

Empreinte environnementale du Cloud

**Méthodologie de l'Impact Tracker Environnemental
d'OVHcloud**

Table des matières

1	<i>Approche globale de comptabilisation des émissions des GES</i>	2
1.1	Engagement à fournir des informations transparentes, complètes et fiables	2
1.2	Processus de sélection des produits comptabilisés	3
1.3	Approche utilisée pour le calcul de l’empreinte environnementale	4
2	<i>Méthodologie de calcul de l’empreinte environnementale par serveur en fonction de l’étape du cycle de vie</i>	5
2.1	Phase de fabrication	5
2.1.1	Calcul de l’empreinte environnementale d’un serveur	5
2.1.2	Focus sur l’empreinte environnementale des GPU	6
2.1.3	Focus sur le reconditionnement des composants	7
2.2	Phase d’usage	8
2.3	Opérations : agrégat d’émissions diverses	11
2.3.1	Émissions provenant du Bilan Carbone	11
2.3.2	Émissions liées à l’utilisation IT interne à OVHcloud	12
3	<i>Méthode d’allocation de l’empreinte environnementale</i>	12
3.1	Méthode d’allocation pour les produits dédiés	13
3.2	Méthode d’allocation pour les produits mutualisés	13
3.2.1	Choix méthodologiques spécifiques à l’allocation de l’empreinte des produits mutualisés	13
3.2.2	Périmètre Public Cloud Calcul	15
3.2.3	Périmètre Public Cloud Stockage	16
3.3	Répartition auprès des clients et édition du rapport	17
3.3.1	Distribution proportionnelle pour les produits <i>Public Cloud</i>	17
3.3.2	Edition du rapport	17
	<i>Glossaire</i>	20
	<i>Table des Figures</i>	21
	<i>Table des Tableaux</i>	21
	<i>Table des Équations</i>	21

Le numérique joue un rôle de plus en plus important au cœur de notre vie professionnelle et personnelle. L'explosion des usages accompagne la démocratisation des services cloud et contribue significativement à la numérisation de tous les secteurs économiques, créant ainsi un cycle d'amélioration et de changement continus.

Depuis plus de 20 ans, OVHcloud innove pour rendre le cloud plus durable en réduisant l'impact de ses datacenters et serveurs, et en utilisant parcimonieusement les ressources.

Dans la continuité de son processus d'innovation, OVHcloud propose aujourd'hui un Impact Tracker Environnemental permettant d'obtenir une estimation des émissions de gaz à effet de serre (GES) ; et est ainsi le premier à proposer une approche transparente et exhaustive. Afin de permettre aux clients d'OVHcloud de comprendre leur empreinte environnementale, les résultats liés à leur utilisation du cloud sont répartis en trois catégories d'émissions :

- **la phase de fabrication** : émissions de gaz à effet de serre en amont liées à l'achat et à l'assemblage des composants du ou des serveurs ;
- **la phase d'utilisation** : émissions liées à la consommation électrique du ou des serveurs et de ses annexes ;
- **les autres émissions** : autres émissions telles que le fret, les bâtiments ou l'impact induit par les employés, appelées « opérations ».

IJO, société de conseil spécialisée dans le Green IT, et Cost House, société de conseil spécialisée dans la performance économique, ont été mandatées, en 2024, pour réaliser un audit de la méthodologie dont est issu le Impact Tracker Environnemental d'OVHcloud répondant aux standards de la méthode Bilan Carbone® et du GHG Protocol. Vous trouverez [ici](#) la lettre de certification du Impact Tracker Environnemental, certifiée conforme à la méthode Bilan Carbone® et répondant aux exigences du GHG Protocol et, de plus, adaptée aux activités d'OVHcloud, présentant un haut niveau de précision.

Avant les développements de l'automatisation des calculs de l'empreinte environnementale, et afin de mener à bien ce projet, une méthodologie stricte a été établie. Nous vous en présentons ici un résumé.

1 Approche globale de comptabilisation des émissions des GES

1.1 Engagement à fournir des informations transparentes, complètes et fiables

L'engagement d'OVHcloud à communiquer des informations liées aux émissions de gaz à effet de serre (GES) à ses clients commence par le calcul des émissions de GES associées à tous les services fournis. OVHcloud développe une approche qui englobe tous les produits de son catalogue afin de fournir une empreinte environnementale complète à chaque client. Chaque service fourni possède ses propres caractéristiques et répond aux besoins spécifiques des clients. Par conséquent, le développement d'une méthodologie de calculs propre à chaque service est un processus qu'OVHcloud gère minutieusement de manière méthodique et structurée, et qui est intégré dans une feuille de route globale en matière de durabilité.

Tout d'abord, comme le recommandent les normes les plus strictes en matière de comptabilité des émissions de gaz à effet de serre, OVHcloud inclut dans cet outil les émissions liées à la totalité de ses activités. L'objectif est de fournir des résultats fiables et de souligner l'engagement à réduire toutes les émissions d'OVHcloud. Des détails sur les engagements d'OVHcloud à mener en faveur de l'environnement sont disponibles sur notre site [corporate](#).

OVHcloud a choisi de communiquer aux clients l'ensemble des émissions issues des trois périmètres d'analyse de la comptabilité carbone (scope 1 : émissions directes, scopes 2 et 3 : émissions indirectes). La transparence envers les clients est essentielle, c'est pourquoi il est de la responsabilité d'OVHcloud de fournir une empreinte carbone complète afin de donner aux clients tous les éléments nécessaires pour surveiller et réduire l'impact des produits qu'ils utilisent.

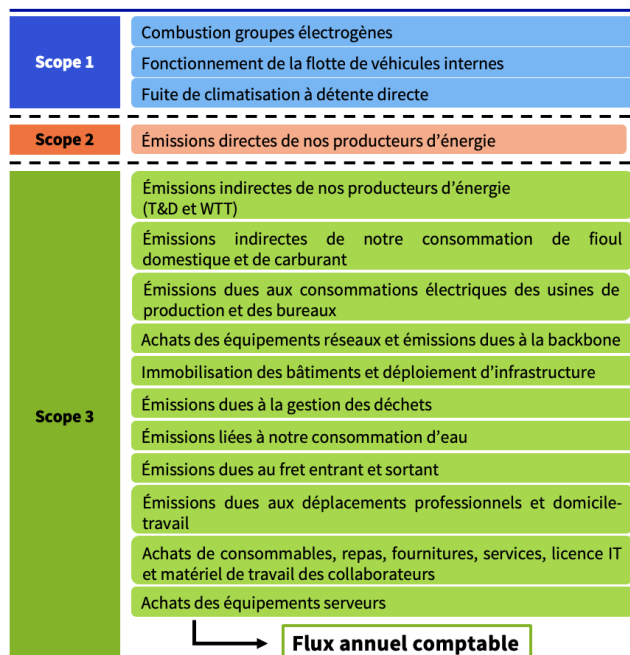
Les principales sources d'émissions de gaz à effet de serre des activités d'OVHcloud (en location-based) sont la production de serveurs (27 % en 2024) et la fourniture d'électricité (49 % en 2024). Le reste des catégories d'émissions représente au total 24 %. Pour permettre aux clients de réduire réellement leurs impacts, et conformément aux valeurs de transparence d'OVHcloud, le Impact Tracker Environnemental présente une empreinte environnementale répartie sur trois piliers (Figure 1) :

- Fabrication,
- Usage,
- Opérations.

Trois piliers ont été choisis pour montrer les impacts environnementaux. Ces trois piliers rappellent les grandes étapes du cycle de vie :

Fabrication, Usage (à travers l'électricité) et Opérations

Bilan Carbone



Tracker d'Impact Environnemental

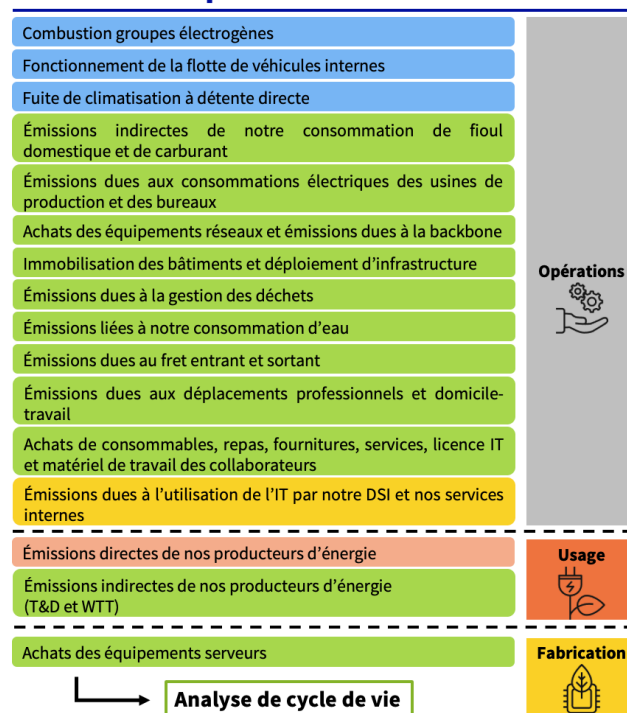


Figure 1 - Périmètres d'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des services cloud (Source : OVHcloud)

1.2 Processus de sélection des produits comptabilisés

OVHcloud propose une large gamme de services, du calcul logiciel au stockage de données en passant par l'hébergement web. Ce vaste catalogue est un défi lorsqu'il s'agit de l'allocation des émissions de gaz à effet de serre.

