'ensemble sur les approches de leurs clients, ils peuvent cependant les guider à l'aide de frameworks ou autres référentiels de bonnes pratiques. Ils peuvent également décider de modifier un service à partir d'un seuil et sur consentement : suppression de données stockées à échéance, automatisation de déduplication, fermeture de services dormants depuis X mois, etc.

#### **2. Des cloud providers et de leurs partenaires.**

Les leviers de réduction d'impact environnemental les plus forts identifiés et sur lesquels agir en priorité dans les opérations du quotidien portent notamment sur :

- Le traitement asynchrone de certaines applications ou données (sauvegarde, liquidation de certains processus métiers tels que la paie...).

- L'optimisation du mix énergétique : faire tourner les workloads aux meilleures heures, effectuer des traitements en fonction du meilleur mix et des énergies renouvelables ou bas carbone utilisées. L'application [Electricity Maps](#) peut aider à modéliser en fournissant des informations en temps réel sur le Web de l'intensité carbone de l'électricité consommée (gCO<sub>2</sub>eq/kWh) par zone géographique.
- **L'identification des surconsommations et des sur-allocations** de ressources afin d'y remédier, de supprimer ou d'ajuster les ressources "mal" utilisées. Cette approche peut nécessiter la mise en place de capteurs ou de sondes spécifiques afin de remonter les données utiles aux analyses.
- La **suppression des environnements de tests obsolètes** ou périmés, **l'extinction des VMs ou services non utilisés** ou leur réallocation pour d'autres opérations.
- Le recours à des **systèmes de stockage de dernière génération** ainsi qu'à la compression de données.
- **L'optimisation des latences et/ou des distances** entre data centers ou entre data centers et environnements utilisateurs ou terminaux (cf. applications en temps réel, transferts de documents volumineux). L'objectif est de faire "tourner" les workloads au plus près pour minimiser les ressources réseaux. Les approches "edge computing" sont regardées en ce sens également.
- L'adaptation des infrastructures de **redondance** et des **PRA/PCA**. Un dual-site peut suffire dans certains cas.
- **L'adaptation de l'usage des systèmes de refroidissement** et l'extension des plages de seuils de leur déclenchement selon les températures.
- La **réparation des équipements** grâce à un stock de pièces détachées et l'inventaire associé.
- Le **ré-usage ou recyclage des équipements** arrivant en fin de vie d'un service dans l'objectif de prolonger leur durée d'usage le plus longtemps possible.

Il ne faut pas oublier les **impacts inhérents aux déplacements du personnel** sur site. Toute action réduisant ceux-ci permet d'atténuer les impacts environnementaux associés. La mise en place de systèmes de prise en main à distance ainsi que l'optimisation des tournées sur site sont à considérer.

Parmi les bonnes pratiques à explorer, nous conseillons de regarder celles issues :

- Du FinOps, en les étendant aux notions de **GreenOps** ;
- De l'**observabilité** qui, à l'appui d'une analyse fine des différents composants d'un service, aide à identifier les axes d'améliorations possibles et à adapter les ressources au plus juste des consommations à venir grâce à des modèles prédictifs ;
- Des **approches AIOps**, qui s'appuient sur l'application de l'intelligence artificielle et du machine learning pour améliorer et automatiser les opérations IT. Au-delà, elles permettent d'identifier les pannes à venir pour mieux y remédier.

Le **recours à des modèles programmatiques** pour simuler et optimiser l'usage des ressources, optimiser les approches, est une tendance de fond. Au-delà, et sous réserve du bilan positif de son usage, le **recours à l'AI Gen** pour résoudre des systèmes complexes et multi-factoriels (cas par exemple de l'optimisation du mix énergétique) peut s'inscrire dans les démarches.

Les cloud providers, ainsi que leurs clients, doivent porter une **attention particulière à l'effet rebond** et au paradoxe de Jevons dans ces mécanismes : l'amélioration des pratiques au quotidien, avec effet de réduction ou d'atténuation des impacts environnementaux des ressources numériques consommées, peut avoir pour conséquence d'exploiter les ressources libérées pour de nouveaux usages ne répondant pas nécessairement à de nouveaux besoins.

### 3.4 Parmi les outils à disposition

Passer les étapes de structuration et de mise en place des méthodologies, de premières évaluations et de mesure, viennent celles d'automatisation et d'industrialisation des processus afférents aux actions évoquées précédemment. Celles-ci ne peuvent se concrétiser sans l'aide d'un outillage adapté.

Certains cloud providers proposent des caleuses à destination de leurs clients afin qu'ils puissent estimer les émissions de GES de l'usage de leurs

services. Ces calechettes ne sont pas toujours à la hauteur des attendus, ne prenant en compte qu'une partie du spectre souhaité ou reposent sur des méthodologies de calcul insuffisamment transparentes. Elles ne sont par ailleurs pas adaptées pour évaluer des environnements hybrides et multi-cloud, ni de cloud privé, et n'ont pas pour vocation de réaliser un reporting et un pilotage global.

Aussi, des éditeurs de logiciels proposent aujourd'hui des solutions couvrant tout ou partie des besoins remontés sur ces sujets. AdVaes a réalisé une cartographie [7] des éditeurs actifs sur le marché français et fournissant des solutions permettant "d'évaluer, de mesurer et de modéliser l'impact environnemental de l'IT, d'applications et/ou de services numériques, d'évaluer le bilan carbone des activités de l'entreprise, de présenter les résultats sous la forme de dashboards, de faire des simulations." La voici présentée ci-dessous. Ce marché évolue très vite. Une nouvelle analyse est prévue par AdVaes au premier trimestre 2025, qui s'attachera à comparer et à benchmarker ces solutions.

## Cartographie d'AdVaes des éditeurs spécialisés sur l'évaluation de l'impact de l'IT et du cloud

### IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'IT | BILAN CARBONE

PRINCIPAUX ÉDITEURS ET PRESTATAIRES DE LOGICIELS ACTIFS EN FRANCE (LISTE NON EXHAUSTIVE - ORDRE ALPHABÉTIQUE) - JUILLET 2024

ÉVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE L'IT, DES APPLICATIONS & SERVICES NUMÉRIQUES



<p><b>IT, APPLICATIONS ET SERVICES NUMÉRIQUES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aguaro</li> <li>Fruggr</li> <li>Kyndryl</li> <li>Sopht</li> <li>Sopra Steria</li> <li>Verdikt</li> <li>Resilio (+ base de données d'impacts)</li> </ul>	<p><b>SITES WEB APPLICATIONS MOBILES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AppYuser</li> <li>Conserto</li> <li>Fruggr</li> <li>Greenoco</li> <li>GreenSpector</li> <li>Marmelab</li> <li>Resilio</li> </ul>	<p><b>BILAN ET COMPTABILITÉ CARBONE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aguaro</li> <li>Aktio</li> <li>Carbo</li> <li>ClimateSeed</li> <li>Colibris</li> <li>Fruggr</li> <li>Greenly</li> <li>Impakt.io</li> <li>Plan A</li> <li>Traace</li> <li>Sopht</li> <li>Verdikt</li> </ul> <p><small>Les logiciels de bilan et comptabilité carbone ne visent pas les mêmes finalités ni objectifs que ceux d'évaluation d'impacts. Ils ne font pas appel également aux mêmes méthodes d'évaluation. AdVaes constate cependant un mouvement du marché qui tend vers une imbrication ou une extension progressive des éditeurs de l'une de ces catégories vers l'autre (et vice versa).</small></p>
<p><b>SERVICES IAAS/PAAS*, CLOUD PUBLIC, INFRASTRUCTURES IT</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>EasyVirt</li> <li>Hubblo</li> <li>OxygenIT**</li> <li>Sentry Software</li> </ul>	<p><b>CLOUD PUBLIC (IAAS/PAAS) - CSPs**</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AWS</li> <li>Google Cloud</li> <li>Microsoft Azure</li> <li>OVHcloud</li> <li>Red Hat</li> <li>Carbonifer</li> <li>CloudAssess</li> </ul>	
<p><b>DIGITAL WORKPLACE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lecko</li> <li>Witivio</li> </ul>	<p><b>DEVICES WORKSTATIONS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AVOB</li> <li>Frugrr</li> <li>Nextthink</li> </ul>	<p><b>DATA CENTER PROVIDERS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data4</li> <li>Digital Realty</li> </ul>

\* Ainsi que CaaS (Containers as a Service), DBaaS (Database as a Service)... \*\* Cloud Service Providers \*\*\* ScaleDynamics  
 Pour chacun de ces prestataires, il est important de distinguer la capacité de leur logiciel à aller du reporting de l'évaluation aux simulations jusqu'au pilotage des actions / progrès.

