Commission Écoresponsabilité

Rapport intermédiaire
Février 2021

Sommaire

3
Introduction

5
Évolution du contexte

9
Les impacts environnementaux du cloud

15
Synthèse de la problématique

18
Évolutions technologiques et prospectives

21
Les mesures des impacts environnementaux

28
Les initiatives et engagements

32
Les bonnes pratiques

35
Pour aller plus loin

37
Retours d'expérience et expertises Eurocloud

Introduction

Introduction

Eurocloud est le premier réseau d'acteurs du Cloud en Europe et regroupe 1500 entreprises membres réparties dans plus de 31 pays.

L'association a pour objectif de favoriser le développement du Cloud Computing en France par les acteurs et les usages.

EuroCloud France a initié en juin 2020 une commission dédiée au Cloud Ecoresponsable dont les objectifs sont de recenser les normes, innovations et bonnes pratiques pour informer les acteurs du Cloud et leurs utilisateurs.

Ce rapport intermédiaire a pour objectif d'ouvrir des pistes de réflexion autour de la responsabilité sociétale et environnementale du Cloud.

Il agrège un certain nombre de rapports récents de l'Industrie et des retours d'expériences qui ont été évoqués au sein de la commission Ecoresponsabilité Eurocloud France. Il ne prétend pas être exhaustif et propose plutôt un état intermédiaire de la réflexion des membres de la commission qui s'est fixé pour objectif d'éclairer les membres de l'association sur un sujet qui, s'il est d'actualité, n'en est pas moins complexe.

Il vise à donner aux acteurs du Cloud des axes de réflexion et des points de repère pour s'engager dans une démarche écoresponsable en fonction de leurs rôles, qu'ils soient clients, conseils, fournisseurs de services cloud, hébergeurs, éditeurs de logiciels, fournisseurs d'infrastructures informatiques et réseaux.

Il indique des pistes de réflexion pour les clients du Cloud qui souhaitent évaluer leurs fournisseurs de la chaîne du cloud sur des critères d'Ecoresponsabilité, sachant que la qualité de ces fournisseurs impactera de facto le bilan propre de ces clients en matière d'Ecoresponsabilité.

Enfin, au travers des références qu'il propose, il engagera le lecteur à poursuivre plus avant ses connaissances sur cet enjeu, les standards et les réglementations associées.

On ne peut pas parler de digital sustainability sans parler d'architecture, de gestion de données, de pratiques de développement logiciel, et de comment intégrer tous ces concepts dans les gouvernances opérationnelles qui nous pilotent au quotidien dans les indicateurs, dans les processus, les outils, c'est extrêmement clé.

Giovanni d'Aniello, Group CTO chez AXA et sponsor de l'initiative «Axa Digital Sustainability»
(Source : La Revue du Digital - 1er Décembre 2020)

Évolution du contexte

Rappel du contexte du cloud computing

Le système d'information, devenu véritable colonne vertébrale des organisations publiques et privées et au centre de nombreuses attentes que ce soit en termes de disponibilité, de sécurité mais aussi de performance environnementale.

Vecteur de croissance, de nouveaux modèles économiques et d'emploi, les systèmes d'information sont globalement de plus en plus challengés sur leurs impacts sur l'environnement.

Le Cloud Computing à l'image du secteur digital a profondément changé les codes, basé initialement sur le principe de l'économie de la fonctionnalité*, les utilisateurs se fournissant non plus en équipements informatique mais en puissance de calcul de stockage ou directement en services numérique.

Ce principe est en ligne avec la réduction des impacts environnementaux car l'intérêt du fournisseur est justement d'optimiser les ressources mobilisées pour délivrer le service et réduire les coûts d'exploitation.

D'un autre côté, les services cloud sont eux même à l'origine d'impacts sur l'environnement (épuisement des ressources naturelles, consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, production de déchets électroniques).

En complément, se pose la question de savoir si les effets d'optimisation du Cloud permettront d'absorber l'augmentation toujours croissante en services et ressources informatiques.

A l'heure où l'état est à l'urgence environnementale sur de nombreux sujets (climat, biodiversité, eau, énergie), quels sont les enjeux environnementaux associés aux services Cloud et quels sont les leviers pour concilier développement des services et atteinte des objectifs de la transition écologique ?

Les services cloud reposent sur des architectures IT hébergées au sein de datacenters. Ils mobilisent plusieurs typologies d'acteurs sur la chaine de valeur qui ont chacun des impacts environnementaux et des leviers d'amélioration propres à leurs activités.

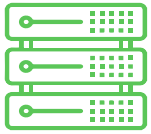
**Economie de la fonctionnalité : L'économie de la fonctionnalité peut se définir comme un système privilégiant l'usage plutôt que la vente d'un produit. Elle vise à développer des solutions intégrées de biens et services dans une perspective de développement durable. Ainsi, l'échange économique ne repose plus sur le transfert de propriété de biens, qui restent la propriété du producteur tout au long de son cycle de vie, mais sur le consentement des usagers à payer une valeur d'usage. www.ecologie.gouv.fr*

Cloud computing : équipements et infrastructures impliqués

Datacenter

Construction et maintien en conditions opérationnelles.
Fournit des espaces alimentés en électricité de haute qualité, où les conditions environnementales sont contrôlés et avec un haut niveau de sécurité.

Hardware



Sélection, installation, maintenance et décomissionnement des équipements hardware hébergés au sein du datacenter

Services Cloud

Conception, fourniture et exploitation des services Cloud, Cloud IAAS, PAAS, SAAS.

Utilisation

Réseaux de télécommunication et terminaux utilisateurs utilisés pour accéder au service Cloud.

Évolution du contexte réglementaire

A l'échelle nationale, l'année 2020 et le début 2021 ont été l'occasion de nombreuses avancées sur la thématique du Numérique Responsable, peuvent notamment être cités :

La loi AGEC (Anti Gaspillage et pour une Economie Circulaire) entrée en vigueur le 10 février 2020 qui vise à favoriser l'allongement de la durée de vie des terminaux en développant les filières de réparation et de recyclage mais également à développer la communication envers les consommateurs sur les impacts environnementaux du numérique à commencer par les fournisseurs d'accès internet qui devront afficher les quantités de données consommées et les émissions de gaz à effet de serre correspondantes.

La loi de finance 2021 intègre un dispositif d'éco-conditionnalité à l'abattement de la TICFE (Taxe Intérieure sur la Consommation Finale d'Electricité) dont bénéficient les datacenters. Anciennement CPSE, la TICFE a pour but de financer la péréquation spatiale et le développement des énergies renouvelables.

A compter du 1er janvier 2022, afin de pouvoir bénéficier d'un tarif réduit de TICFE, les opérateurs de datacenter devront :

- Mettre en place un Système de Management de l'énergie conforme basé sur le principe d'amélioration continue de la performance énergétique reposant sur l'analyse des consommations d'énergie pour identifier les secteurs de consommation significative d'énergie et les potentiels d'amélioration, et certifiés par un organisme de certification.