Par conséquent, et dans le but de concevoir une approche cohérente et fiable, nous avons décidé d'aborder distinctement cinq produits principaux :

- Les serveurs dédiés *Baremetal* (première version disponible : mai 2023)
- Les serveurs *Hosted Private Cloud* (première version pour les hosts disponible : août 2023)
- *Public Cloud* – Calcul (première version disponible : janvier 2025)
- *Public Cloud* – Stockage Blocs et Stockage Objet (bientôt disponible)
- Hébergement web (bientôt disponible)

Comme publié dans les résultats annuels de l'exercice 2024¹ le chiffre d'affaires de ces produits représente respectivement environ 63 % du chiffre d'affaires du groupe pour les produits du Cloud privé (qui intègrent *Baremetal* et *Hosted Private Cloud*), 18 % pour les produits du Cloud public et 19 % pour les produits Webcloud et autres.

Le Impact Tracker Environnemental comprend le calcul précis des émissions liées à chaque produit partout dans le monde (en dehors des USA).

Le Impact Tracker Environnemental d'OVHcloud couvre la majorité des offres à travers les produits Baremetal, Hosted Private Cloud, Public Cloud et l'hébergement web. Elle couvre également la plupart de ses localisations.

¹ Les résultats annuels de l'exercice 2024 sont disponibles sur le [site web](#) d'OVHcloud.

1.3 Approche utilisée pour le calcul de l’empreinte environnementale

Le développement d’un modèle d’évaluation des impacts environnementaux des produits nécessite la gestion de leur allocation à chaque client. Avant toute chose, il est nécessaire de pouvoir évaluer l’empreinte environnementale de l’infrastructure installée dans les datacenters d’OVHcloud, c’est-à-dire les serveurs, et utilisée par un client. Dans le modèle de calcul développé par OVHcloud et présenté dans ce document, l’estimation des émissions de gaz à effet de serre liées aux serveurs est un élément clé pour le reste du processus. Ainsi, la répartition des émissions sur les différents services utilisés par les clients peut se faire en fonction de la configuration et de la localisation des serveurs.

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre se fait au niveau du serveur et comprend tous les composants du serveur, l’usage de celui-ci, mais également les équipes et les activités nécessaires à l’exploitation du bâtiment et à la gestion des serveurs. En outre, comme l’explique la figure ci-dessous, la méthodologie différencie deux types de produits : les services dédiés et les services mutualisés (des précisions supplémentaires sont fournies dans la section Méthode d’allocation de l’empreinte environnementale). La Figure 2 résume l’approche globale expliquée et précisée dans le présent document.

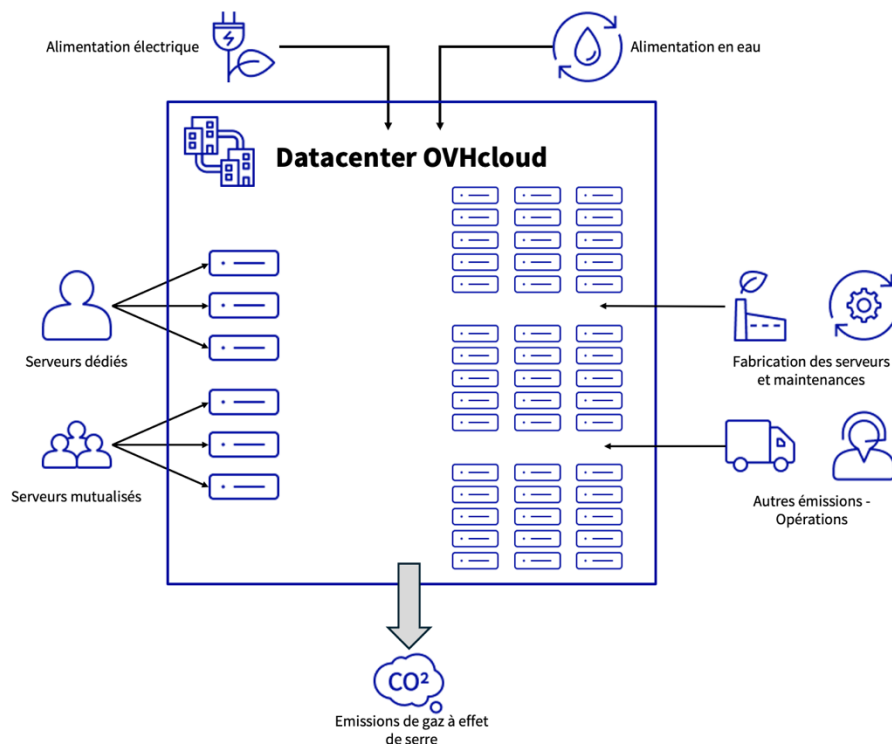


Figure 2 - Approche globale choisie pour l'évaluation de l'empreinte environnementale (source : OVHcloud)

Les trois piliers (Fabrication, Usage et Opérations) du modèle de l'Impact Tracker Environnemental d'OVHcloud reflètent également trois approches différentes pour calculer les émissions de gaz à effet de serre. La première est due aux activités de fabrication du serveur qui nécessitent divers matériaux et composants ; la seconde est directement liée aux bâtiments exploités par OVHcloud, aux sources d'énergie disponibles et aux efforts d'OVHcloud pour l'utilisation d'une énergie faible en émission de gaz à effet de serre ; et la dernière regroupe une large gamme de sources d'émissions à allouer à chaque client. Cette section vise à fournir des éléments clés sur les trois approches développées par OVHcloud pour évaluer l'empreinte environnementale du client.

Pour évaluer l'empreinte environnementale de ses clients, OVHcloud calcule l'empreinte de l'infrastructure à travers les trois piliers (Fabrication, Usage et Opérations) et l'alloue en fonction du type de produit (dédié ou mutualisé)

2 Méthodologie de calcul de l’empreinte environnementale par serveur en fonction de l’étape du cycle de vie

2.1 Phase de fabrication

En 2024, 27 % du bilan des émissions de gaz à effet de serre de l’entreprise est alloué à l’achat de composants pour les serveurs. Ainsi, la fabrication des serveurs (y compris les émissions en amont de la fabrication du matériel) utilisés dans les datacenters d’OVHcloud est centrale dans le calcul de l’empreinte environnementale des services fournis aux clients. OVHcloud assemble tous les serveurs utilisés ainsi que leur système de refroidissement, et cela avec différentes configurations. Le large éventail de configurations possible, conçues pour les différents cas d'utilisation des clients, nécessite une méthodologie précise pour être en mesure d'évaluer l'empreinte environnementale de chaque serveur utilisé dans chacun des datacenters.

Depuis plusieurs années, OVHcloud a mis en place des standards élevés d’assemblage et de démontage de l’ensemble des serveurs. Par conséquent, les composants ont des phases d'utilisation différentes dues à la réutilisation de certains de ceux-ci, limitant ainsi l’achat d’éléments neufs. Ce modèle intégré permet à OVHcloud de fournir des services à prix compétitifs avec un niveau de fiabilité élevé tout en minimisant les impacts environnementaux associés.

2.1.1 Calcul de l’empreinte environnementale d’un serveur

L'impact carbone de la production d'un serveur provient essentiellement de la fabrication des composants principaux tels que le(s) CPU, le(s) GPU, la RAM, les disques HDD et/ou SSD, la carte mère et l'alimentation électrique (Figure 3). Il était donc primordial de développer un modèle reflétant les impacts réels et donc basé sur la configuration physique du serveur. À mesure qu’OVHcloud assemble chaque serveur, le modèle doit être alimenté par des données fiables et régulièrement mises à jour.