Il faut également compter sur des associations mettant à disposition des communs d'outils. C'est notamment le cas du collectif Green IT, de Boavizta, de la Green Software Foundation, de l'Institut du Numérique Responsable (INR), ou encore de l'Alliance Green IT (AGIT).

[7] Etude d'AdVaes : logiciels dédiés à l'impact environnemental de l'IT et au reporting ESG, 2024

### 3.5 Témoignage ADISTA avec RESILIO | Application du référentiel “Services d'hébergement informatique en centre de données et de Services Cloud”

Dans le cadre d'une démarche groupe, adista, membre du groupe inherent, a souhaité mettre en application le “Référentiel méthodologique d'évaluation environnementale des Services d'hébergement informatique en centre de données et de Services Cloud” (aussi dénommé “PCR Services de Datacenter et Services Cloud”) pour évaluer l'impact environnemental de ses services. [8]

Tout au long de 2024, l'ADEME a travaillé avec un consortium piloté par Resilio, pour compléter et améliorer la première version de ce PCR qui a été publiée en janvier 2023. La publication de la V2 est prévue au premier trimestre 2025 par l'ADEME.

Dans ce contexte, adista a souhaité contribuer à ces travaux en mettant en œuvre la méthodologie actuellement disponible et en collaboration avec APL, identifier les limites de la V1 du PCR et tester la V2.

Pour ce faire, adista a identifié 4 unités fonctionnelles du PCR qui pourraient être appliquées à ses infrastructures et aux services fournis à ses clients : les unités fonctionnelles 1, 6, 9 et 11. A savoir :

- UF1 : fournir les services d'hébergement informatique permettant le fonctionnement d'équipements informatiques d'une puissance électrique de 1kW ;
- UF6 : mettre à disposition un serveur virtuel hébergé dans le data center évalué en UF1 ;
- UF9 : mettre à disposition un environnement déploiement et d'exécution PaaS sur le serveur virtuel évalué en UF6 ;
- UF11 : mettre à disposition une solution SaaS sur l'environnement PaaS évalué en UF9.

Resilio a travaillé sur la deuxième version de la méthodologie de ce PCR avec l'ADEME, et avec de nombreux cloud providers (CSPs), pour en décliner une implémentation technique utilisable. Un logiciel appelé [Cloud Assess](#) a été développé avec Kleis Technology, sous licence Apache 2, pour faciliter cette implémentation.

[8] PCR : Product Category Rules

Cette “calculatrice environnementale” pour CSP embarque nativement les configurations nécessaires pour effectuer l’évaluation des principaux services de cloud, en conformité. C’est dans ce cadre que la société adista teste cette version, accompagnée par APL.

L’objectif du projet (en cours fin 2024) est de permettre à adista de se créer un modèle d’évaluation environnemental de ses services, en accélérant grâce à CloudAssess.

### Témoignage de Arnaud Clément, Responsable RSE de la société adista



*Alors que tout indique que nous allons dépasser pour la première fois en 2024 les 1,5° de réchauffement planétaire, il est urgent d’agir. Mesurer c’est bien, sensibiliser c’est mieux, agir c’est nécessaire et urgent. En faisant des ACV sur nos principales offres cloud, nous répondons à ces 3 objectifs. Le rêve de tout directeur RSE c’est de permettre le calcul automatique de l’empreinte environnementale de ses offres en multicritères. Avec ce projet, j’espère pouvoir libérer du temps pour agir au quotidien plutôt que de perdre du temps à compter...*

### Témoignage de Amael Parreaux-Ey, CEO Resilio



*CloudAssess est, somme toute, une calculatrice. Qui calcule vite et bien. C’est simple à dire, et c’est pour celà que CloudAssess est un logiciel ouvert. Nous avons investi plus de 100 jours de développement : il aurait été idiot que chaque Cloud Services Provider réinvente la roue de son côté. Face au problème, nous avons donc choisi la voie qui s’imposait : collaborer. Avec les CSP et Kleis Technology pour créer un logiciel pour les CSP, avec l’ADEME pour assurer la conformité méthodologique, ou avec APL pour l’installer chez Adista. Nous avons résolu la première partie du problème, maintenant à vous de jouer !*



## 4. Apports de l'économie circulaire

## 4. Apports de l'économie circulaire

La gestion de cycle de vie comme celle de la fin de vie des infrastructures devraient être systématiquement intégrées dans les projets d'investissement des fournisseurs de services de cloud. Les clients utilisateurs de ces services devraient en faire un critère de choix de leurs fournisseurs.

Pour rappel, l'ADEME donne une définition très claire de l'économie circulaire, c'est-à-dire qu'elle désigne un ensemble de pratiques dont la finalité est de préserver les ressources naturelles comme l'eau, l'air, le sol et les matières premières.

### L'économie circulaire : 3 domaines, 7 piliers [9]



[9] Source : infographie ADEME

L'économie circulaire vient remettre en question le modèle traditionnel basé sur l'économie linéaire "extraire, produire, consommer, jeter". Les personnes expertes du sujet parlent régulièrement de "boucler" ou "fermer la boucle" de l'économie circulaire, ce qui signifie :

- Conserver les ressources naturelles dans l'économie via l'optimisation de leur usage dans les produits et les services ;
- Limiter ce qui sort de cette "boucle" (déchets, en particulier ceux non valorisés) ;
- Limiter ce qui y entre (ressources naturelles extraites, matières premières).

Pour notre secteur et pour un cloud écoresponsable, nous pourrions traduire cette définition par des actions concrètes tout au long du cycle de vie des matériels IT et des services que nous proposons et achetons, avec une meilleure prévention des déchets et l'application d'une politique d'achats responsables, l'allongement de la durée de vie des matériels et une gestion responsable du matériels en fin de vie.

Les prestataires de l'écosystème du cloud interrogés ne sont pas toujours responsable du matériels utilisés mais proposent à leur client des solutions que nous pouvons rappeler ici :

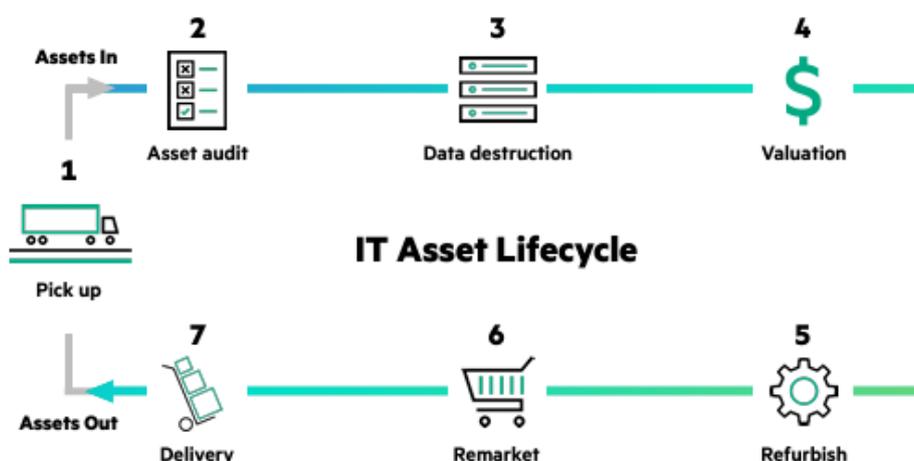
#### **4.1 Analyse des composants installés**

La gestion du cycle de vie commence par l'analyse des parcs installés et de leur efficacité par rack, qui est l'unité d'encombrement d'un data center. Cette efficacité par rack intègre la consommation des racks et de leurs éléments d'interconnexion entre eux, la consommation des serveurs, des dispositifs réseaux et des unités de stockage incluses dans ces racks, et, pour finir, de l'efficacité unitaire de ces infrastructures au vu des charges de travail (workloads) pour lesquelles ils sont sollicités.

Des fournisseurs de matériels ont développé des services pour accompagner les fournisseurs de services de cloud dans cette démarche, en incluant des cycles de vie plus longs grâce à une conception modulaire et à un démontage facile qui permet la réparation, la mise à niveau, la refabrication ou la remise à neuf.

C'est le cas de la plupart des grands fournisseurs de serveurs du marché aujourd'hui, avec cependant des variabilités dans leur programme d'accompagnement. Ces fournisseurs ont une variété de programmes de retour, de rachat reprise et de recyclage des produits en fin d'utilisation pour les marchés mondiaux, garantissant que les actifs informatiques sont gérés d'une manière sûre, conforme et respectueuse de l'environnement [10]. Une attention particulière doit aussi être portée sur le périmètre adressé, leurs approches, leurs engagements, et au-delà, les outils proposés pour gérer.