- Adhérer à un programme, reconnu par une autorité publique, nationale ou internationale, de mutualisation des bonnes pratiques de gestion énergétiques des centres de données.

La proposition de loi émise par le Sénat à la suite de la Commission d'Information sur les impacts environnementaux du numérique qui vise à :

- Renforcer les engagements d'amélioration de la performance environnementale des centres de données.

- A inscrire l'impact environnemental du numérique dans les rapports extra financiers des entreprises.

- Ouvrir des crédits d'impôts aux PME qui souhaitent s'engager dans des démarches numériques responsables.

- Faire prendre conscience aux utilisateurs des impacts environnementaux du numérique par des moyens de sensibilisation et éducation.

Évolution du contexte réglementaire

Publication de la feuille de route Numérique et Environnement qui détaille la stratégie nationale pour faire converger transitions numériques et écologiques. Elle vise à améliorer la connaissance des différents impacts du numérique sur l'environnement, à maîtriser cet impact et à mettre son potentiel d'innovation au service de la transition écologique. 15 fiches actions sont articulées autour des trois axes suivantes :

- **Axe 1 :** Connaitre pour agir : développer la connaissance de l'empreinte environnementale du numérique
- **Axe 2 :** Soutenir un numérique plus sobre : Réduire l'empreinte environnementale du numérique
- **Axe 3 :** Innover : Faire du numérique un levier de la transition écologique et solidaire

A l'échelle européenne, **Le Pacte Vert pour l'Europe ou Green Deal**, présente la feuille de route proposée par la Commission Européenne en décembre 2019.

Associé à un plan d'investissement de 1000 milliard d'euros d'investissement, le Green Deal vise à l'échelle de l'Union Européenne une réduction de 55% (par rapport à 1990) des émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030 et d'atteindre la neutralité carbone à horizon 2050. Ses objectifs sont :

- Fixer une trajectoire plus ambitieuse et plus rentable pour atteindre la neutralité climatique à horizon 2050
- Stimuler la création d'emplois verts et poursuivre le bilan positif de l'UE en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre tout en développant son économie
- Encourager les partenaires internationaux à renforcer leur volonté de limiter l'augmentation de la température mondiale à 1,5°C et d'éviter les conséquences les plus graves du changement climatique.

Les impacts environnementaux du Cloud

Les services de cloud computing sollicitent une multitude d'éléments qui sont à l'origine d'impacts environnementaux directs et indirects.

Impacts environnementaux générés par les services Cloud

Datacenter

Impact sur les consommations d'énergies, d'eau et sur les émissions de gaz à effet de serre dépendant de l'efficacité énergétisque du datacenter.

Harware hébergé dans le datacenter

Impact sur l'épuisement des ressources naturelles, la consommation d'eau et d'énergie lors de la fabrication.
Impact sur les consommations d'énergie lors de l'utilisation.
Dépendant de la performance et durée de vie des équipements.

Services Cloud

Impact sur l'épuisement des ressources naturelles, les consommations d'eau et les émissions de gaz à effet de serre, dépendant des ressources informatiques sollicités pour délivrer le service mais aussi des réseaux de télécommunication et terminaux utilisateurs.

Utilisation

Impact sur l'épuisement des ressources naturelles, les consommations d'eau, d'énergie et émissions de gaz à effet de serre dépendant de la solicitation des terminaux et réseaux pour accéder au service.

Eau

Selon le rapport des Nations Unies de 2020, Au cours des 100 dernières années, l'utilisation mondiale d'eau a été multipliée par six et continue d'augmenter rapidement de près de 1 % par an en raison de la croissance démographique, du développement économique et de l'évolution de la consommation. Combinée à une diminution potentielle de l'approvisionnement en eau en raison des perturbations climatiques, l'ONU s'attend à ce que la demande en eau dépasse l'offre de près de 40% dès 2030.

Les services de Cloud computing sont consommateurs d'eau à plusieurs niveaux :

- Pour produire l'électricité qui alimente le datacenter
- Pour les procédés de climatisation des datacenters qui maintiennent les équipements informatiques dans des conditions environnementales compatibles avec leur fonctionnement
- Pour fabriquer les semi-conducteurs, composant de base de l'industrie électronique. Entre 18 et 27 litres d'eau ultra pure sont consommé pour fabriquer 1cm2 de wafer de silicium.

A l'échelle du datacenter, l'indicateur WUE (water usage effectiveness) permet de mesurer la consommation d'eau directe ramenée à la consommation électrique des équipements informatiques hébergés.

En France, 22% de la consommation d'eau est associée à la production d'énergie, faire des économies d'énergie, c'est aussi faire des économies d'eau !

La projection en 2020 de la consommation d'eau par les centres de données aux Etats Unis uniquement est évaluée à 660 Milliards de litres d'eau par an, prenant en compte la consommation d'eau nécessaire pour fournir l'énergie requise par les centres de données et également celle nécessaire à la dissipation de la chaleur produite par les centres de données.

Attention, le WUE ne permet pas de mesurer l'ensemble des consommations induites par les datacenters car ils ne comptabilisent que les consommations directes.

La réglementation française interdisant les circuits de refroidissement à eau perdue.

A retenir

40%
L'ONU s'attend qu'en 2030 la demande en eau dépasse l'offre de 40%.

18 à 27 litres
D'eau ultrapure utilisée pour fabriquer 1cm² de wafer de silicium

22%
De la consommation d'eau française est pour produire de l'énergie.

Les services Cloud consomment de l'eau

Pour climatiser les datacenters

Pour produire l'électricité qui alimente le datacenter

Pour fabriquer les composants des équipements informatiques

Épuisement des ressources naturelles

Le tableau ci-dessous reprend les éléments utilisés dans l'IT depuis l'origine de cette dernière. Depuis 2006, nous assistons à une augmentation significative non seulement de la quantité unitaire des éléments utilisés, et également du nombre des éléments utilisés pour satisfaire les besoins de l'IT.