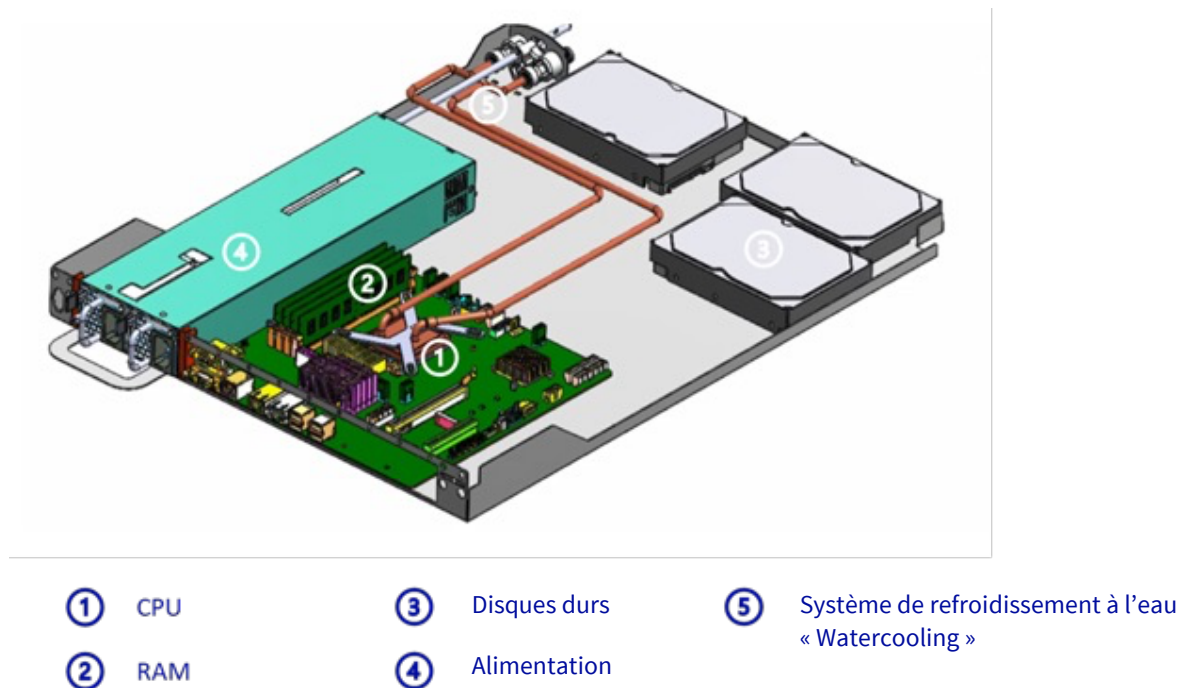


Figure 3 - Image explicative de la composition d'un serveur OVHcloud (source : OVHcloud)

Un modèle de calcul basé sur la configuration d’un serveur a été développé pour évaluer l’empreinte environnementale de chaque serveur physique (Équation 1).

$$\begin{aligned}
 \text{Serveur}_{\text{fabrication}} &= \sum_{\text{composants}} \text{composant}_{\text{fabrication}} \\
 &= \text{Rack}_U \times \text{Rack}_{FE} + \text{CPU}_{\text{nombre de coeur}} \times \text{CPU}_{FE} + \text{GPU}_{\text{référence commerciale}} \times \text{GPU}_{FE} \\
 &\quad + \text{RAM}_{\text{nombre de Go}} \times \text{RAM}_{FE} + \text{SSD}_{\text{nombre de To}} \times \text{SSD}_{FE} + \text{HDD}_{\text{nombre de To}} \times \text{HDD}_{FE}
 \end{aligned}$$

Avec : FE : facteur d'émission

En combinant des données récentes issues de la littérature scientifique avec des informations communiquées par les fabricants de composants et de semi-conducteurs, le modèle parvient à estimer l'impact de la fabrication de l'ensemble des serveurs, y compris la fabrication primaire (Tableau 1). Ainsi, ce modèle unique mais évolutif permet de fournir une empreinte environnementale personnalisée précise pour chaque machine physique.

Tableau 1 - Empreinte carbone des principaux composants (Source : IJO, 2022)

Composants	Unités	Facteurs d'émission
Rack (Carte mère et annexes)	Nombre de U	1U : 200 kgCO ₂ eq 2U : 250 kgCO ₂ eq 4U : 350 kgCO ₂ eq
CPU	Nombre de cœur	1,5 kgCO ₂ eq/cœur
GPU	Référence commerciale	
RAM	Giga octet	2 kgCO ₂ eq/Go
Disque SSD	Tera octet	60 kgCO ₂ eq/To
Disque HDD	Tera octet	25 kgCO ₂ eq/To

2.1.2 Focus sur l'empreinte environnementale des GPU

L'empreinte environnementale des GPU a été estimée à partir de l'étude *Green Cloud Computing* (2021)². L'approche consiste à décomposer le GPU en 5 éléments et à en extraire les informations nécessaires au calcul. Ainsi, la publication citée précédemment permet d'approximer l'empreinte environnementale d'un GPU à travers la somme de l'empreinte :

- du processeur graphique,
- de la mémoire,
- des circuits imprimés de la carte (PCB),
- du bus informatique,
- de la dissipation de chaleur.

² Green Cloud Computing – Lebenszyklusbasierte Datenerhebung zu Umweltwirkungen des Cloud Computing (2021) - lien

2.1.3 Focus sur le reconditionnement des composants

Le modèle de calcul (Calcul de l'empreinte environnementale d'un serveur), développé pour évaluer l'impact de la fabrication des serveurs, ne répartit pas ces émissions sur l'ensemble de la vie des serveurs et des composants. Ainsi, il convient d'insérer la notion de durée d'amortissement. OVHcloud a fait le choix de la faire correspondre à l'amortissement comptable de 5 ans. Néanmoins, un même composant peut avoir 1, 2 ou plusieurs phases d'utilisation au cours de sa durée de vie (incluant le changement de composants au cours de la vie du serveur)(Figure 4).