### Cycle de Vie de la Gestion des Actifs selon HPE



À titre d'exemple, les plus récentes générations de serveurs HPE Proliant Gen11 ont intégré dans leur conception des critères d'éco responsabilité : jusqu'à 43% d'efficacité énergétique en plus par rapport à la génération précédente, 80% de réduction des emballages en plastique et 30 % des emballages en papier ondulé autant que de performance (99% en plus comparé à la génération précédente [11]).

S'il est indéniable que les fournisseurs de services de cloud obtiennent un meilleur coût de production et une meilleure empreinte carbone par serveur en évoluant vers ces générations, il n'en reste pas moins qu'ils doivent gérer le cycle de vie de l'existant. Cette gestion implique d'accompagner ces opérations de gestion dynamique d'actifs infrastructures et un outillage adapté. Par exemple, HPE délivre des rapports d'économie circulaire [12] permettant aux fournisseurs de services de cloud de disposer d'éléments d'information qu'ils pourront intégrer dans leurs rapports plus globaux.

[10] Exemple avec le [programme "HPE Take Back & Recycling"](#)

[11] Source : [spec.org. Comparing DL385 Gen11 vs DL385 Gen10 Plus v2](#)

[12] [Exemple de rapport d'économie circulaire de la société HPE](#)

## 4.2 Levier et enjeux pour les acteurs du cloud

Gérer le cycle de vie des matériels, c'est en maîtriser l'amont (les achats), les usages et la fin de vie. Dans ce chapitre, nous proposons quelques bonnes pratiques utiles sur l'ensemble du cycle de vie des assets.

Si les fournisseurs de services de cloud maîtrisent leurs matériels informatiques, nous ne pouvons que recommander dans un premier temps de dimensionner au plus juste les besoins, décaler les achats, allonger la durée de vie du matériel, en réparant et utilisant des pièces et enfin choisir le bon prestataire pour une meilleure gestion de la fin de vie en accord avec les besoins et la réglementation.

Le premier acte d'un achat responsable est de ne pas acheter !

## 4.3 Le cas particulier de l'effacement des disques durs

Les fournisseurs de services de cloud mentionnent dans leur bonne pratique la destruction des disques durs avant de confier le matériel à un prestataire chargé de réemployer ou recycler le matériel. Il faut noter que le matériel sans disque dur n'est pas réemployable, il est nécessaire pour l'opérateur de réemploi de racheter des disques et les réinstaller.

Il est possible aujourd'hui d'utiliser des logiciels d'effacement de données (ou de réécriture sur les disques rendant la donnée inaccessible). L'ANSSI recommande sur son site internet des logiciels certifiés permettant de garantir l'effacement des données après passage (cf. le logiciel Blancco : [cyber.gouv.fr/produits-certifies](https://cyber.gouv.fr/produits-certifies)).

Le matériel avec disque dur est plus facilement réemployable, ainsi, il est possible d'allonger la durée de vie des matériels et permettre une meilleure revente de l'équipement sur un second marché.



# 5. Apports de l'écoconception

## 5. Apports de l'écoconception

L'écoconception désigne "l'intégration des caractéristiques environnementales dans la conception du produit en vue d'améliorer la performance environnementale du produit tout au long de son cycle de vie [13]." Elle fait partie des leviers identifiés par l'Arcep, l'Arcom, et l'ADEME pour réduire l'empreinte environnementale du numérique [14].

L'écoconception permet en effet d'agir dès les phases amonts de conception d'un service numérique ou d'une application qui fera appel à des services de cloud, qu'il s'agisse d'environnements de développement (PaaS), d'infrastructures d'hébergement, de services de traitement ou de compute (IaaS). Inscrire l'écoconception "by design" est un gage de réduire ou d'atténuer les impacts environnementaux des services de cloud et des usages qui en sont faits. L'écoconception est de mieux en mieux intégrée et prise en compte par les prestataires du numérique. En 2024, 52% indiquent qu'ils ont déjà adopté de telles pratiques pour certaines de leurs solutions. Ce taux s'élève à 69% chez les prestataires de l'écosystème du cloud (opérateur de data centers, cloud service providers, éditeurs de logiciels en mode SaaS), montrant une acuité plus spécifique pour le sujet par ces acteurs. Il est même de 80% chez ceux sollicités dans le cadre de ce guide de bonnes pratiques, certes à des stades d'avancement plus ou moins poussés.

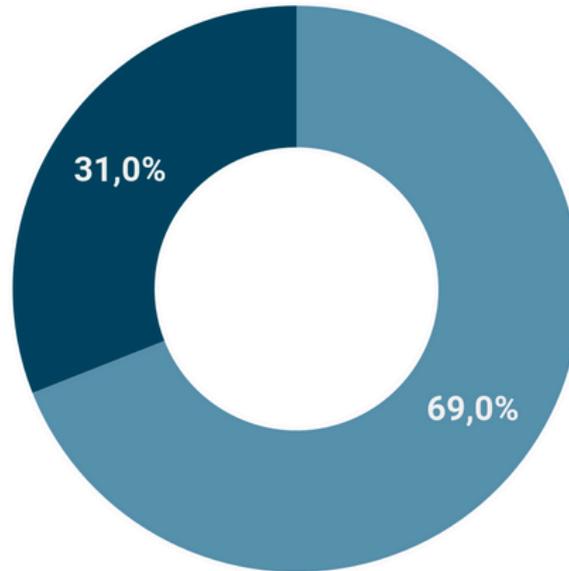
### 5.1 Offres de cloud concernées par les actions d'écoconception

Chez les prestataires de l'écosystème du cloud, les pratiques d'écoconception ne sont pas encore systématisées. Elles s'appliquent à des offres ciblées (hébergement de serveurs, gamme particulière d'offres de cloud d'infrastructure...) ou portent sur l'ensemble d'une offre (cas des éditeurs de logiciels en mode SaaS). L'approche est très dépendante des convictions et des engagements des offreurs sur les sujets environnementaux, ainsi que de leur volonté d'actionner tous les leviers permettant de réduire leurs impacts. Les démarches d'écoconception peuvent également concerner les bâtiments des data centers.

[13] Article 2 de la directive 2009/215/CE du Parlement européen et du Conseil établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie, 2009

[14] [Référentiel général de l'écoconception des services numériques \(RGESN\), 2024](#)

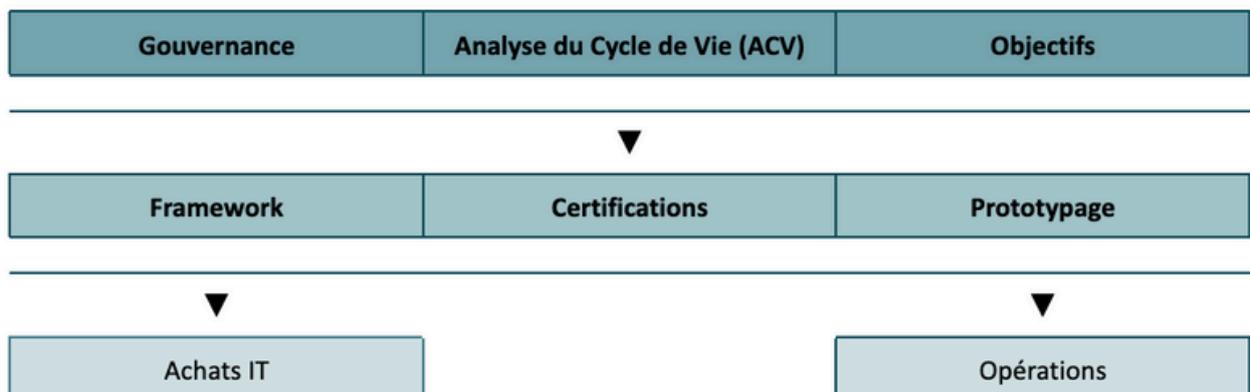
## Part des prestataires de l'écosystème du cloud engagés dans des approches d'écoconception en 2024 [13]



### 5.2 Actions remontées pour écoconcevoir les services de cloud

Les prestataires interrogés dans le cadre de ce guide de bonnes pratiques évoquent suivre les démarches suivantes pour écoconcevoir leurs services de cloud ou les services numériques s'appuyant sur des stacks de services de cloud. Certaines étapes associées peuvent être parallélisées (liste non exhaustive).

#### Grandes étapes d'écoconception de services de cloud



**Gouvernance** : mise en place d'une gouvernance interne autour de la thématique (Green IT...).

**Analyse de cycle de vie (ACV)** : conduite pour les services ou produits. Celle-ci peut porter sur l'ensemble des composantes d'une offre (architecture, matériels, et les services associés).