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

1 H Hydrogen																	2 He Helium
3 Li Lithium	4 Be Beryllium											5 B Boron	6 C Carbon	7 N Nitrogen	8 O Oxygen	9 F Fluorine	10 Ne Neon
11 Na Sodium	12 Mg Magnesium											13 Al Aluminium	14 Si Silicon	15 P Phosphorus	16 S Sulfur	17 Cl Chlorine	18 Ar Argon
19 K Potassium	20 Ca Calcium	21 Sc Scandium	22 Ti Titanium	23 V Vanadium	24 Cr Chromium	25 Mn Manganese	26 Fe Iron	27 Co Cobalt	28 Ni Nickel	29 Cu Copper	30 Zn Zinc	31 Ga Gallium	32 Ge Germanium	33 As Arsenic	34 Se Selenium	35 Br Bromine	36 Kr Krypton
37 Rb Rubidium	38 Sr Strontium	39 Y Yttrium	40 Zr Zirconium	41 Nb Niobium	42 Mo Molybdenum	43 Tc Technetium	44 Ru Ruthenium	45 Rh Rhodium	46 Pd Palladium	47 Ag Silver	48 Cd Cadmium	49 In Indium	50 Sn Tin	51 Sb Antimony	52 Te Tellurium	53 I Iodine	54 Xe Xenon
55 Cs Caesium	56 Ba Barium	57 La* Lanthanum	72 Hf Hafnium	73 Ta Tantalum	74 W Tungsten	75 Re Rhenium	76 Os Osmium	77 Ir Iridium	78 Pt Platinum	79 Au Gold	80 Hg Mercury	81 Tl Thallium	82 Pb Lead	83 Bi Bismuth	84 Po Polonium	85 At Astatine	86 Rn Radon
87 Fr Francium	88 Ra Radium	89 Ac** Actinium	104 Rf Rutherfordium	105 Db Dubnium	106 Sg Seaborgium	107 Bh Bohrium	108 Hs Hassium	109 Mt Meitnerium	110 Ds Darmstadtium	111 Rg Roentgenium	112 Cn Copernicium	113 Nh Nihonium	114 Fl Flerovium	115 Mc Moscovium	116 Lv Livermorium	117 Ts Tennessine	118 Og Oganesson

*	58 Ce Cerium	59 Pr Praseodymium	60 Nd Neodymium	61 Pm Promethium	62 Sm Samarium	63 Eu Europium	64 Gd Gadolinium	65 Tb Terbium	66 Dy Dysprosium	67 Ho Holmium	68 Er Erbium	69 Tm Thulium	70 Yb Ytterbium	71 Lu Lutetium
**	90 Th Thorium	91 Pa Protactinium	92 U Uranium	93 Np Neptunium	94 Pu Plutonium	95 Am Americium	96 Cm Curium	97 Bk Berkelium	98 Cf Californium	99 Es Einsteinium	100 Fm Fermium	101 Md Mendelevium	102 No Nobelium	103 Lr Lawrencium

A retenir

60
Métaux sollicités pour la fabrication des équipements informatiques

8-10%
De l'énergie primaire mondiale sert à extraire et raffiner des métaux

41
Métaux jugés critiques pour l'industrie des TIC.

Les services Cloud consomment des ressources naturelles non renouvelables

Pour fabriquer les composants des équipements informatiques

Énergie et émissions de gaz à effet de serres

Selon les études, une part comprise entre 3 et 4 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) globales serait attribuable au secteur numérique en 2020, avec une augmentation des émissions dues au Numérique de 7% par an. En absolu, cela représente environ 1,5 Gt de kg équivalent CO2 rejeté dans l'atmosphère en un an, soit autant que l'Inde, pour la totalité de ses activités et de son 1,2 milliard d'habitants.

Au sein du secteur digital, plusieurs postes d'émissions de gaz à effets de serre sont identifiables : la fabrication des divers équipements électroniques (ordinateurs, smartphones, téléviseurs, serveurs, équipements réseaux, et autres), l'utilisation des terminaux, l'utilisation des data centers, et enfin l'utilisation des réseaux de télécommunication.

La communauté scientifique s'accorde sur le fait que la fabrication des terminaux utilisateurs est la première source d'émissions, suivie par la consommation électrique de ces derniers durant leur phase d'utilisation.

Selon, les études, les équipements des utilisateurs finaux (sur l'ensemble de leur cycle de vie) sont à l'origine de 50% à 70% des émissions globales de gaz à effet de serre en 2020. Contrairement aux idées reçues, les data centers occupent une part largement moindre, entre 15 et 30%, équivalente à celle des réseaux de communication.

Prévoir la tendance de l'impact écologique des datacenters s'avère complexe étant donné la multiplicité des effets positifs et négatifs. En effet, tandis ce que les progrès technologiques et la recherche permettent d'améliorer l'efficacité énergétique des infrastructures et des machines, l'augmentation du besoin et de la demande implique de nouvelles émissions.

Le CUE détermine les émissions directes de gaz à effet de serre (en kg CO2 équivalent) liées à la consommation d'énergie du datacenter ramenées par kWh d'électricité consommé par les équipements informatiques. Fortement tributaire du mix électrique utilisé, le CUE démontre du meilleur niveau de sobriété environnementale lorsqu'il approche 0.

Comme le montre le graphe ci-dessous, la consommation énergétique d'un centre de données est faite de différents composants, du bâtiment aux infrastructures informatiques qu'il abrite.

A retenir

1200 à 1988 TWh
consommation d'énergie du secteur numérique

3-4%
Le secteur numérique est à l'origine de 3-4% des émissions de gaz à effet de serre.

1,5 Gt CO^2eq
Soit 1,5 Gigatonne équivalent CO^2

Les services Cloud consomment de l'énergie et émettent des gaz à effet de serre

- Pour fabriquer les composants des équipements informatiques
- Pour climatiser les datacenters
- Pour produire l'électricité qui alimente le datacenter

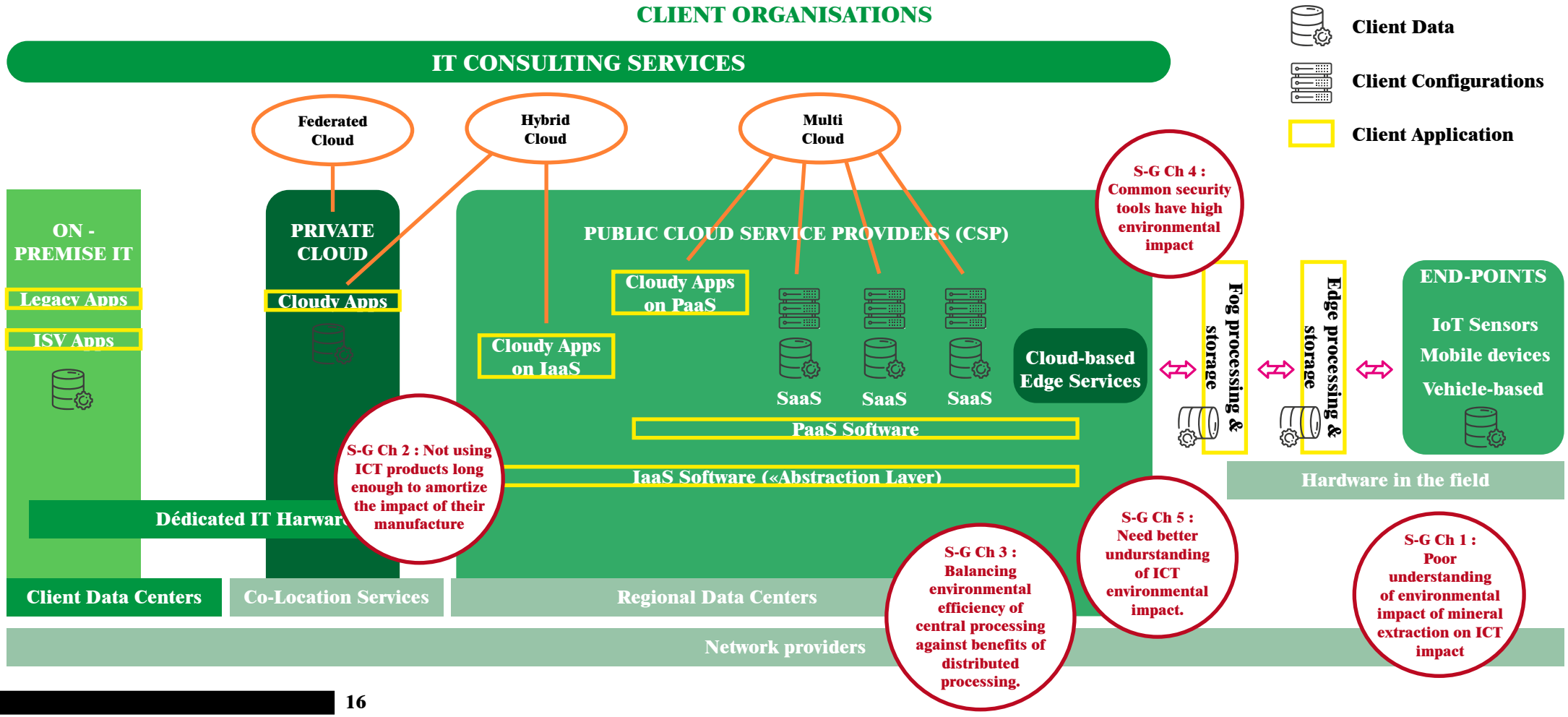
Production de déchets d'équipements électriques et électroniques