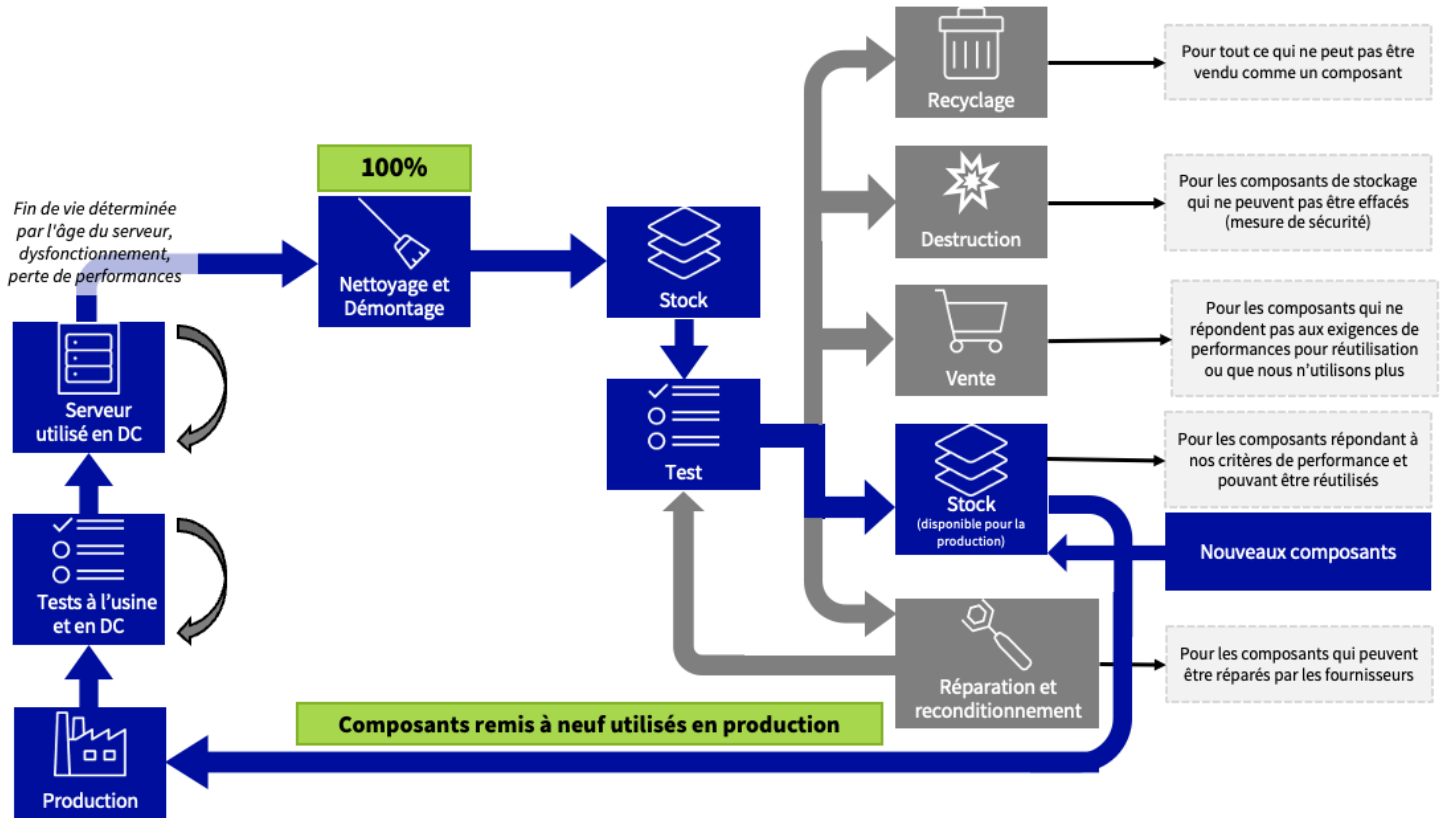


Figure 4 - Cycle de vie des composants chez OVHcloud (Source : OVHcloud)

Pour plus de fiabilité, le modèle de calcul prend également en compte le fait que certaines gammes de produits Cloud utilisent des composants ayant déjà eu des usages précédents, contribuant ainsi à prolonger la durée de vie des serveurs dans le cadre de la stratégie de durabilité d'OVHcloud.

Dans le cas de serveurs avec des composants remis à neuf, au cours de sa durée de vie, nous prenons en compte précisément les émissions de la fabrication, en fonction de la configuration du serveur et de la part des composants remis à neuf dans la gamme de produits utilisés. Cela est pris en compte par les ratios (ou taux de réduction) qui englobent les impacts du reconditionnement (Équation 2). Ces ratios sont mis à jour chaque année fiscale et sont calculés en fonction de données internes qui sont surveillées pour chaque gamme de produits fabriqués et type de composant.

Équation 2 - Calcul de l'empreinte environnementale de la fabrication d'un serveur (avec reconditionnement)

$$\begin{aligned}
 \text{Empreinte}_{\text{fabrication}} &= \sum_{\text{composants}} [(\text{composant}_{\text{fabrication}} \times \text{ratio}_{\text{gamme}} \times \text{ratio}_{\text{composant}}) + (1 \\
 &\quad - \text{ratio}_{\text{gamme}}) \times \text{composant}_{\text{fabrication}}]
 \end{aligned}$$

Le modèle mis au point pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre associées à la production de chaque serveur repose sur trois points clés :

- la configuration des machines, en particulier le(s) CPU, le(s) GPU, la RAM, les disques durs, qu'il s'agisse de HDD ou de SSD,
- la durée de vie prévue en prenant en compte les différentes phases de vie des composants,
- le taux de composants reconditionnés utilisés lors du process d'assemblage du serveur en fonction de sa gamme.

2.2 Phase d'usage

L'exploitation d'un serveur physique nécessite la mobilisation de nombreux autres matériels et infrastructures informatiques qui doivent être pris en compte dans l'évaluation des impacts environnementaux. Un diagramme résumant les principales sources de consommation électrique prises en compte pour estimer les consommations directes et indirectes d'un serveur est fourni dans la Figure 5.

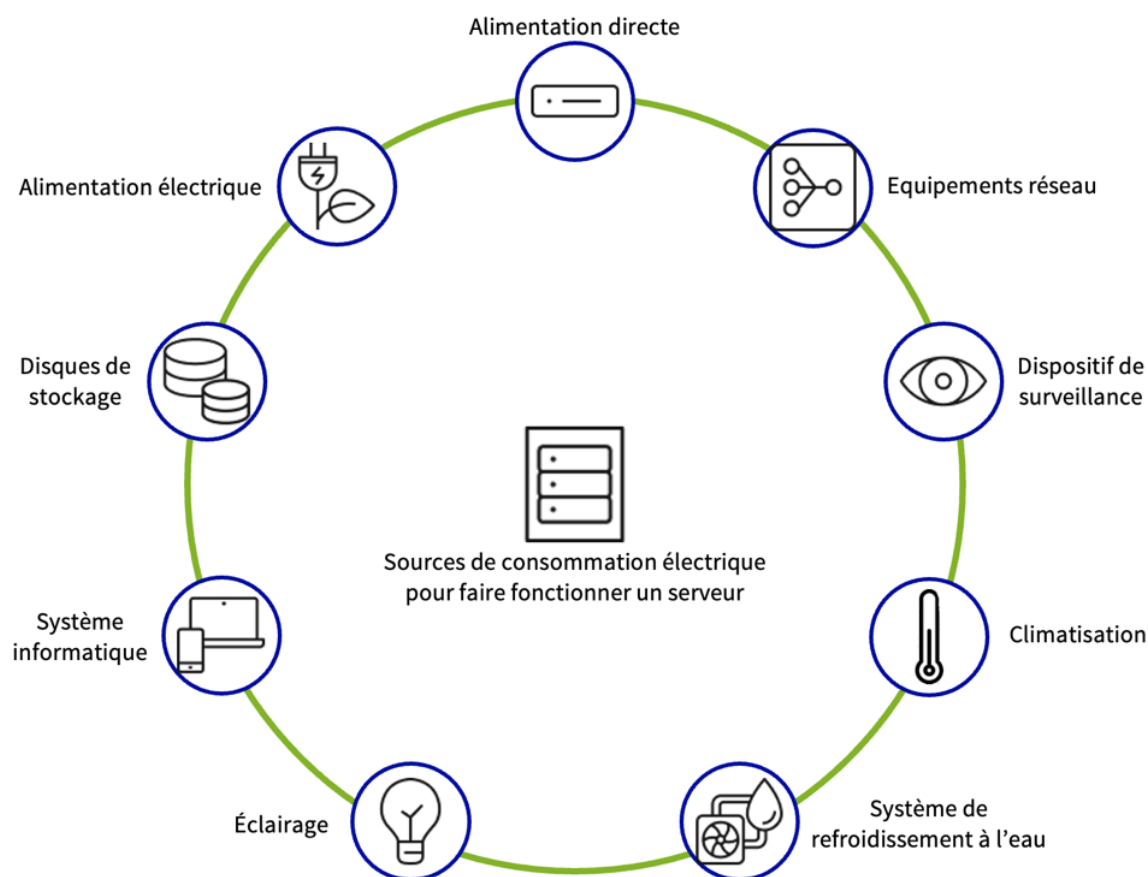


Figure 5 - Principales sources de consommation électrique pour le fonctionnement d'un serveur (source : OVHcloud)

OVHcloud parvient à maintenir de faibles émissions grâce à la localisation de nombreux centres de données dans des pays où l'intensité en gaz à effet de serre du mix électrique est relativement faible, comme la France ou le Canada. Cela conduit à un CUE (Carbon Usage Effectiveness) faible à l'échelle mondiale, soit 0,16 kgCO₂e/kWh IT en 2024. De plus, OVHcloud obtient de bons résultats en matière de PUE (Power Usage Effectiveness) et de WUE (Water Usage Effectiveness) grâce à la mise en œuvre de ses propres technologies de refroidissement (Tableau 2). Lorsque nous ne pouvons pas mesurer le PUE, nous utilisons le PUE de 1,6 (en 2024).

La consommation électrique n'est pas égale entre chaque serveur OVHcloud. Elle dépend de sa configuration et de son utilisation. OVHcloud déploie actuellement des SmartPDU pour surveiller précisément la consommation électrique de serveurs.

Néanmoins, comme tous les serveurs ne bénéficient pas de cette technologie, une approche simplifiée a été utilisée dans le modèle de calcul. Pour chaque serveur, OVHcloud a évalué la consommation d'énergie grâce à un projet interne visant à fournir pour chaque configuration potentielle – capacité du CPU, taille de la RAM, etc. – et le profil du client la consommation d'énergie typique attendue. Les consommations d'énergie typiques évaluées sont ensuite comparées aux consommations d'énergie réelles mesurées pour valider les modèles. La consommation énergétique ainsi fournie représente un workload de 100% 24/7. Une approche simplifiée permet à nos clients qui connaissent leur workload de transposer les résultats fournis par notre outil à leurs infrastructures (Figure 6).