**Objectifs** : participation à des initiatives telles que celle du SBT (Science Based Targets) ou SBTi liées à la transition vers des modèles économiques bas carbone afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).

**Framework** : mise en place de guide des bonnes pratiques ou de framework de bonne conception, y compris du parcours client (celui-ci est parfois omis des approches alors que, si trop complexe, il peut générer des impacts non négligeables) ; conseil sur l'usage à destination des clients grâce à des outils mis à leur disposition tels que les calculatrices carbone ou l'intégration de modules de calcul d'émissions de GES dans des applications en mode SaaS.

**Certifications** : intégration de principes édictés par des certifications telles que l'ISO 50001 sur le volet du management de l'énergie.

**Prototypage** : prototypage auprès de clients et prise en compte de leur feedback sur l'amélioration des services.

**Achats IT** : intégration de critères environnementaux pour les achats des matériels composants les offres (cf. performance énergétique, écolabels, fiche technique environnementale ou éco-déclaration, etc.).

**Opérations** : optimisation et minimisation du PUE (Power Usage Effectiveness) des data centers afin qu'il soit en dessous de 1,3. Cette démarche amène, dans certains cas, à reconsidérer les systèmes de refroidissement et à favoriser ceux à moindre impact, y compris en eau ("free cooling", "natural cooling", "free chilling, adiabatique avec recyclage de l'eau, "river cooling"...), voire d'autres systèmes tels que le "liquid cooling" pour les nouvelles installations destinées au calcul haute performance ou à l'IA.

## 5.3 Premiers bénéfices relevés grâce à l'écoconception d'offres de cloud

Les prestataires adoptant des pratiques d'écoconception pour leurs offres de cloud relèvent des bénéfices non seulement sur les aspects environnementaux mais aussi sur ceux économiques. Ainsi :

- Un éditeur de logiciels en mode SaaS évoque que cette approche permet de sensibiliser les clients de ses clients à considérer leurs achats non plus uniquement sur le prisme du prix mais également sur celui d'une meilleure empreinte carbone. L'objectif de cet éditeur est de baisser ainsi l'empreinte carbone des négociations via une sensibilisation de ses clients.
- Un opérateur de services de cloud met en avant que les économies d'énergie et en eau obtenues se traduisent en réduction des coûts opérationnels.
- Un autre mentionne que l'ACV réalisée pour une de ces offres de cloud a permis de réduire ses émissions de CO2, et de celles de ses clients.

Fort de ce contexte, les approches "sustainability by design" pour les offres de cloud, au même titre que celles "security by design" en matière de sécurité du cloud, sont de plus en plus regardées.



## 6. S'appuyer sur des référentiels

## 6. S'appuyer sur des référentiels

Les référentiels ou guides méthodologiques sont de bons outils pour accompagner sur tout ou partie des étapes précédemment évoquées. En voici quelques exemples sur lesquels s'appuyer :

Nom	Thème	Actions	Présentation	Recommandations
Well Architected Framework - AWS	■	Évaluation d'une architecture cloud	Vise à passer en revue l'infrastructure d'une application de cloud et à évaluer ses points d'amélioration sur 6 axes stratégiques, pour tendre vers le niveau d'excellence recommandé par AWS : excellence opérationnelle, sécurité, fiabilité, efficacité des performances, optimisation des coûts, durabilité. Le framework est à destination des développeurs pour leur apprendre les bonnes pratiques architecturales des applications à base de cloud, les aider à les évaluer et à les améliorer.	Il est nécessaire de se faire accompagner par un partenaire pour évaluer les solutions.
Baromètre AdVaes Base de données d'indicateurs	■	Évaluer sa maturité par rapport à son marché, celui des prestataires du numérique	Ce baromètre permet de faire un point sur l'avancée des prestataires du numérique en matière d'actions écoresponsables. Au-delà, AdVaes dispose d'une base de données pouvant aider au diagnostic ou à challenger ses pratiques en regard de celles d'acteurs best-in-class.	Dans le cadre du lancement d'une démarche Numérique Responsable (NR), il est important de commencer par l'autoévaluation pour mesurer sa propre maturité, puis celle de son organisation.
Baromètre AGIT		Évaluer sa maturité par rapport à son marché	Le baromètre de l'AGIT permet de mesurer la maturité des organisations en France depuis 2017 et d'en voir l'évolution tous les 2 à 3 ans.  L'AGIT propose également un service personnalisé pour une organisation qui souhaiterait mesurer sa maturité par rapport à son marché.	Les 3 référentiels proposés peuvent permettre de comprendre dans un 1 <sup>er</sup> temps les différents thèmes essentiels dans le Numérique Responsable : la gouvernance, les achats, le matériel, les déchets, la mesure des impacts des services.
WeNr INR - Référentiel INR		Évaluer sa maturité par rapport à son marché et ses progrès	Questionnaire en ligne, avec des questions quantitatives et qualitatives permettant de mesurer l'empreinte carbone des systèmes d'information d'une organisation.  Une analyse globale, basée sur les réponses au questionnaire est fourni en ligne ( dernière mise à jour en 2021)	Les baromètres de l'AGIT et de l'INR sont en train de fusionner pour permettre aux organisations de n'avoir qu'un seul questionnaire et d'avoir des résultats probants de l'ensemble des organisations interrogées.
Bilan Carbone ADEME	■	Mesurer l'empreinte carbone de son organisation, de son service	Calcul des émissions directes et indirectes, sur les trois scopes, la méthode bilan carbone a été développée par l'ADEME en 2004. Elle permet d'identifier les principaux postes d'émission et de construire une stratégie de réduction.	La réglementation impose déjà le bilan carbone a des entreprises de plus de 500 salariés et la CSRD va conduire l'ensemble des acteurs du cloud à mesurer leur empreinte pour répondre à l'exigence de leur client, en tant que fournisseurs rentrant dans leur scope 3. Il devient essentiel, si ce n'est pas déjà fait, de se lancer dans la mesure a minima de son

Nom	Thème	Actions	Présentation	Recommandations
Bilan Carbone GHG Protocol			Méthode internationale, plus globale que la méthodologie de l'ADEME, elle propose une analyse selon les 3 scopes également. Elle est reconnue au niveau international.	empreinte carbone.
RGESN	■	Mettre en place une démarche d'écoconception des services numériques de son organisation	La version 2024 du référentiel, disponible en ligne reprend et complète les travaux menés en 2022 dans le cadre de la mission interministérielle numérique responsable et co-pilotée par la Direction interministérielle du numérique (DINUM), le Ministère de la Transition Écologique, l'ADEME et l'Institut du Numérique Responsable.  Le référentiel permet d'évaluer ses services numériques grâce au diagnostic de conformité du service numérique (en auto-diagnostic ou un audit externe indépendant).	Le référentiel permet de s'auto-évaluer, dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue.  Dans le cadre de l'éco-conception de service numérique, le référentiel est une bonne entrée en matière pour s'auto-évaluer sur sa démarche.
SBTi	■	Stratégie Entreprise	Il s'agit d'un cadre méthodologique pour une organisation qui souhaite mesurer et réduire son empreinte carbone. Standard reconnu à l'international, il est nécessaire de mettre en place la méthodologie en prenant en compte la stratégie globale de l'entreprise car la méthodologie impose de réduire de moitié les émissions de l'entreprise d'ici 2030, sur l'ensemble de sa chaîne de valeur, et de 90% à 95% avant 2050. Elle exige que les entreprises fixent leurs objectifs sur la base de réductions d'émissions dans leur propre périmètre opérationnel ou chaîne de valeur.	La méthodologie <u>SBTi</u> prend en compte les actions de compensation pour réduire l'empreinte, ce qui n'est le plus souvent pas compatible avec une démarche de sobriété. Il est important de prendre en compte ce point lorsqu'il est décidé de se lancer dans la démarche. Par ailleurs, il faut noter que la méthode pour mesurer l'empreinte carbone est celle du GHG Protocol : il faut le prendre en compte dans la mesure des impacts et le choix de la méthodologie pour mesurer l'empreinte carbone.
ACV d'un service de cloud	■	Mesurer les impacts multicritère selon la méthodologie ACV	Les principes de l'ACV sont définis sur le site de l'ADEME et de la Mission Ministérielle Numérique Responsable ( <a href="#">en savoir plus</a> ).	Nécessité de se faire accompagner par un/e <u>ACViste</u> . Il est recommandé de porter une attention particulière à la collecte des données, étape qui prend du temps car elle porte sur l'ensemble des éléments qui constitue le service (matériels, réseaux, architecture des bâtiments, architecture IT, etc.) et les informations ne sont pas toujours disponibles auprès de l'équipe projet responsable de l'ACV.
PCR / ADEME Services numériques	■	Mesure de l'empreinte environnementale d'un service numérique	Les PCR sont des méthodologies permettant aux acteurs du secteur de mesurer l'empreinte environnementale des services numériques. Proposés par l'ADEME en téléchargement, les PCR proposent des méthodologies basées sur l'ISO 14040 Et 14040 pour les principes d'éco-conception.	En complément des éléments sur l'ACV, si l'ADEME met en ligne le référentiel, il est recommandé de se faire accompagner par un partenaire.
PCR / ADEME Services Cloud et Datacenter	■	Mesure de l'empreinte environnementale d'un service hébergé dans le cloud ou dans un datacenter	Ce sont les acteurs des services concernés (hébergeurs, opérateurs de datacenters) qui ont rédigé ces méthodologies sous l'égide de l'ADEME. Dans le domaine du numérique, ils prennent en compte l'ensemble de ce qui	Eurocloud est un des partenaires importants du PCR Datacenter et Cloud et recommande vivement la mise en application afin de rendre ces méthodologies plus accessibles aux prestataires du cloud.