Synthèse de la problématique

Synthèse de la problématique

L'empreinte environnementale du cloud computing est complexe dans la mesure où elle englobe une chaîne complète. Il s'agit d'évaluer un service Cloud qui opère sur un serveur éloigné dans un centre de données et qui est consommé par un terminal d'accès fixe ou mobile qui accède au service via internet. Cette empreinte englobe la consommation d'énergie associée sur toute la chaîne depuis la création du service jusqu'à sa consommation d'une part, et d'autre part l'impact environnemental de ce service à chaque étape. Il n'existe actuellement pas d'index qui permette de mesurer cette empreinte dans son ensemble. En revanche, pris un par un, les différents constituants de la chaîne de traitement d'un service cloud font l'objet de normes environnementales européennes et de livres blancs existants ou en cours ou en développement, afin de répondre à la volonté du « Green deal ».

Le paysage complet de la chaîne du Cloud et quelques-uns des challenges associés au Green ICT peuvent être illustrés comme ci-dessous :



Synthèse de la problématique

Tels qu'évoqué par ce rapport, plusieurs challenges doivent être considérés dont en particulier :

Challenge 1 : Le paysage des standards de l'efficience énergétique des centres données reste faible. L'Europe doit se doter de ses standards.

Challenge 2 : Les systèmes informatiques de production, de transport et d'accès doivent être utilisés plus longtemps afin d'amortir leur impact environnemental lors de leur production. Le droit à la réparation de ses systèmes, le recyclage de ces systèmes, la capacité des processeurs à varier leur performance et leur consommation électrique sont autant de pistes d'amélioration continue.

Challenge 3 : La manière dont la nature est exploitée pour satisfaire la demande croissante des outils et des services digitaux est alarmante, les terres rares et l'eau sont en première ligne en la matière.

Challenge 4 : Il est aujourd'hui très compliqué d'évaluer l'impact environnemental de l'évolution des traitements aux travers de fédérations de cloud, de cloud de proximité (edge cloud) et de l'internet des objets.

Au-delà de ces challenges reportés ici tels qu'énoncés par le H-Cloud Consortium, les organisations font face à des difficultés opérationnelles très pratiques :

- Conscience et accès à la connaissance des standards, des normes, des guides de bonnes pratiques
- Méthodes d'évaluation de son éco responsabilité, à commencer par le bilan carbone
- Evaluation de l'empreinte énergétique et environnementale des logiciels
- Prise en compte par l'état de ces enjeux dans la commande publique

Évolutions technologiques et prospectives

La nature même des équipements informatiques impactent la consommation énergétique du cloud, notamment dans les centres de données.
Plusieurs initiatives intéressantes sont porteuses de promesses pour réduire à terme la consommation en énergie et le refroidissement de ces infrastructures informatiques, l'ordinateur quantique d'une part et le stockage biologique.

Immersion cooling

La sensibilisation à la consommation en eau et énergie des centres de données, la reconnaissance du fait que les infrastructures IT vieillissent trop vite et que l'allongement de la durée de vie de ces équipements a un impact positif sur le recyclage, la consommation de métaux et des terres rares ont accéléré les développements d'un nouveau modèle de centre de données, modulaires, et utilisant l'immersion (Immersion cooling) des composants dans un liquide diélectrique pour les refroidir, évitant ainsi les systèmes de climatisation.

Les composants informatiques et réseaux voient leur durée de vie s'allonger du fait de leur exposition moindre à l'humidité (donc moins de corrosion), à l'oxydation et à la poussière. Les centres de données peuvent être modulaires, autonomes, les points chauds disparaissent, les gradients thermiques et mécaniques (qui définissent le MTBF) disparaissent. Les performances des liquides utilisés sont incomparables avec celles de l'air, puisque ces liquides peuvent être 1500 fois plus efficaces que l'air pour capturer les calories.

Les analystes de l'industrie tels que Gartner ont identifié cette technologie d'avenir (2 à 5 ans). Research and Markets prévoit un taux de croissance de 40% chaque année de 2020 à 2025 dans ce domaine.
Quelques sociétés européennes dont Immersion4 (qui a son laboratoire à Annecy) font partie des acteurs pleinement investis dans ce domaine.

Ordinateur quantique

L'informatique quantique est une nouvelle technologie pour accélérer le traitement de l'information. Les ordinateurs normaux classiques stockent les données sous forme de bits qui peuvent être soit un 0 soit un 1. Les bits quantiques ou qubits, eux, peuvent être les deux à la fois, ce qui permettrait de stocker dans un ordinateur quantique plus de données en utilisant moins d'énergie qu'un ordinateur classique.

Ainsi, la puissance de calcul d'un ordinateur quantique ne serait plus liée à sa consommation énergétique. Combiné avec la photonique (utilisation de photons plutôt que de liens électroniques – donc un gain en énergie dépensé- entre les composants des ordinateurs classiques), elle aussi vecteur de réduction de la consommation énergétique, l'ordinateur quantique ouvre de nouveaux champs.

Si la notion de qubit est de plus en plus étudiée, l'un des obstacles actuels à l'avènement de l'informatique quantique reste le fait que fabriquer une qRam reste un challenge et que la recherche bute encore sur de nombreux obstacles pour y parvenir.

Au-delà des moyens consacrés à la recherche sur l'informatique quantique, des investissements sur les processeurs neuromorphiques ou photoniques devraient être développés plus avant, car ces deux axes semblent beaucoup plus viables à court terme.

Stockage biologique

Une partie importante de la valeur du cloud est dans les données qu'il abrite.