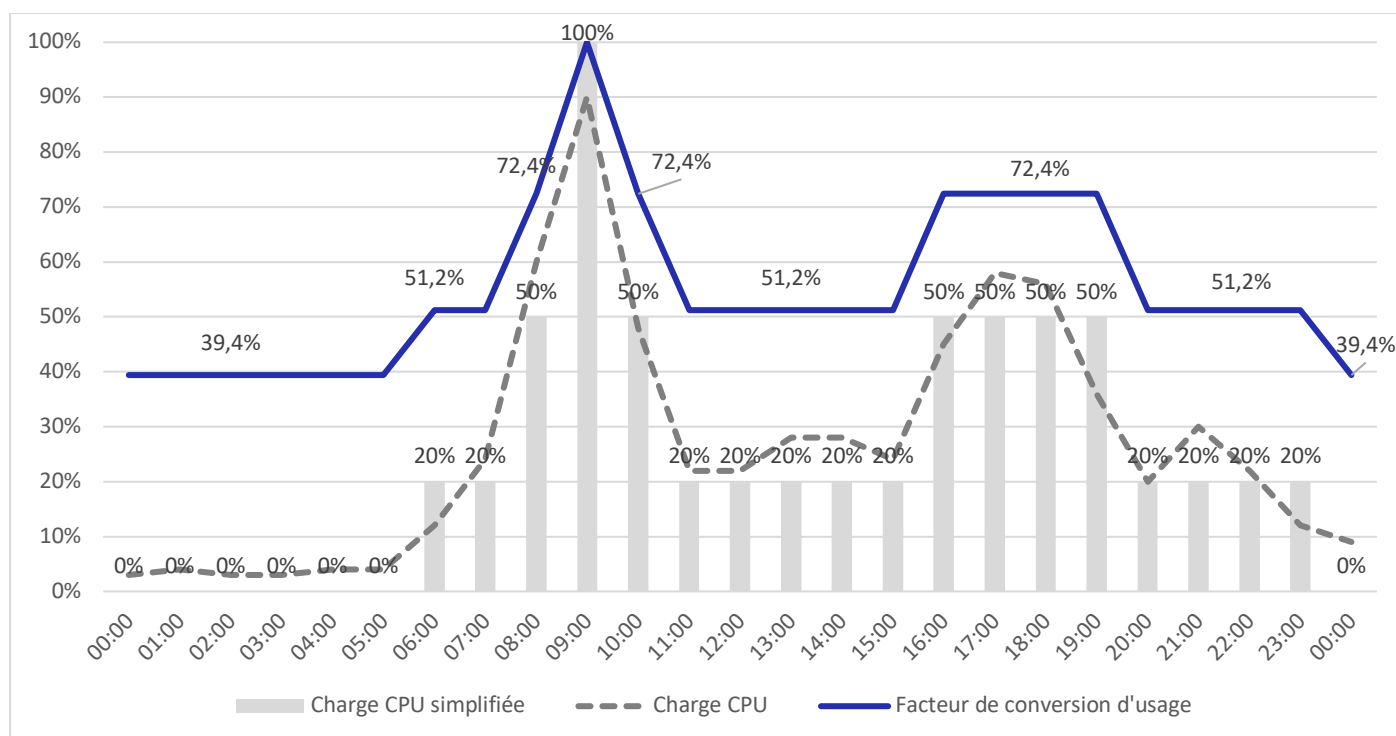


Figure 6 - Éléments de conversion de la consommation énergétique en fonction du workload

Toutefois, comme expliqué ci-dessus, l'évaluation de la consommation énergétique nette du serveur doit être complétée par le reste de la consommation électrique du datacenter. Pour fournir la meilleure qualité et les informations les plus utiles aux clients, nous considérons le PUE de chaque centre de données. Cela se fait en tenant compte de la consommation d'énergie globale du datacenter et en répartissant les consommations d'énergie supplémentaires (celles qui ne proviennent pas de la consommation directe du serveur) sur l'ensemble des serveurs connectés dans le bâtiment. La méthode permet d'estimer plus précisément la consommation électrique à allouer à chaque serveur OVHcloud.

OVHcloud mène une politique ambitieuse en matière d'énergie bas carbone. Une fois la consommation électrique estimée, les émissions de gaz à effet de serre sont calculées selon une approche basée sur la localisation géographique, c'est-à-dire que le mix énergétique local est pris en compte pour chaque datacenter (Tableau 2). Depuis novembre 2023, nous prenons en compte les émissions de gaz à effet de serre correspondant à nos contrats d'énergie « bas carbone », comme l'indiquent les facteurs d'émissions "market-based". À ce stade, l'empreinte carbone de la phase d'utilisation de chaque serveur, complétée par d'autres matériels et infrastructures informatiques, est évaluée et incluse dans les résultats globaux (Équation 3).

Équation 3 - Calcul de l'empreinte environnementale de la phase d'usage d'un serveur

$$Empreinte_{usage} = Électricité_{serveur} \times PUE_{datacenter} \times Émission\ électrique_{pays}$$

Tableau 2 - Intensité en gaz à effet de serre des mix énergétiques où OVHcloud opère (Janvier2025)

Datacenter		Source des facteurs d'émission électrique Location-based ³	Facteur d'émission électrique Market-based <i>Kg CO₂eq/kWh</i>	PUE <i>Mesuré</i>	WUE <i>Mesuré l/kWh</i>
Beauharnois	BHS	Electricity Maps (2025). Québec-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0261	1,25	1,33
Erith	ERI	Electricity Maps (2025). United Kingdom-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0130	1,26	0,21
Gravelines	GRA	Electricity Maps (2025). France-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0349	1,22	0,20
Hillsboro	HIL	Electricity Maps (2025). Oregon-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0127	1,35	0,53
Limburg	LIM	Electricity Maps (2025). Germany-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0216	1,24	0,35
Roubaix	RBX	Electricity Maps (2025). France-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0349	1,29	0,39
Strasbourg	SBG	Electricity Maps (2025). France-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0349	1,21	0,50
Vint Hill	VIN	Electricity Maps (2025). Virginia-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,4211	1,39	0,10
Warsaw	WAW	Electricity Maps (2025). Poland-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	0,0128	1,25	0,60

Datacenter de colocation		Source des facteurs d'émission électrique Location-based ³	Facteurs d'émission électrique Market-based <i>kg CO₂eq/kWh</i>	PUE <i>Communiqué</i>
Mumbai	MUM	Electricity Maps (2025). Western-India-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	Identique au facteur d'émission électrique location-based	1,58
Singapore	SGP	Electricity Maps (2025). Singapore-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).		1,72
Sydney	SYD	Electricity Maps (2025). Australia-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).		1,30
Toronto	YYZ	Electricity Maps (2025). Ontario-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).		N.C.

³ Disponible [ici](https://opendatacommons.org/licenses/odbl/1-0/) sous licence Open Database License (ODbL) : <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/1-0/>

Local-Zone		Source des facteurs d'émission électrique Location-based ³	Facteurs d'émission électrique Market-based <i>kg CO₂eq/kWh</i>
Amsterdam	AMS	Electricity Maps (2025). Netherlands-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	Identique au facteur d'émission électrique location-based
Bengalore	BLR	Electricity Maps (2025). Belgium-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	
Madrid	MAD	Electricity Maps (2025). Spain-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	
Milan	MIL	Electricity Maps (2025). Italie-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	
Marseille	MRS	Electricity Maps (2025). France-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	
Prague	PRG	Electricity Maps (2025). Czechia-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	
Zurich	ZRH	Electricity Maps (2025). Switzerland-2024-Annuel. Carbon Intensity Data (3 avril 2025).	

Le modèle mis au point pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre associées à la phase d'usage de chaque serveur repose sur trois points clés :

- la consommation énergétique des serveurs est considérée comme à 100 % 24/7,
- le PUE sert à prendre en compte la consommation d'énergie des annexes nécessaires au bon fonctionnement d'un serveur,
- les mix énergétiques sont considérés en location-based et en market-based.