Nom	Thème	Actions	Présentation	Recommandations
			compose un service numérique : le matériel, les réseaux, l'hébergement de l'application.	
ISO 50001	■	Valorisation ses actions d'optimisation énergétique en faisant certifier par un tiers sa démarche	Norme ISO 50001 pour mesurer la réduction des consommations énergétiques et mettre en place un système de management de l'énergie.	Il est recommandé de réaliser le triptyque des certifications pour un système de qualité / sécurité et environnement en suivant les ISO 14001, 50001 et 9001.  31 normes iso
ISO 14001	■	Valorisation ses actions de réduction d'impact environnemental sur l'ensemble de son activité en faisant certifier par des tiers sa démarche	La norme ISO 14001 donne un cadre pour maîtriser les impacts environnementaux engendrés et entend conduire à une amélioration continue de sa performance environnementale.	

#### Légende

- Mesurer d'émissions de gaz à effet de serre (GES)  
Bilan carbone / Réduction de l'empreinte carbone
- Auto-Évaluation
- Eco-conception
- Environnement
- Energie

Référentiels indiqués lors du questionnaire

Référentiels proposés par le GT EuroCloud à destination des prestataires du cloud

## Témoignage Pénélope Guy, Consultante Numérique Responsable de la société APL



*J'interviens depuis 20 ans auprès des entreprises pour les aider à comprendre et à intégrer les enjeux du Numérique Responsable. Les référentiels permettent de définir un cadre aux entreprises qui souhaitent se lancer dans des démarches structurantes et ne pas partir de zéro.*



*En fonction des besoins et du niveau de maturité de nos partenaires, il est possible d'utiliser différents référentiels, qui évoluent aussi en fonction des nouvelles réglementations et des expérimentations. Il est important de partager nos savoirs pour aider toutes les entreprises et en particulier les fournisseurs de cloud à maîtriser les bonnes pratiques au travers de ce guide*

# 7. Solliciter des aides financières



# 7. Solliciter des aides financières en soutien

Pour conduire ces projets de services de cloud écoresponsables et soutenir les investissements associés, les prestataires du cloud, avec leurs partenaires, peuvent solliciter différents guichets d'aide financière.

Certains s'inscrivent dans le cadre du projet France 2030 (cf. Stratégie d'Accélération Numérique Écoresponsable - voir [SGPI - Secrétariat général pour l'investissement](#)) qui vise à transformer durablement l'économie française. Les guichets le plus souvent cités sont : Bpifrance, Groupe Caisse des Dépôts, Banques des Territoires, l'ADEME, l'ANR. Sont cités ci-dessous quelques projets qu'ils portent sous réserve du nouveau projet de loi des finances pour 2025 (liste non exhaustive) :

## France - National

- Les aides financières aux entreprises pour soutenir les projets de transition écologique et gérées par l'ADEME sont listées sur le site "[Agir pour la transition](#)".
- [AAP ECONUM](#) - Soutien au développement d'une économie du numérique innovante, circulaire et à moindre impact environnemental (prochaine session non précisée). Focus sur 3 piliers :
  - "écoconception" (fabrication de produit ou service) ;
  - "réemploi / reconditionnement" (allongement de vie d'un produit) ;
  - "modes de production responsables" : "économie de la fonctionnalité" et "low tech".
- [AMI international autour de l'Intelligence Artificielle \(IA\)](#) dans le cadre de l'initiative "IA pour l'Efficienc" (clôture 15 janvier 2025).
- [AMI CMA](#) - Compétences et métiers d'avenir avec son volet "Verdissement du numérique" pour soutenir des projets de diagnostics et de formation dédiés au numérique responsable - ANR (clôture juin 2024 - sous réserve des nouveaux besoins exprimés par les filières, territoires ou industriels).

[15] AMI : appel à manifestation d'intérêt

- Études d'écoconception des produits et des services de l'ADEME (clôture 31 décembre 2024).
- Programme "Tremplin pour la Transition Écologique des PME" de l'ADEME : “concerne les études climat, l'éco-conception, l'économie circulaire et la gestion des déchets ou la chaleur et le froid renouvelable pour les bâtiments industriels.” (note : aide mobilisable jusqu'au 31 décembre 2024).
- Diag Écoconception de Bpifrance : entreprise de moins de 250 salariés et réalisant moins de 50 M€ de CA ou moins de 43 M€ de bilan total.

### **Régions** (exemples)

- Aide à l'Innovation Numérique Responsable (Nouvelle-Aquitaine)
- 
- Aide Innov'up (Ile-de-France)

### **Europe**

- Programme “Next Generation EU”

Postuler à ces guichets demande une bonne connaissance des rouages associés. Certains organismes et pôles de compétitivité, en ayant une bonne connaissance, aident à la préparation des dossiers (identification du meilleur guichet par rapport au projet, recherche de partenaires, recommandations sur le dossier, accompagnement jusqu'à la préparation du pitch oral). C'est notamment le cas de Cap Digital.



# 8. Exemples de bonnes pratiques

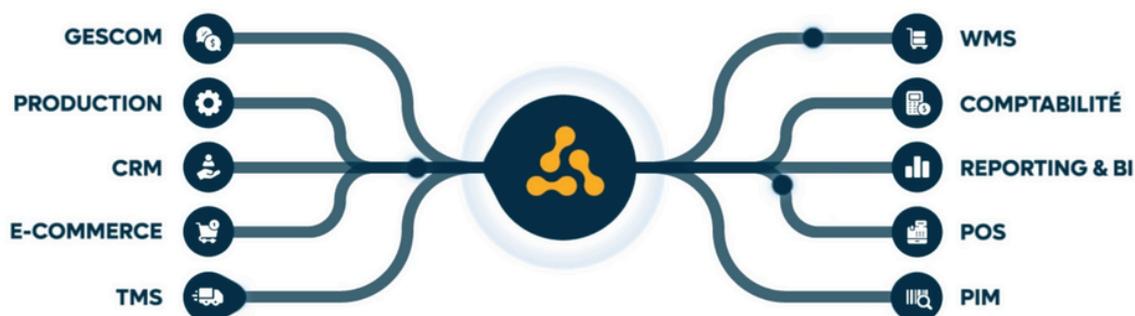
## 8. Exemples de bonnes pratiques mises en œuvre

Le chapitre suivant délivre quelques retours d'expérience de bonnes pratiques écoresponsables d'acteurs du cloud ayant contribué à ce guide.

### 8.1 ARCHIPELIA - Développement d'un ETL de mesure de l'empreinte carbone d'activités

Autarcia est un éditeur de logiciels en mode SaaS. La société édite Archipelia, un ERP hébergé dans le cloud pour les entreprises du négoce, de l'industrie, de la logistique et du commerce omnicanal. Dans le cadre du développement d'un module de mesure d'émissions de GES au sein de cet ERP, la société s'est lancée dans une démarche de prototypage amont de ce module avec ses clients des secteurs industriels et du négoce. Ce projet s'inscrit dans une double démarche : "Green IT" et "IT for Green". L'objectif est d'aider notamment les clients à baisser l'empreinte carbone des négociations à l'aide de ce module permettant de sensibiliser leurs clients à leur empreinte, et d'orienter ainsi leur décision d'achats afin qu'elle intègre également un volet environnemental.

#### Les grandes fonctionnalités d'Archipelia



Dans le cadre de ce projet, Autarcia a respecté le référentiel normatif ISO 14044, rattaché au management environnemental et spécifiant les exigences et les lignes directrices pour la réalisation d'analyses du cycle de vie (ACV). La société adopte une approche "sustainability by design" pour ses offres de cloud.