Les infrastructures informatiques nécessaires pour héberger et opérer ces données consomment, on l'a vu, beaucoup d'énergie, et ont une durée de vie limitée dans le temps qui conduit à mettre en place des processus de recyclage importants pour réduire les déchets produits par le cloud. Par ailleurs, l'intégrité des données sur une longue période exigent de mettre en place des processus rigoureux de réplication de ces données.

C'est en analysant ces champs de contraintes que des chercheurs, depuis une décennie, se sont penchés sur un nouveau mode de stockage des données, qui réponde aux contraintes de faible consommation d'énergie, grande capacité de stockage, et longévité avérée et se sont orientés vers l'ADN, qui répond à ces différents champs de contraintes : La capacité de stockage de l'ADN est immense (Dix milliards de fois celle d'un CD). Il ne consomme pas d'électricité, et peut se conserver pendant des milliers d'années.

Parmi les sociétés à suivre et qui travaillent sur ce sujet, on citera la biotech française DNA Script, qui a annoncé début 2020 avoir reçu un financement du gouvernement américain pour mettre au point une technologie de stockage des données dans l'ADN.

En partenariat avec des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT), d'Harvard, et d'Illumina – le géant américain du séquençage génétique –, elle a quatre ans pour développer sa technologie originale qui utilise des enzymes génétiquement modifiées et pour concevoir une machine capable d'encoder dans une molécule un téraoctet de données – l'équivalent de 250 films – en vingt-quatre heures pour un coût maximal de 1 000 dollars (902 euros).

Le but : développer des technologies de stockage d'information moins coûteuses et moins énergivores en utilisant de l'ADN de synthèse (Source Les Echos).

Les mesures des impacts environnementaux

Au niveau du datacenter

Le référentiel du bâtiment lui-même est intégré dans les critères ISO/IEC 30134 et la série de standards européens EN 50600. Le PUE est certainement celui qui reflète le mieux à ce jour l'efficacité énergétique de tout ce qui n'est pas la charge informatique dans un centre de données. Il peut être mesuré avec justesse maintenant.

Le PUE est le rapport entre l'énergie totale consommée par le centre de données et l'énergie consommée par les équipements informatiques et réseaux qui sont opérés dans le centre de données pour traiter l'information. Dans un monde idéal, 100% de l'énergie serait dédiée aux équipements IT, et le PUE serait de 1.

L'attention qui a été portée dans les dernières années sur la réduction du PUE a été suivie de réels effets, le PUE moyen en Europe étant passé de 2,03 à 1,75 entre 2010 et 2018, et la tendance continue à la baisse.

Au niveau de l'IT

Si les critères et standards définissant le PUE sont très clairs, il n'en reste pas moins vrai qu'il n'existe pas de métrique unique permettant d'évaluer l'efficience énergétique d'un centre de données dans son intégralité. Le PUE analyse le bâtiment et les charges énergétique afférentes mais il ne prend pas en compte la charge informatique elle-même (IT Load), qui est un élément très important de l'efficacité énergétique globale du centre de données.

La charge informatique comprend la consommation et la dissipation énergétique des systèmes informatiques et télécommunication installés dans le centre de données. Les équipements eux-mêmes ont leurs caractéristiques en la matière, leur consommation et dissipation en énergie varie aussi en fonction des types de logiciels et application en production comme du nombre d'utilisateurs connectés. En ce qui concerne les matériels, il est à noter qu'il n'existe pas à ce stade de norme européenne pour l'évaluation de ces matériels, qui sont en réalité construits pour leur majorité par des fournisseurs non européens. La norme la plus utilisée est la norme américaine ASHRAE TC 9.9 2015 (American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers) qui fournit des métriques environnementaux agréés par l'industrie des fournisseurs de matériels informatiques ainsi qu'un livre blanc de recommandations thermiques pour les fabricants.

Analyse du cycle de vie des services de Cloud Computing

L'analyse du cycle de vie (ACV) est une méthode normalisée par les standards ISO 14040 et ISO 14044, qui permet d'évaluer les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service.

Cette méthode est la plus abouti en matière d'évaluation environnementale, elle est caractérisée par le fait qu'elle soit :

- Multi-étape : sont considérés les impacts générés à toutes les étapes du cycle de vie du produit ou service étudié
- Multicritères : les résultats d'impacts seront exprimés selon plusieurs indicateurs environnementaux (émissions de gaz à effet de serre, consommations d'eau, épuisement des ressources naturelles…)
- Multi-composants : cette méthode permet d'appréhender des systèmes complexes composés d'une multitude d'éléments.

Particulièrement adaptée à l'évaluation environnementale des services de Cloud Computing, l'ACV se réalise suivant 4 étapes fondamentales.