2.3 Opérations : agrégat d'émissions diverses

2.3.1 Émissions provenant du Bilan Carbone

Comme expliqué dans les paragraphes précédents, cette nature d'émissions rassemble chaque émission de gaz à effet de serre d'OVHcloud qui n'est comptabilisée ni dans la fabrication ni dans la phase d'usage. L'empreinte environnementale liée aux opérations est la somme des impacts provenant du bilan carbone annuel de l'entreprise suivant la méthode du GHG Protocol, notamment :

- Scope 1 : Émissions directes
 - Combustion des groupes électrogènes
 - Fonctionnement de la flotte de véhicule interne disposant d'un moteur thermique
 - Fuites de climatisation à détente directe
- Scope 3 : Émissions indirectes amonts et avals
 - Émissions indirectes dues à la consommation de fioul domestique
 - Émissions indirectes dues à la consommation de carburant
 - Émissions dues aux consommations électriques de la production et des offices
 - Émissions liées aux consommations d'eau
 - Émissions liées à la gestion des déchets
 - Immobilisation des bâtiments
 - Déploiement d'infrastructure
 - Achats des équipements réseau

- Émissions dues à la backbone
- Achats de licences IT non hébergées chez OVHcloud
- Achats des consommables/repas/fournitures/services
- Achats du matériel de travail des collaborateurs OVHcloud
- Émissions liées au fret entrant et sortant
- Émissions liées aux déplacements professionnels
- Déplacements domicile-travail des employés
- Achat des équipements (Xdsl et VoIP)
- Utilisation des équipements livrés chez les clients (xDsl/VoIP)

La méthode choisie est une approche simplifiée utilisant une répartition égale des impacts des Opérations sur l'ensemble des serveurs dédiés à l'usage des clients.

2.3.2 Émissions liées à l'utilisation IT interne à OVHcloud

La question de la répartition des impacts générés par l'IT interne d'OVHcloud se pose. Il est décidé qu'il n'y ait qu'une seule méthode pour répartir les émissions de GES connexes et que cette méthode serait la même que pour le reste des Opérations. En effet, lorsqu'il s'agit d'équipements informatiques d'entreprise, les impacts doivent être répartis de manière égale sur tous les serveurs OVHcloud.

L'impact environnemental d'un serveur dédié à un usage interne est réparti de la même façon que le reste des Opérations, c'est-à-dire de façon égale sur les serveurs physiques à l'usage des clients.

En ce qui concerne les Opérations, d'autres méthodes d'allocation qui refléteraient de manière plus réaliste les consommations de ressources du serveur peuvent être imaginées. Cependant, pour le moment, la partie Opération représentant une partie mineure de l'empreinte totale, la distribution actuelle donne des résultats satisfaisants. À titre d'exemple, la répartition des bâtiments des datacenters en fonction du nombre de serveurs installés à l'intérieur semble pertinente, tandis que l'allocation de l'empreinte de l'équipe de support peut être remise en cause : les produits peuvent avoir des équipes dédiées, en fonction du niveau de support, par exemple.

3 Méthode d'allocation de l'empreinte environnementale

L'ensemble de la méthodologie de comptage de l'empreinte environnementale des serveurs développée par OVHcloud vise à répartir l'intégralité des émissions de GES des clients sur un document unique. On part du principe que l'ensemble de l'activité de l'entreprise est consacré à fournir les meilleurs services à nos clients, et que par conséquent, tous ses impacts doivent être pris en compte dans ce processus de reporting. OVHcloud propose deux types de produits différents :

- les produits qui impliquent un équipement dédié à un client, c'est-à-dire un serveur. Toute la capacité de la machine physique et donc toutes les machines virtuelles hébergées sont dédiées,
- les produits hébergés sur des serveurs mutualisés entre différents clients.

La catégorisation des offres d'OVHcloud est donnée au Tableau 3.

Tableau 3 - Tableau des offres OVHcloud avec la catégorisation services dédiés ou mutualisés

Produits OVHcloud dédiés	Produits OVHcloud mutualisés
Baremetal	Public Cloud – Calcul
Hosted Private Cloud	Public Cloud – Stockage (Bloc)
	Public Cloud – Stockage (Objet)
	Hébergement web

Ces deux types d'offres doivent être considérés séparément dans le processus de modélisation. En effet, les règles d'allocation de l'empreinte carbone varieront et nécessiteront des hypothèses différentes. Les deux approches sont présentées ci-dessous.

3.1 Méthode d'allocation pour les produits dédiés

Une fois que les impacts de tous les serveurs ont été estimés, il en résulte une liste de machines avec la quantité associée d'émissions de gaz à effet de serre divisée en trois types d'émissions - Fabrication, Usage et Opérations. Afin de pouvoir communiquer à chaque client les émissions liées à son utilisation des produits OVHcloud, l'étape suivante consiste à répartir ces émissions aux clients d'OVHcloud en tenant compte des services auxquels ils ont souscrit et de l'infrastructure sur laquelle ils reposent.

En ce qui concerne les services dédiés, les clients ont à leur disposition une gamme de machines physiques qui peuvent être exploitées quand ils le souhaitent et à la capacité qu'ils souhaitent. Il est alors évident que, pour de tels services, l'empreinte carbone totale associée aux serveurs dédiés doit être attribuée au client qui les détient. Une fois la liste des serveurs dédiés à un client identifiée, il s'agit de sommer les émissions de chaque serveur liées aux trois catégories (Fabrication, Usage, Opérations) en utilisant les méthodes présentées dans l'Équation 4. Enfin, il est possible de présenter aux clients une empreinte carbone englobant la totalité du cycle de vie du produit, avec une répartition par datacenters et services.

Équation 4 - Calcul de l'empreinte environnementale d'un client avec des serveurs dédiés

$$Empreinte_{client} = \sum_{serveur} (Serveur_{fabrication} + Serveur_{usage} + Serveur_{opérations})$$

Pour les produits dédiés (ex. Baremetal, Hosted Private Cloud), toutes les émissions associées aux équipements sont attribuées.

3.2 Méthode d'allocation pour les produits mutualisés

La mutualisation des ressources dans un cloud public permet de répartir les charges de travail sur une infrastructure partagée, via des environnements virtualisés, optimisant ainsi l'utilisation des ressources.

Le calcul de l'empreinte environnementale des services de cloud mutualisés consiste à reporter l'empreinte de l'environnement physique vers l'environnement mutualisé. Ainsi, la mesure de l'empreinte de l'infrastructure physique sera répartie entre les clients, proportionnellement à leur consommation de ressources virtualisées.

3.2.1 Choix méthodologiques spécifiques à l'allocation de l'empreinte des produits mutualisés

3.2.1.1 Approche de la consommation client

Pour déterminer la consommation de chaque client de services mutualisés, OVHcloud a choisi de se baser sur les services facturés. Cette approche permet d'estimer finement la consommation réservée correspondant au dimensionnement des ressources mises à disposition par OVHcloud. Ce choix méthodologique garantit l'accessibilité à des données fiables et consolidées, permettant ainsi l'utilisation d'une méthode de calcul robuste et répliquable à chaque client OVHcloud.

Ainsi, la métrique de consommation est basée sur le nombre et le gabarit (voir Définition d'un gabarit de référence pour les instances) des machines virtuelles (VM) consommées pour les services de « *Calcul* », et la volumétrie de données stockées pour les services de « *Stockage* ».

3.2.1.2 Approche de l'infrastructure globale

Les services mutualisés, répartis en différentes gammes, reposent sur une infrastructure physique semblable aux services Baremetal. Ainsi, la méthode de détermination de l'empreinte de chaque serveur physique (Méthodologie de calcul de l'empreinte environnementale par serveur en fonction de l'étape du cycle de vie) est répliquée pour estimer l'empreinte des serveurs hébergeant les services mutualisés.

Toutefois, en raison du caractère mutualisé des services, du fait qu'une ressource spécifique n'est pas attribuée à un client, et en raison de la configuration hétérogène possible des serveurs hébergeant chaque gamme, OVHcloud a choisi de consolider l'empreinte environnementale en une empreinte totale, à l'échelle de l'infrastructure globale des serveurs composant la gamme (Figure 7). Cette moyennisation permet de garantir l'estimation d'une empreinte cohérente pour le client, qui n'observera que peu de variations de l'empreinte pour un même service en raison du fonctionnement dynamique des infrastructures mutualisées.