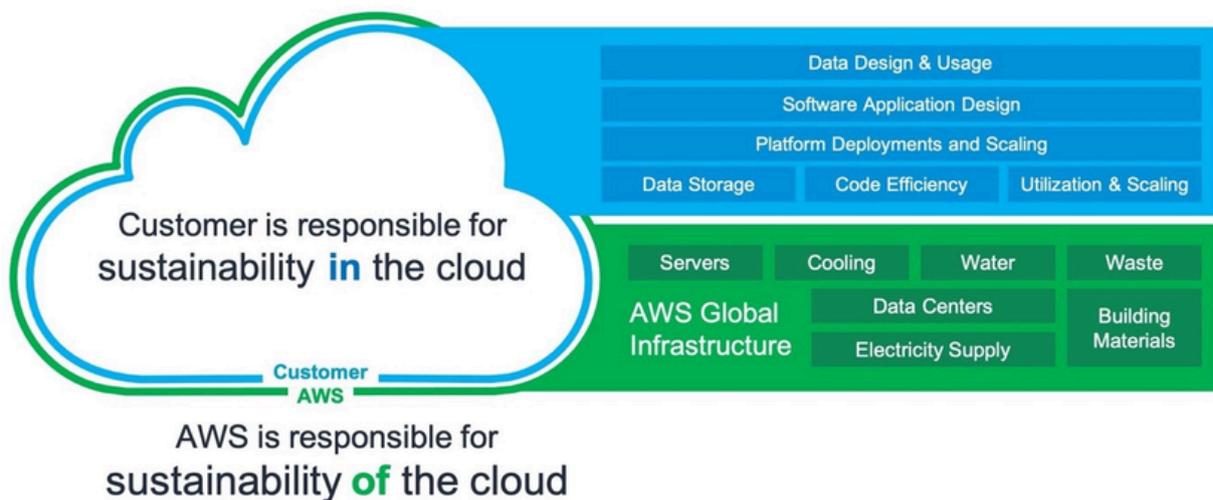
À propos d'Autarcia : [archipelia.com](http://archipelia.com)

## 8.2 AWS - Well Architected Framework dédié à la durabilité (sustainability)

AWS (Amazon Web Services) a élaboré un guide des bonnes pratiques dénommé “Well Architected Framework”, sachant que la durabilité ou sustainability constitue le 6ème pilier interne de la société. Ce framework prend en compte les demandes d'amélioration de services remontées par les clients, les partenaires, et l'ensemble de l'écosystème de la société.

AWS adopte une approche “sustainability by design” pour ses offres de cloud. A titre d'exemple, en matière d'économie circulaire, la société applique trois principes à ses baies de serveurs : concevoir des systèmes de rack réutilisables et à faibles émissions de carbone, garantir l'efficacité des équipements et récupérer la valeur des équipements mis hors service en toute sécurité grâce à la réutilisation et à la réparation. Cela permet de conserver les ressources à leur valeur maximale le plus longtemps possible, en réduisant la production de déchets provenant de ses activités mondiales et en diminuant l'utilisation de matières premières et les émissions de carbone dans l'ensemble de sa chaîne d'approvisionnement.

### Le “Shared Responsibility Model” d’AWS appliqué à la durabilité



Un cas d'usage d'écoconception de bonnes pratiques d'écoconception se décline ainsi :

- **Mieux concevoir** : la circularité et la durabilité des baies de serveurs commencent par la conception. AWS se concentre sur (1) l'élimination des matériaux excédentaires tels que l'acier ou le plastique ; (2) l'augmentation du contenu recyclé et biosourcé ; et (3) la planification de la réparation, de la réutilisation et du recyclage dès le départ.
- **Fonctionner plus longtemps** : l'utilisation des équipements aussi longtemps que possible sur le plan opérationnel réduit l'empreinte carbone associée à l'utilisation du matériel. En 2022, AWS a prolongé la durée de vie de ses serveurs de quatre à cinq ans, et en février 2024, la société a annoncé que la durée de vie de ses serveurs était passée de cinq à six ans.
- **Restaurer davantage** : lorsque l'équipement du data centers doit être mis hors service, il est acheminé vers des hubs de logistique inversée. Ces hubs testent, réparent et redistribuent les équipements vers d'autres data centers ou les vendent à des tiers pour les réutiliser.

À propos du Well Architected Framework d'AWS : [Well Architected Framework - Sustainability Pillar](https://aws.amazon.com/blogs/architecture/category/sustainability) + Blogs et analyses associées : [aws.amazon.com/blogs/architecture/category/sustainability](https://aws.amazon.com/blogs/architecture/category/sustainability)

## 8.3 HPE - Apport de GreenLake à la sustainability

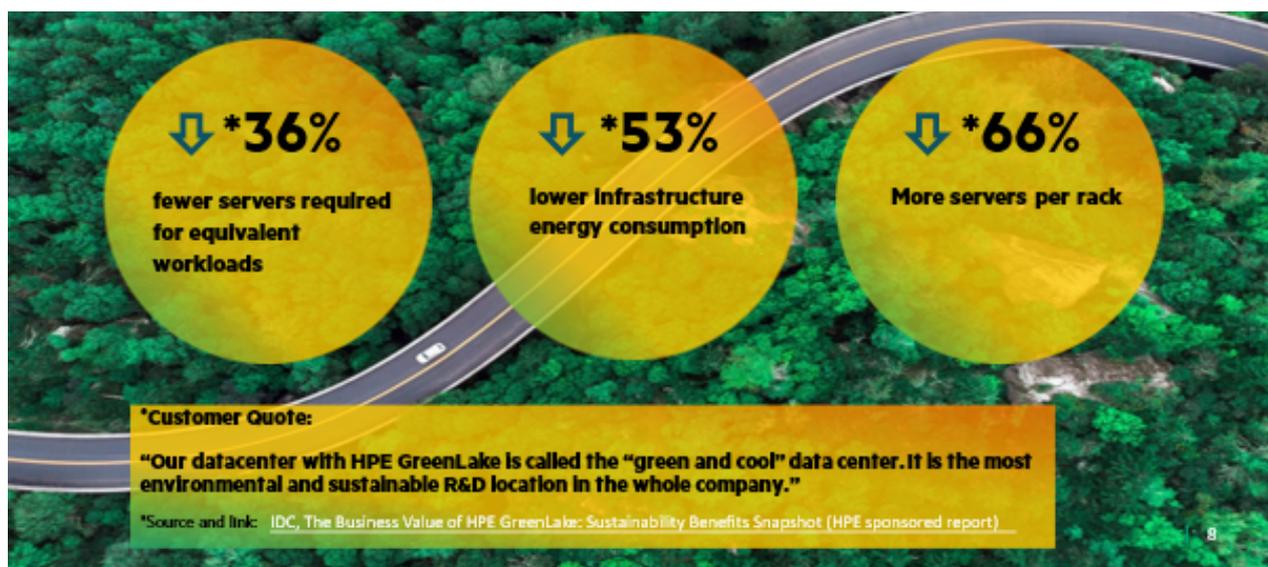
La solution HPE GreenLake, et ses outils d'observabilité, aident à limiter les émissions des fournisseurs de services de cloud.

Adopter au plus juste le mode de consommation à l'usage des ressources IT, tout est l'enjeu de nombreux fournisseurs de services de cloud, ainsi que des clients consommateurs de leurs services. La solution HPE GreenLake aide dans ce processus. Elle intègre en outre des outils d'observabilité et un centre de contrôle adressant l'énergie et la durabilité. Utilisé en pilotage, ce centre de contrôle est un moyen efficace pour les fournisseurs de services de cloud d'augmenter leur écoresponsabilité et leur empreinte carbone, tout en baissant les coûts de production de leurs services.

Une étude conduite par IDC, sur un panel international de clients d'HPE GreenLake, met en avant ces avantages, notamment :

- La fin du surdimensionnement des infrastructures ;
- Moins d'espace utilisé dans les centres de données ;
- L'observabilité en temps réel de la consommation des infrastructures et des charges ;
- La garantie d'une fin de vie contrôlée des actifs infrastructure et de leur recyclage.

### Les bénéfices pour la durabilité des solutions HPE GreenLake



À propos de la solution HPE GreenLake : [www.hpe.com/fr/fr/greenlake.html](http://www.hpe.com/fr/fr/greenlake.html)

## 8.4 KABIA - De l'inspiration à la réalisation

En tant que TPE, intégrer la commission écoresponsabilité d'EuroCloud France a été une expérience précieuse pour KABIA. Les échanges constructifs et les recommandations partagées ont apporté à la société une vision claire des meilleures pratiques à adopter en matière de durabilité. KABIA a pu s'inspirer des solutions existantes pour les adapter à son échelle et répondre efficacement à ses défis environnementaux.