Eau

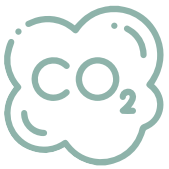
m^3

Énergie

MJ EP

Ressources

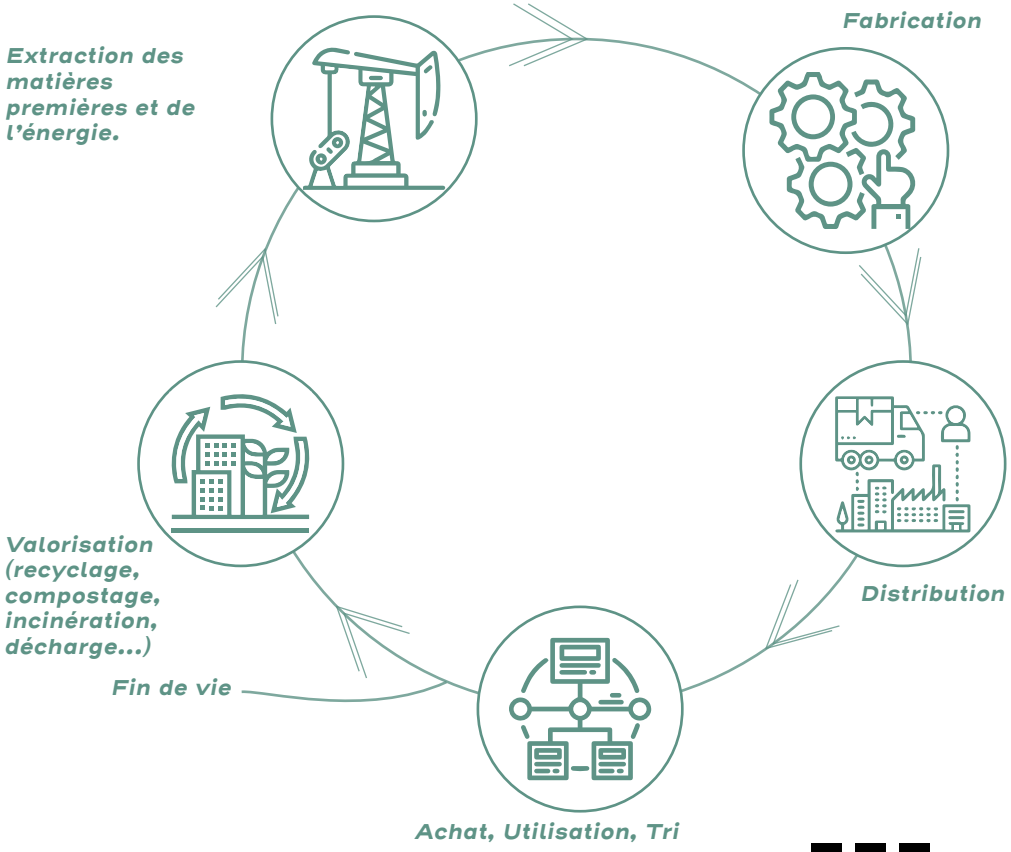
kg eq Sb



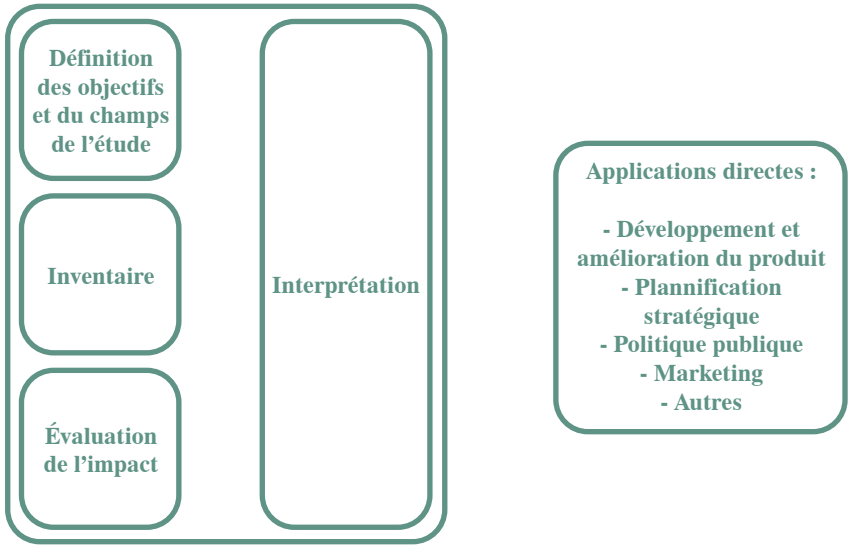
Climat

MJ EP
kg CO2

Représentation des résultats d'analyse du cycle de vie à l'échelle d'une plateforme IAAS et d'un serveur virtuel.



Analyse du cycle de vie des services de Cloud Computing



ETAPE 1 : définition des objectifs

L'ACV est une méthode dite goal-dépendant, cela signifie que selon l'objectif et le périmètre considéré, la méthode, le temps passé pourront fortement varier.

Exemple d'objectifs :

- Trouver des actions efficaces pour réduire l'impact de mon infrastructure Cloud
- Faire des choix d'architecture cloud sur des critères de performance environnementale
- Communiquer aux clients sur l'empreinte environnementale de leur IT hébergée dans mon Cloud
- Eco concevoir ses services cloud
- Choisir son fournisseur cloud

Exemple de périmètre :

- Une infrastructure IAAS hébergée dans 1 ou plusieurs Datacenter
- Service de stockage, de calcul
- Une application SAAS hébergée dans 1 datacenter avec un site de backup
- Ces éléments vont permettre de caractériser la fonction et l'unité fonctionnelle étudiée, par exemple :

  - Fournir un serveur virtuel avec des caractéristiques (vCPU, Ram, Go) et un niveau de résilience pendant une durée d'un mois
  - Fournir un compte utilisateur d'une application SAAS avec ses caractéristiques pendant une durée d'un mois
  - Réalisation d'un acte métier par un utilisateur d'une application SAAS (participer à 1H de visioconférence, envoyer un email, faire une réservation en ligne, souscrire un crédit, payer ses impôts en ligne…)

La complexité du service étudié et la facilité d'accès aux données d'inventaire définirons la méthodologie à employer. Dans le cadre d'une communication externe, il est souhaitable que l'analyse du cycle de vie fasse l'objet d'une revue critique par un tiers afin de valider les résultats et leur interprétation.

Analyse du cycle de vie des services de Cloud Computing

ETAPE 2 : Collecte des données

Une fois l'objectif et le périmètre définis, il s'agit de collecter les données d'inventaires des équipements et ressources utilisées pour permettre de délivrer le service, il s'agit :

- Des équipements informatiques hébergés dans les Datacenters : serveurs, stockage, équipements réseaux
- Des équipements de l'environnement technique du datacenter mobilisés pour permettre le fonctionnement du service dans un environnement sécurisé 24/7 : production et distribution électrique, climatisation, secours électrique, sécurité et sureté
- De l'ensemble des consommations associées : électricité, eau, fioul
- Des déchets générés par cet ensemble complexe

Les sources de données utilisées sont généralement les reporting des consommations, la CMDB et les outils de supervision des services.

ETAPE 3 : Evaluation des impacts

L'évaluation des impacts est réalisée en utilisant des bases de données qui permettent de transcrire des inventaires et flux en impacts environnementaux. Certaines bases de données sont publiques, d'autres payantes, des données d'impacts peuvent également être fournies par les fournisseurs d'équipements.

Au vu de l'évolution rapide des technologies, l'enjeu principal est d'utiliser des données actualisées et homogènes.

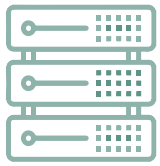
Généralement, en complément de l'évaluation est réalisée une analyse de sensibilité qui a pour objectif de quantifier les impacts sur le résultat de la variation d'un facteur, par exemple la localisation géographique, le taux d'utilisation des plateformes…

ETAPE 4 : Interprétation

L'interprétation vise à tirer des conclusionsde l'étude et fournir des résultats transparents. Afin de faciliter la compréhension par les parties prenantes, les valeurs de résultats peuvent être « vulgarisées » dans unités plus tangibles (km voiture, bouteille d'eau, consommation d'énergie d'un ménage…).

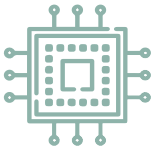
L'étape d'interprétation permet également d'identifier les « hot spots » environnementaux et les actions à mettre en œuvre pour éco-concevoir ses services cloud.