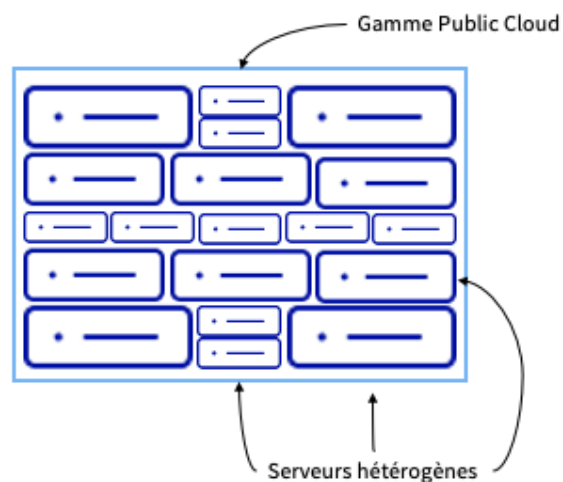


Figure 7 - Configuration hétérogène des serveurs hébergeant une gamme Public Cloud

3.2.1.3 Composantes des produits mutualisés

L'architecture du cloud public est schématiquement séparée en deux grandes composantes :

- La partie qui exécute les charges de travail des clients. Elle regroupe les serveurs physiques sur lesquels les instances virtuelles sont déployées et les systèmes de stockage. Cette partie consomme des ressources matérielles et de l'électricité pour faire fonctionner les machines virtuelles et est soumise à une empreinte « Opérations ».
- Une seconde partie comprend l'infrastructure de pilotage et d'orchestration. Elle englobe, entre autres, les serveurs dédiés à la gestion et à la répartition des ressources, les bases de données internes et les services d'API qui permettent aux utilisateurs de créer, modifier ou supprimer leurs instances. Elle n'exécute pas directement les applications métiers, mais consomme aussi de l'énergie et représente une empreinte environnementale (fabrication et exploitation des serveurs, maintien du réseau, monitoring, etc.).

Comptabiliser chacune des deux parties indépendamment permet donc d'avoir une vision plus fine de l'empreinte environnementale totale du service et de mieux répartir les émissions entre les différents clients.

3.2.2 Périmètre Public Cloud Calcul

3.2.2.1 Définition d'un gabarit de référence pour les instances

Pour harmoniser la comparaison entre différentes tailles d'instances, au sein même d'une gamme, un gabarit de référence a été défini. Pour chacune des gammes, ce gabarit d'instance correspond à la plus petite configuration (Tableau 4). Les autres formats sont alors exprimés en multiple de chaque gabarit de référence. Cette approche facilite la répartition ultérieure de l'empreinte environnementale. Les paramètres généralement pris en compte pour caractériser une instance sont :

- Le nombre de vCPU,
- La quantité de RAM,
- La capacité de stockage,
- L'éventuelle présence de GPU.

Tableau 4 - Notion de gabarit de référence avec comme exemple la gamme b3

Gabarit de référence			
Caractéristiques	b3-8	b3-64	b3-640
vCore	2	16	160
Mémoire	8 Go	64 Go	640 Go
Stockage	50 Go NVMe	400 Go NVMe	400 Go NVMe

3.2.2.2 Calculer la capacité totale d'hébergement des serveurs

Pour chaque gamme, pour évaluer la manière dont l'empreinte environnementale se répartit au niveau des instances, il est nécessaire de connaître la capacité totale des serveurs de la gamme, en équivalence du gabarit de référence.

Concrètement, pour chaque type de serveur hôte :

- Le nombre d'instances du gabarit de référence pouvant être accueillies en regard du CPU et de la RAM est déterminé. La valeur la plus basse de ces deux critères est retenue afin de ne pas saturer une seule ressource.
- Ces capacités sont additionnées pour l'ensemble des serveurs physiques formant les services hébergés pour les clients.

3.2.2.3 Ramener l'empreinte environnementale unitaire à une instance de référence

Une fois connues l'empreinte environnementale globale des serveurs d'une gamme ainsi que la capacité totale en instance en équivalent "gabarit de référence", il devient possible de calculer l'empreinte carbone moyenne d'une instance de référence (Équation 5). Ce calcul permet de déterminer l'empreinte moyenne d'une VM, rapportée à une heure d'utilisation, dans chaque gamme.

$$\text{Empreinte}_{\text{instance de référence}} = \frac{\sum_{\text{serveur}} (\text{Empreinte}_{\text{fabrication}} + \text{Empreinte}_{\text{Usage}} + \text{Empreinte}_{\text{Opérations}})}{\text{nombre d'instance}_{\text{gabarit de référence}}}$$

Le calcul de l'empreinte moyenne de l'utilisation d'une VM est identique pour chaque gamme. Le résultat est utilisé ensuite comme base pour répartir l'empreinte entre les différents clients.

3.2.2.4 Répartition de l'empreinte environnementale selon l'usage

Une fois collectées, les données de chaque serveur sont agrégées par gamme et par datacenter pour déterminer l'empreinte carbone totale. Vient ensuite la répartition entre les utilisateurs :

- Les clients se partagent les serveurs physiques qui hébergent leurs instances. OVHcloud détermine la part de consommation correspondant à chaque client, via un "poids" proportionnel au nombre d'instances qu'il détient (exprimé en multiples du gabarit de référence) et via l'utilisation mesurée (heures facturées).
- Les serveurs de pilotage et d'orchestration sont mutualisés pour l'ensemble des utilisateurs d'un datacenter. Une quote-part est alors affectée à chaque client en fonction du volume d'instances utilisées par le client. Ainsi, un client représentant 10 % de l'ensemble des instances se verra attribuer 10 % de l'empreinte carbone des serveurs de pilotage et d'orchestration.

3.2.3 Périmètre Public Cloud Stockage

3.2.3.1 Définition et enjeux

Le stockage des données (fichiers, bases de données, sauvegardes, archives) représente un enjeu significatif du point de vue des émissions de gaz à effet de serre. Les infrastructures de stockage reposent en effet sur des serveurs équipés d'un grand nombre de disques durs, parfois répartis sur plusieurs zones géographiques. Les mécanismes de réplication (×2, ×3, erasure coding, etc.) garantissent la durabilité des informations, mais augmentent mécaniquement l'empreinte globale.

Deux grands périmètres sont distingués :

- Stockage bloc : solution de stockage de données segmentées en blocs de taille fixe enregistrés sur des disques connectés aux instances via des baies de stockage. Les données sont réparties sur des disques indépendants. Chaque bloc est traité de façon distincte.
- Stockage objet : technologie proposant un service de stockage en ligne, accessible via des protocoles tels que S3, Swift ou équivalent et permettant de stocker des données sans limite d'espace. Il est possible de pousser tous types de données dans un service de stockage d'objets.

3.2.3.2 Modalités de calcul

La même logique de calcul utilisée pour calculer l'empreinte de l'usage des services dits « *Calcul* » est appliquée pour le calcul de l'empreinte de l'usage des services de stockage.

Elle s'articule autour de plusieurs étapes :

- Inventaire du matériel : les serveurs affectés au stockage sont identifiés (nombre, modèles, capacité de disques installés, localisation),

- Calcul de la capacité totale de stockage des serveurs : le nombre et le type de disques sont pris en compte, en intégrant les règles de limitation de taille selon les technologies utilisées et les mécanismes de réplication/erasure coding.
- Calcul de l'empreinte environnementale unitaire : les émissions attribuées aux serveurs de stockage sont rapportées à la capacité totale de stockage effective. Ce calcul permet de déterminer l'empreinte moyenne du stockage de 1Gb dans chaque gamme.
- Répartition de l'empreinte environnementale selon l'usage : les clients se voient ensuite attribuer une part de l'impact global, proportionnellement à l'utilisation mesurée (quantité de données stockées et durée d'utilisation du service).

3.3 Répartition auprès des clients et édition du rapport

3.3.1 Distribution proportionnelle pour les produits *Public Cloud*

La distribution de l'empreinte carbone se base sur la proportion d'utilisation constatée. Les critères peuvent être combinés (par exemple : nombre d'instances × durée, volume hébergé × durée) afin de refléter au mieux la réalité.

Ainsi, pour déterminer la part incombant à chaque client, trois facteurs sont pris en compte :

- Le nombre d'instances du gabarit de référence consommées (ou la somme des coefficients si l'instance est différente du gabarit de référence). On multiplie ensuite par l'empreinte carbone d'une machine virtuelle du gabarit de référence de la gamme considérée.
- Le temps de réservation des instances. On intègre la durée réelle de réservation des instances (en heures). Plus un client maintient la réservation de ses instances, plus sa part d'empreinte est élevée.
- La part des serveurs de pilotage et d'orchestration. On utilise un ratio basé sur le nombre d'heures de réservation des services dans l'ensemble du datacenter. Là aussi, il a été décidé de se baser sur un modèle de calcul combinant le nombre d'instances avec leur taille. On privilégie une pondération tenant compte du gabarit afin d'éviter qu'un client avec de très grosses machines, mais peu nombreuses, ne soit sous-facturé par rapport à un client qui multiplie les petites instances.