Cette participation a été un véritable catalyseur pour structurer sa démarche RSE. Elle a permis à la société de mettre en œuvre des actions concrètes pour optimiser ses ressources et réduire son impact écologique. Grâce à une analyse approfondie du cycle de vie de ses infrastructures, la société a identifié des leviers d'amélioration et engagé des initiatives durables.

S'engager dans un tel processus a transformé son approche de l'innovation numérique. KABIA a ainsi trouvé un équilibre entre performance économique, responsabilité environnementale et engagement éthique. Cette dynamique collective pousse la société à poursuivre ses efforts pour construire un numérique plus respectueux et durable, où chaque entreprise, quelle que soit sa taille, a un rôle à jouer.

La commission écoresponsabilité d'EuroCloud a offert à KABIA une vision nouvelle et des outils concrets pour aller plus loin dans sa démarche RSE. La société a pu transformer des idées en actions tangibles, adaptées à son échelle, pour un avenir numérique durable.

À propos de KABIA : [kabia.eu](https://kabia.eu)

## 8.5 INFOCLIP - S'inscrire dans une démarche d'économie circulaire

Infoclip est une entreprise de services du numérique (ESN) qui accompagne les PME et ETI dans leurs projets de cybersécurité, cloud privé, sauvegarde de données, continuité d'activité (PCA/PRA), déploiement et usage de solutions métiers (RH, finance, trésorerie, CRM, achats, GED...). Face à la montée en puissance des projets IA en entreprise, Infoclip se démarque par une offre de type souveraine : l'IA OnPremise.

Infoclip travaille avec des partenaires technologiques qui conçoivent des produits pouvant être réparés et maintenus en service le plus longtemps possible (Lenovo...). Les équipements IT constituent le plus fort impact environnemental de tout projet IT. Le cloud computing n'y déroge pas. Aussi, prolonger au maximum la durée de vie des équipements et composants constitutifs des infrastructures de cloud (IaaS) proposées aux clients permet d'en réduire cet impact. Pour ses serveurs, Infoclip s'engage aussi sur une période globale d'usage de 7 à 8 ans, au-dessus de la moyenne du marché en France qui se situe autour de 6 ans selon AdVaes. Dans le cas de contrat de cloud privé, Infoclip peut proposer à ses clients, sous réserve d'acceptation de leur part, de s'engager à réutiliser ces serveurs en interne. En cas de panne ou de dysfonctionnement des équipements IT, Infoclip change les pièces défectueuses (alimentation, ventilateurs, RAM, disques...). La société dispose d'une réserve de pièces et de composants réutilisables, issus des décommissionnements. Infoclip décommissionne les serveurs, ou autres équipements IT, qu'en cas d'impossibilité de réparation ou de réusage. L'ensemble de ces éléments sont détaillés dans sa politique de reconditionnement.

Les DEEE sont pris en charge par Paprec, société française de collecte, recyclage et revalorisation de déchets industriels et ménagers, engagée dans diverses actions de protection de la biodiversité. Pour les DEEE, Paprec travaille et sous contrat avec des éco-organismes français agréés (Ecologic, ESR, Screlec et Corepile). Tous les flux sont tracés et certifiés, de la collecte à l'expédition des nouvelles matières premières.

Les data centres des partenaires d'Infoclip, où sont hébergées ses infrastructures en colocation, sont certifiés ISO 50001 (management de l'énergie) et ISO 14001 (management environnemental).

La société s'est engagée à suivre les objectifs du Climate Neutral Data Centre Pact (CNDPCP) en matière d'efficacité énergétique, d'usage d'énergies renouvelables, de consommation en eau, de circularité... Elle participe par ailleurs aux travaux de la Commission Cloud Ecoresponsable de l'association EuroCloud France.

Au-delà, la société projette de :

- Optimiser la densité des serveurs des clients qu'elle héberge, les dimensionner au plus juste des usages ;
- Mutualiser le stockage des données traitées en concertation avec ses clients et selon faisabilité (cf. déduplication VSAN) afin de réduire la consommation énergétique ainsi que les émissions de GES associées (moins d'équipements IT à iso-périmètre de données) ;
- Suivre plus finement la consommation d'électricité en installant un équipement au niveau des PDUs (unités de distribution d'alimentation) de la salle IT où seront hébergés ses serveurs ;
- Choisir des data centers tiers à moindre impact pour les infrastructures de ses services de cloud.

À propos d'Infoclip : [groupe-infoclip.com](https://groupe-infoclip.com)

## 8.6 ORANGE BUSINESS - Démarche d'écoconception pour les offres Cloud Avenue

Orange Business s'est engagée dans une démarche d'écoconception pour l'ensemble de ses offres, et notamment pour celles de la gamme Cloud Avenue. Cloud Avenue est une gamme d'offres IaaS, de cloud mutualisé et de cloud privé, conçue et commercialisées par Orange Business.

La démarche adoptée repose sur une approche structurée en quatre grandes étapes :

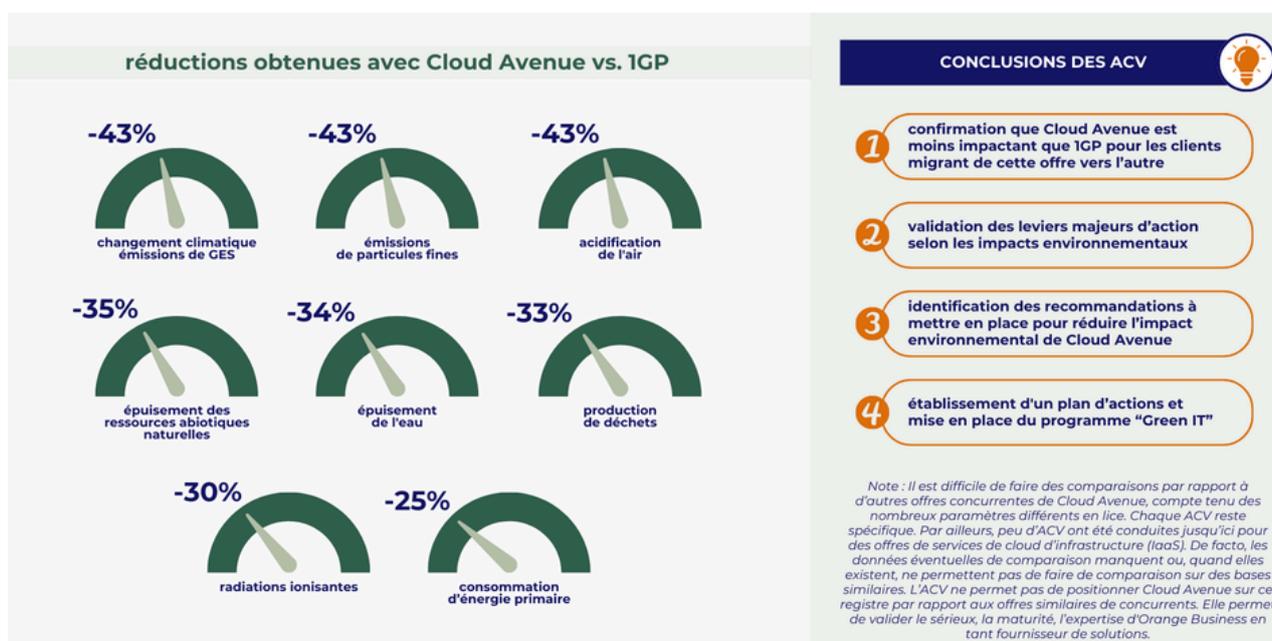
- Mise en place d'une gouvernance Green IT ;
- Analyse du cycle de vie (ACV) de l'offre précédente en regard de la nouvelle ;
- Intégration de critères environnementaux lors de l'achats des équipements sous-tendant la nouvelle offre (serveurs HPE GreenLake) ;
- Travail sur le PUE des data centers (autour de 1,3) grâce à l'utilisation de systèmes de refroidissement de type "free cooling" et "natural cooling".

Orange Business est en réflexion pour intégrer à cette démarche d'écoconception de l'offre Cloud Avenue :

- D'autres composantes telles que son architecture, d'autres équipements, et les services associés délivrés dans son cadre ;
- Le parcours des clients ;
- Des conseils sur l'usage à destination des clients à l'appui de l'analyse des données concernant l'impact environnemental de l'offre et son utilisation.