Characterisation



Equipment

DC TIER III
% charge rack



Compute

Servers

Energy

kWh/ month
PUE :

Network

Switches

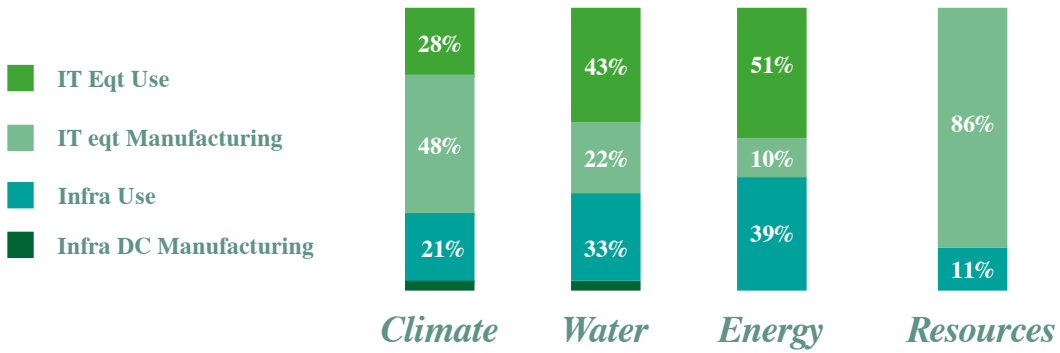
Storage

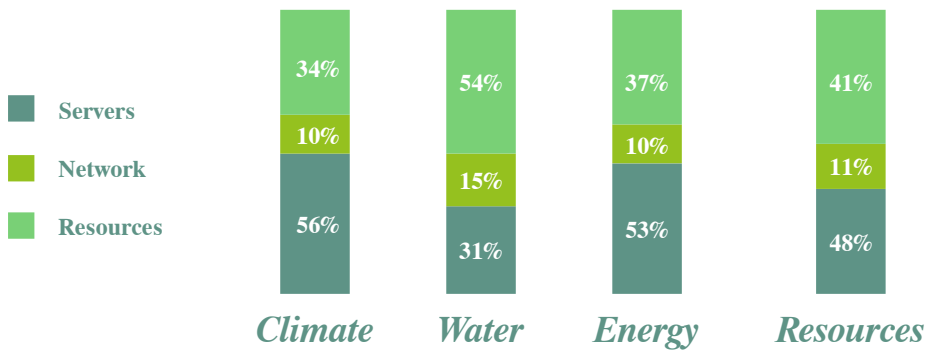
Discs

Analyse du cycle de vie des services de Cloud Computing

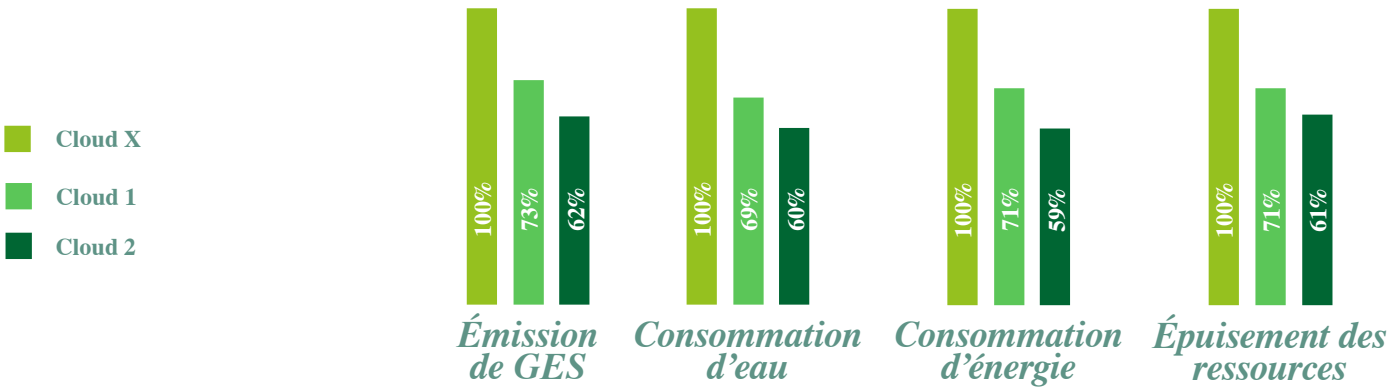
Représentation des résultats d'analyse du cycle de vie à l'échelle d'une plateforme IAAS et d'un serveur virtuel.

Impact repartition





Représentation des résultats d'analyse du cycle de vie : comparaison de plusieurs services cloud



Mesure de l'empreinte des services numériques

Réduire l'empreinte environnementale des centres de données, des équipements et des infrastructures les hébergeant est une étape importante. Les efforts consentis sur ces périmètres ne peuvent cependant être dissociés de ceux à effectuer au niveau des couches applicatives et des services numériques. Une application mal codée, générant de nombreuses requêtes inutiles ou encore recourant à des langages de développement lourds, sera gourmande des deux côtés, en ressources serveurs (CPU / GPU) et aussi du côté du poste client.

Dans le monde du développement web, il est possible de faire des gains considérables sur ce registre en adoptant des pratiques de codage permettant de limiter le nombre de requêtes HTTP, de diminuer la taille des pages appelées à leur strict minimum ou encore de réduire le temps de chargement et d'affichage de celles-ci (choix d'images à faible résolution, moindre recours à des widgets, couleurs d'affichage à l'écran - certaines consomment plus d'énergie que d'autres...). Ces actions agissent positivement sur la consommation en ressources, et in fine sur la consommation énergétique. Elles peuvent par ailleurs aider à prolonger la durée de vie des équipements, ceux-ci étant moins sollicités pour une même charge de service, à libérer de la bande passante sur les réseaux de communication.

Mesurer l'empreinte environnementale de services numériques amène nécessairement à adopter une approche plus verticale d'écoconception, à remonter sur les couches applicatives, à analyser les fonctionnalités et le code écrit et exécuté.

Or, l'essor croissant des usages applicatifs en ligne (cf. l'explosion de l'usage de la vidéoconférence pendant la pandémie de Covid-19) et les évolutions en cours dans le monde du logiciel, rien que dans le registre du traitement de la donnée à base d'algorithmes et de mécanismes d'intelligence artificielle, risquent d'obérer encore plus l'empreinte carbone du secteur. Selon des étudiants en informatique de l'Université de Copenhague (Danemark), le nombre de calculs nécessaires à l'apprentissage profond ("deep learning") aurait par exemple augmenté de 300.000% entre 2012 et 2018 [1].

Ne pas agir au niveau logiciel risque inévitablement de freiner les efforts engagés sur les autres registres, voire les remettre en cause.

Les initiatives et engagements

Pacte de Neutralité Climatique des datacenters

L'industrie de l'infrastructure Cloud et des data centres en Europe s'est organisée pour définir, en collaboration avec la Commission Européenne, la manière d'atteindre la neutralité climatique pour le secteur en 2030.

Le 21 janvier 2021, un « Pacte de Neutralité Climatique des Data Centres » (Climate Neutral Data Centre Pact – ClimateNeutralDataCentre.net) a engagé l'industrie Européenne du cloud et des data centres dans une politique environnementale ambitieuse. Ainsi, 25 entreprises et 17 associations professionnelles du secteur, dans toute l'Europe, ont convenu d'adopter des mesures spécifiques pour rendre les centres de données neutres sur le plan climatique d'ici 2030.

Les entreprises qui adhèrent à ce pacte représentent les plus importants acteurs du secteur de l'infrastructure cloud et des centres de données en Europe. Il s'agit d'un engagement historique et sans précédent de la part de la filière afin de s'engager proactivement en faveur d'une économie neutre sur le plan environnemental.