On parvient à l'empreinte environnementale totale de chaque client. Ce résultat est restitué mensuellement aux clients pour faciliter le suivi.

3.3.2 Edition du rapport

Chaque émission, quelle qu'en soit la nature (Fabrication, Usage et Opérations), est déclarée dans le document d'estimation des émissions de gaz à effet de serre du client, tel que présenté à la Figure 8. Ce document, issu de l'Impact Tracker Environnemental d'OVHcloud, restitue les résultats selon des périodes (mensuelle et annuelle) pour faciliter le suivi sous le format d'un document .pdf.

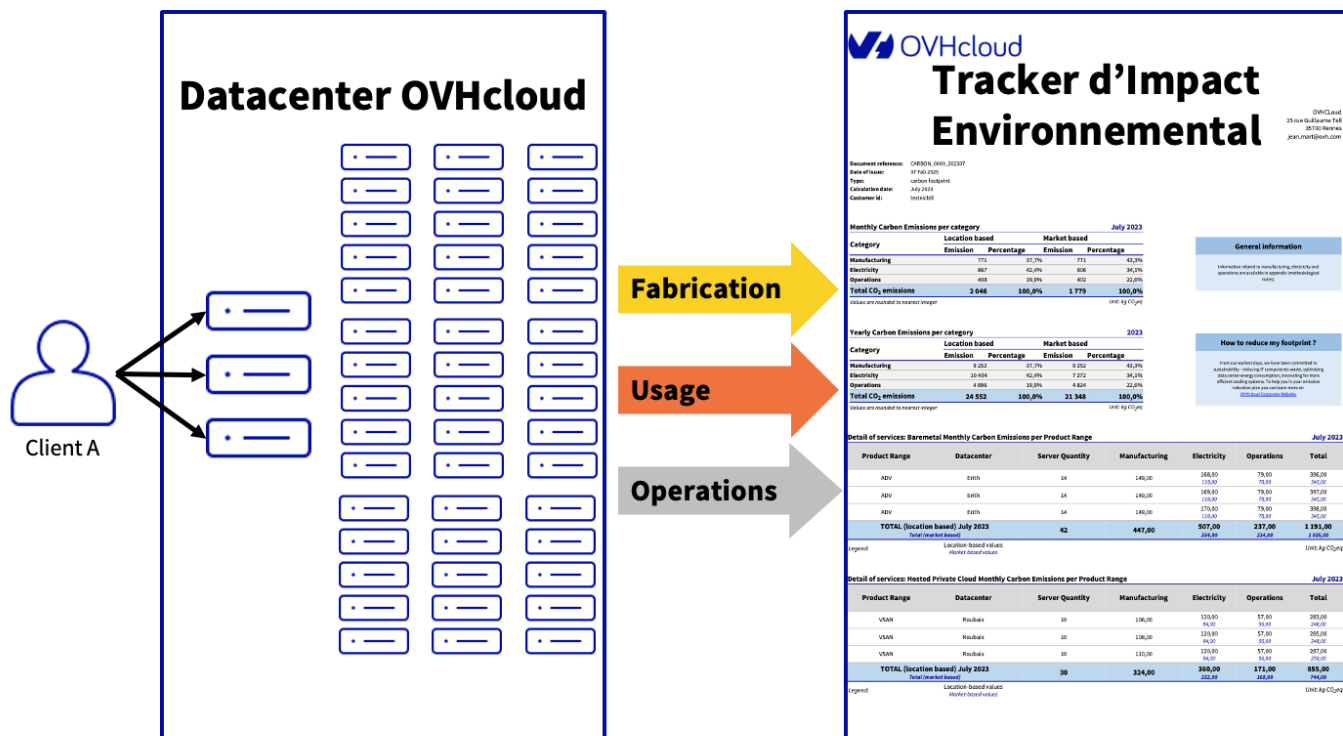


Figure 8 - Modèle de rapport (source : OVHcloud)

La présente note de doctrine propose un cadre général pour évaluer et répartir l’empreinte carbone au sein de deux périmètres majeurs : les serveurs dédiés (*Baremetal* et *Hosted Private Cloud*) et les serveurs mutualisés (*Public Cloud* « Calcul » et *Public Cloud* « Stockage »).

En s’appuyant sur l’inventaire systématique du matériel, la consolidation de données fiables et la mise en œuvre de règles de répartition équitables, ce dispositif donne aux organisations et à nos clients une vision claire de leurs responsabilités en matière d’impacts environnementaux. Il permet également d’identifier les leviers d’optimisation prioritaires (réduction des volumes stockés, right-sizing des instances de calcul, refonte de l’hébergement web, etc.).

Une fois ce système de calcul en place, il devient possible de piloter une stratégie de numérique responsable plus ambitieuse. Les améliorations obtenues sur chacun des périmètres peuvent se cumuler et créer un cercle vertueux, au bénéfice à la fois de la performance économique et de la réduction des impacts environnementaux. Pour finir, l’engagement et la sensibilisation de tous les acteurs, depuis le fournisseur jusqu’aux utilisateurs finaux, demeurent essentiels pour avancer vers un modèle cloud plus sobre et respectueux de l’environnement.

Glossaire

CPU	Central Processing Unit
CUE	Carbon Usage Effectiveness
GES	Gaz à effet de serre
GPU	Graphic Processing Unit
GHG	Green House Gases
HDD	Hard Disk Drive
kgCO ₂ eq	Kilogramme de dioxyde de carbone équivalent
PCB	Printed Circuit Board
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express
PUE	Power Usage Effectiveness
RAM	Random-Access Memory
SSD	Solid State Drive
T&D	Transport and Distribution
VM	Virtual Machine
WTT	Well to tank
WUE	Water Usage Effectiveness

Table des Figures

FIGURE 1 - PERIMETRES D'EVALUATION DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DES SERVICES CLOUD (SOURCE : OVHcloud)	3
FIGURE 2 - APPROCHE GLOBALE CHOISIE POUR L'EVALUATION DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE (SOURCE : OVHcloud)	4
FIGURE 3 - IMAGE EXPLICATIVE DE LA COMPOSITION D'UN SERVEUR OVHcloud (SOURCE : OVHcloud)	5
FIGURE 4 - CYCLE DE VIE DES COMPOSANTS CHEZ OVHcloud (SOURCE : OVHcloud)	7
FIGURE 5 - PRINCIPALES SOURCES DE CONSOMMATION ELECTRIQUE POUR LE FONCTIONNEMENT D'UN SERVEUR (SOURCE : OVHcloud)	8
FIGURE 6 - ÉLÉMENTS DE CONVERSION DE LA CONSOMMATION ENERGETIQUE EN FONCTION DU WORKLOAD	9
FIGURE 7 - CONFIGURATION HETEROGENE DES SERVEURS HEBERGEANT UNE GAMME PUBLIC CLOUD	14
FIGURE 8 - MODELE DE RAPPORT (SOURCE : OVHcloud)	18

Table des Tableaux

TABLEAU 1 - EMPREINTE CARBONE DES PRINCIPAUX COMPOSANTS (SOURCE : IJO, 2022)	6
TABLEAU 2 - INTENSITE EN GAZ A EFFET DE SERRE DES MIX ENERGETIQUES OU OVHcloud OPERE (JANVIER2025)	10
TABLEAU 3 - TABLEAU DES OFFRES OVHcloud AVEC LA CATEGORISATION SERVICES DEDIES OU MUTUALISES	12
TABLEAU 4 - NOTION DE GABARIT DE REFERENCE AVEC COMME EXEMPLE LA GAMME B3	15

Table des Équations

ÉQUATION 1 - CALCUL DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DE LA FABRICATION D'UN SERVEUR (HORS RECONDITIONNEMENT)	6
ÉQUATION 2 - CALCUL DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DE LA FABRICATION D'UN SERVEUR (AVEC RECONDITIONNEMENT)	7
ÉQUATION 3 - CALCUL DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE DE LA PHASE D'USAGE D'UN SERVEUR	9
ÉQUATION 4 - CALCUL DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE D'UN CLIENT AVEC DES SERVEURS DEDIES	13
ÉQUATION 5 - CALCUL DE L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE D'UNE INSTANCE DU GABARIT DE REFERENCE	16