L'ACV réalisée a permis d'estimer une réduction des émissions de CO2 de -43% entre l'ancienne offre et la nouvelle. Dans le cadre de ce projet, la société a participé au PCR "Datacenter et services cloud" de l'ADEME en tant que pilote, et s'est appuyé sur les principes des certifications ISO 14001 et ISO 50001.

## Conclusions de l'ACV de l'offre Cloud Avenue



À propos de l'offre Cloud Avenue d'Orange Business : [cloud.orange-business.com/offres/infrastructure-iaas/cloud-avenue](https://cloud.orange-business.com/offres/infrastructure-iaas/cloud-avenue)

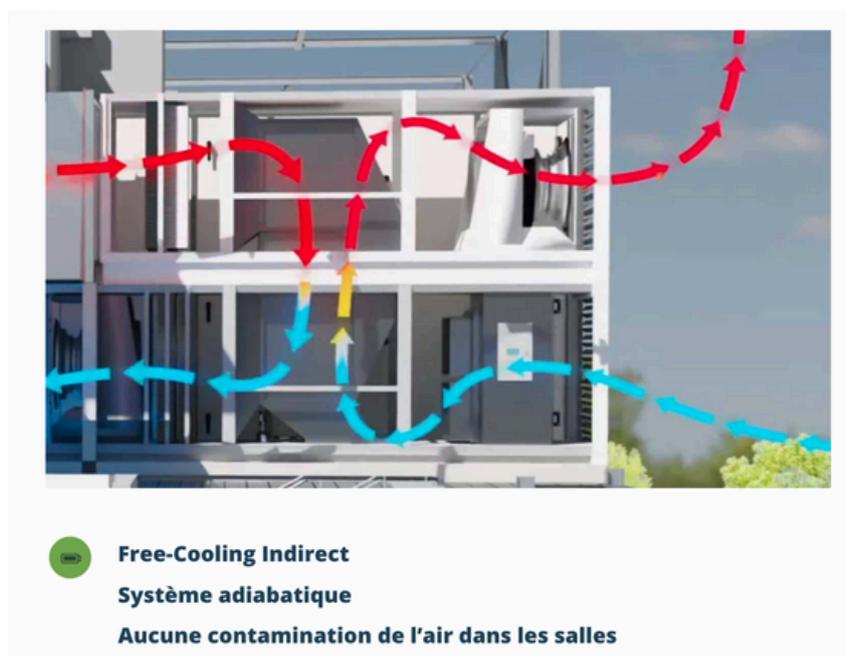
+ [Livre blanc – Cloud Avenue et durabilité : pour un numérique soutenable](#)

## 8.7 THÉSÉE DATA CENTER - Hébergement de serveurs

THÉSÉE DATA CENTER est un acteur français de services d'hébergement de colocation (de quelques baies jusqu'à un bâtiment complet) vis-à-vis des opérateurs de télécommunications et des fournisseurs de cloud. La société est basée en région parisienne.

Pour écoconcevoir ces offres, THÉSÉE DATA CENTER s'appuie sur la certification ISO 50001 ainsi que les lignes directrices du SBTi pour réduire ses émissions de GES. La société travaille à l'optimisation du PUE de ses data centers et à minimiser son indice en recourant à des systèmes de refroidissement tels que le "free chilling" et l'adiabatique avec recyclage de l'eau. Elle a déployé un système de régulation du soufflage au sein de ses data centers.

### L'efficacité énergétique pour THÉSÉE DATA CENTER



Sur le volet de l'économie circulaire, THÉSÉE DATA CENTER :

- A adopté, en pratiques internes, le tri sélectif pour son bâtiment ;
- A pour objectif de mettre en place un système afin de faciliter le recyclage des serveurs de ses clients dans le cadre des services d'hébergement que la société propose ;
- Envisage le déploiement de panneaux solaires sur les futurs bâtiments.

À propos de Thésée DataCenter : [thesee-datacenter.net](https://thesee-datacenter.net)

A magnifying glass is positioned over a collection of small, white, cube-shaped letter tiles scattered on a blue surface. The tiles are arranged in a way that suggests a search or investigation. The magnifying glass is tilted, and its lens is focused on a cluster of tiles. The background is a solid, light blue color. The text '9. Glossaire' is centered on the page, with three pink dots to its left and three pink dots to its right.

## 9. Glossaire

## 9. Glossaire

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- ADEME : Agence de la transition écologique - [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)
- CUE : Carbon Usage Effectiveness
- DLC : Direct Liquid Cooling
- GES : Gaz à Effet de Serre
- ERP : Enterprise Resource Planning, aussi appelé PGI pour Progiciel de Gestion Intégrée
- ETL : Extract Transform Load, outil d'extraction, de transformation et de chargement
- Peer2Peer : pair-à-pair ou système pair à pair, modèle d'échange en réseau
- PCR : Product Category Rules
- PDU : Power Distribution Unit ou Unité de Distribution d'Énergie
- POD : Performance Optimized Datacenter
- PUE : Power Usage Effectiveness
- RGEN : Référentiel général de l'écoconception des services numériques
- SBTi : initiative SBT (Science Based Targets) ou SBTi - [sciencebasedtargets.org](http://sciencebasedtargets.org)
- TCO : Total Cost of Ownership
- UF : Unité Fonctionnelle
- WUE : Water Usage Effectiveness

A magnifying glass is positioned over a collection of small, white, cube-shaped letter tiles scattered on a blue surface. The tiles are scattered both inside and outside the lens of the magnifying glass. The background is a solid, light blue color. The text '10. À propos d'EuroCloud' is overlaid on the left side of the image, with three pink dots to its left. Three more pink dots are located to the right of the text, near the handle of the magnifying glass.

## ● ● ● 10. À propos d'EuroCloud

# 10. À propos d'EuroCloud France

Depuis 2007, EuroCloud France est la représentation française d'EuroCloud, l'organisation européenne de référence pour le secteur du cloud computing, fédérant plus de 1 500 entreprises membres dans 31 pays.

En tant que réseau d'acteurs du cloud et de l'IA en Europe, EuroCloud France joue un rôle crucial dans l'accompagnement de la transition numérique en France et dans le soutien à l'écosystème cloud et de l'IA en pleine expansion.

## NOS MISSIONS

Favoriser l'Innovation et les usages du cloud en France ! Avec pour objectif de promouvoir le développement du cloud et l'adoption des technologies de pointe, EuroCloud France agit ainsi sur plusieurs fronts.

## UN ESPACE DE VEILLE ET DE RÉFLEXION

Dans le cadre de commissions thématiques, EuroCloud France conduit des travaux et publie des livres blancs, apportant des analyses de fond sur les évolutions du secteur, les nouvelles réglementations, et les bonnes pratiques à adopter. Ces ressources sont essentielles pour guider ses membres face aux enjeux technologiques, économiques et législatifs qui façonnent le cloud.

## DIALOGUE AVEC LES POUVOIRS PUBLICS ET LES RÉGULATEURS

EuroCloud France entretient un dialogue constant avec les institutions publiques et les organismes de régulation. En représentant les intérêts de l'écosystème, l'association défend des positions favorables à l'innovation, promeut des cadres réglementaires équilibrés, et sensibilise les décideurs aux enjeux stratégiques du secteur.

Ce travail de concertation permet de favoriser des politiques publiques qui soutiennent la croissance des entreprises françaises du cloud tout en assurant la sécurité et la conformité des solutions proposées.

## **UN CARREFOUR DE RENCONTRES ET DE PARTENARIATS**

EuroCloud France facilite les collaborations et les synergies entre les entreprises du Cloud et avec leur écosystème. L'association permet ainsi à ses membres, qu'ils soient éditeurs de logiciels, hébergeurs, constructeurs, opérateurs télécoms, intégrateurs, ou consultants, de s'associer à des projets communs, de trouver des partenaires commerciaux, et de faire progresser ensemble l'écosystème du cloud.

## **UNE PRÉSENCE ACTIVE EN RÉGIONS**

L'association mène des actions d'information et de sensibilisation, qu'il s'agisse d'ateliers, de conférences organisées en régions ou de webinaires, pour promouvoir les usages du cloud et informer les entreprises des enjeux et solutions existants.

## **LA CLOUDWEEK**

Depuis 2015, cet événement annuel rassemble les acteurs du secteur autour des innovations et des défis du cloud. Il s'agit d'un temps fort pour échanger, anticiper les tendances, et influencer les stratégies publiques et privées en faveur du développement du cloud en France.



# eurocloud

L'ÉCOSYTÈME CLOUD & IA

---

EuroCloud France  
229 rue Saint-Honoré, 75001 Paris  
France

[www.eurocloud.fr](http://www.eurocloud.fr)