Cette initiative d'autorégulation fixe des objectifs ambitieux qui faciliteront la transition de l'Europe vers une économie plus verte. Elle engage les signataires à garantir la neutralité climatique de leurs centres de données en fixant des objectifs mesurables et ambitieux pour 2025 et 2030 dans les domaines suivants :

- Prouver l'efficacité énergétique avec des objectifs mesurables, et d'atteindre un PUE maximum de 1,3 pour les nouveaux data centres en 2025, et pour l'ensemble des data centres en 2030 ;
- Avoir recours à une énergie 100% décarbonnée en 2030 (75% en 2025) ;
- Donner la priorité à la conservation de l'eau ;
- Réutiliser et réparer les serveurs ;
- Chercher des moyens de recycler la chaleur.

> ***Les citoyens européens utilisent de plus en plus la technologie dans leur vie quotidienne et veulent que cette technologie contribue également à assurer un avenir durable pour les personnes et la planète. L'engagement pris aujourd'hui par d'importants acteurs de l'industrie des données constitue une promesse pour notre société et marque la première étape vers la réalisation de nos ambitions communes pour un avenir à la fois intelligent et durable.***
>
> ***Frans Timmermans, Vice-Président Exécutif de la Commission européenne en charge du Green Deal***

Pacte de Neutralité Climatique des datacenters

La Commission européenne assurera le suivi des progrès réalisés dans la mise en place de centres de données neutres sur le plan climatique deux fois par an.

L'une des originalités de l'initiative est que les associations professionnelles signataires s'engagent à exclure de leurs membres, les organisations qui auraient déclaré leur adhésion au pacte, mais n'en aurait pas atteint les objectifs fixés pour 2025 ou 2030.

Les 25 fournisseurs d'infrastructure cloud et opérateur de data centres signataires du Pacte lors de son lancement sont : 3DS Outscale (Dassault Systèmes), Altuhost, Aruba, Atos, AWS (Amazon Web Services), CyrusOne, Data4, DigiPlex, Digital Realty/Interxion, Equinix, FlameNetworks, Gigas, Google, Ikoula, Ilger, Infloclip, Irideos, ITnet, LCL, Leaseweb, NTT, OVHcloud, Register, Scaleway, Seeweb. D'autres entreprises pourront rejoindre le Pacte à tout moment.

La démarche a été initialement entreprise par CISPE (Cloud Infrastructure Services Providers in Europe) avec la Commission européenne pour définir les critères pertinents pour l'infrastructure Cloud, avant d'être étendue à l'ensemble du secteur des data centres avec le soutien de EUDCA (European Data Centre Association). Au jour du lancement, ce sont 17 associations professionnelles du cloud et des data centre de nombreux pays européens qui ont été signataires.

Cela inclue bien sûr EuroCloud France, mais aussi : CISPE, EUDCA, Cloud28+, Cloud Community Poland, Danish Cloud Community, Datacenter Industrien, Data Centre Alliance, Dutch Data Center Association, Dutch Hosting Providers Association (DHPA), Eco – Alliance for strengthening digital infrastructures in Germany, EuroCloud Croatia, EuroCloud France, France Datacenter, Host in Scotland, IKN Norge, ISPConnect, TechUK.

Les critères déterminés ont pour objet de s'appliquer aux acteurs de l'industrie, mais aussi d'être intégrés comme des critères minimaux à atteindre dans le cadre de marchés publics en Europe. Ils constituent aussi un point de référence pour tous les data centres privés et publics, à même de démontrer l'intérêt environnemental des politiques de « move to cloud » des entreprises et des administrations.

Pour plus de détails sur le Climate Neutral Data Centre Pact :
ClimateNeutralDataCentre.net

Projet NégaOctet

NégaOctet est un projet de recherche et développement de 36 mois Lauréat de l'Appel à Projet Perfecto 2018.

Porté par 4 bureaux d'études : APL DATACENTER, DDEMAIN, GreenIT.fr et LCIE Bureau Veritas, l'ambition de NégaOctet est de construire un référentiel pour évaluer les impacts environnementaux des services numériques comprenant :

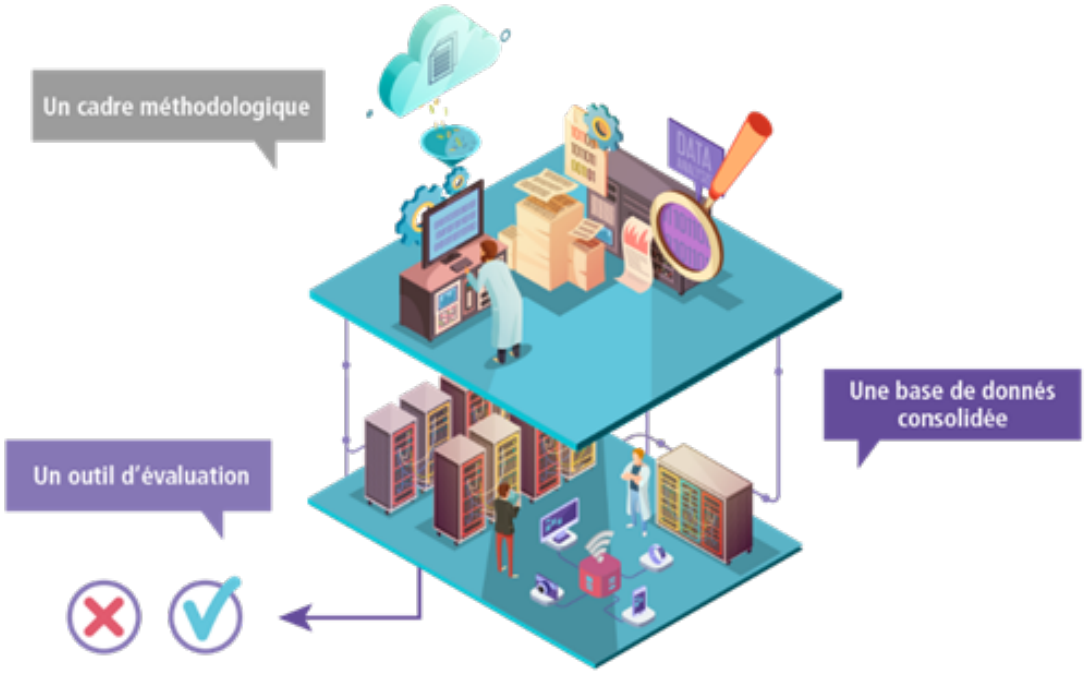
- Un cadre méthodologique commun et robuste
- Une base de données d'impacts environnementaux consolidée, homogène et actualisée
- Des modèles et un outil d'évaluation

La méthodologie proposée est alignée avec les exigences des projets français et européens d'affichage environnemental des produits et services.

Afin de s'assure du consensus autours du référentiel, l'équipe NégaOctet :

- A mis en place un Comité Consultatif ouvert auxquels les travaux sont reportés régulièrement
- Une revue critique par des experts

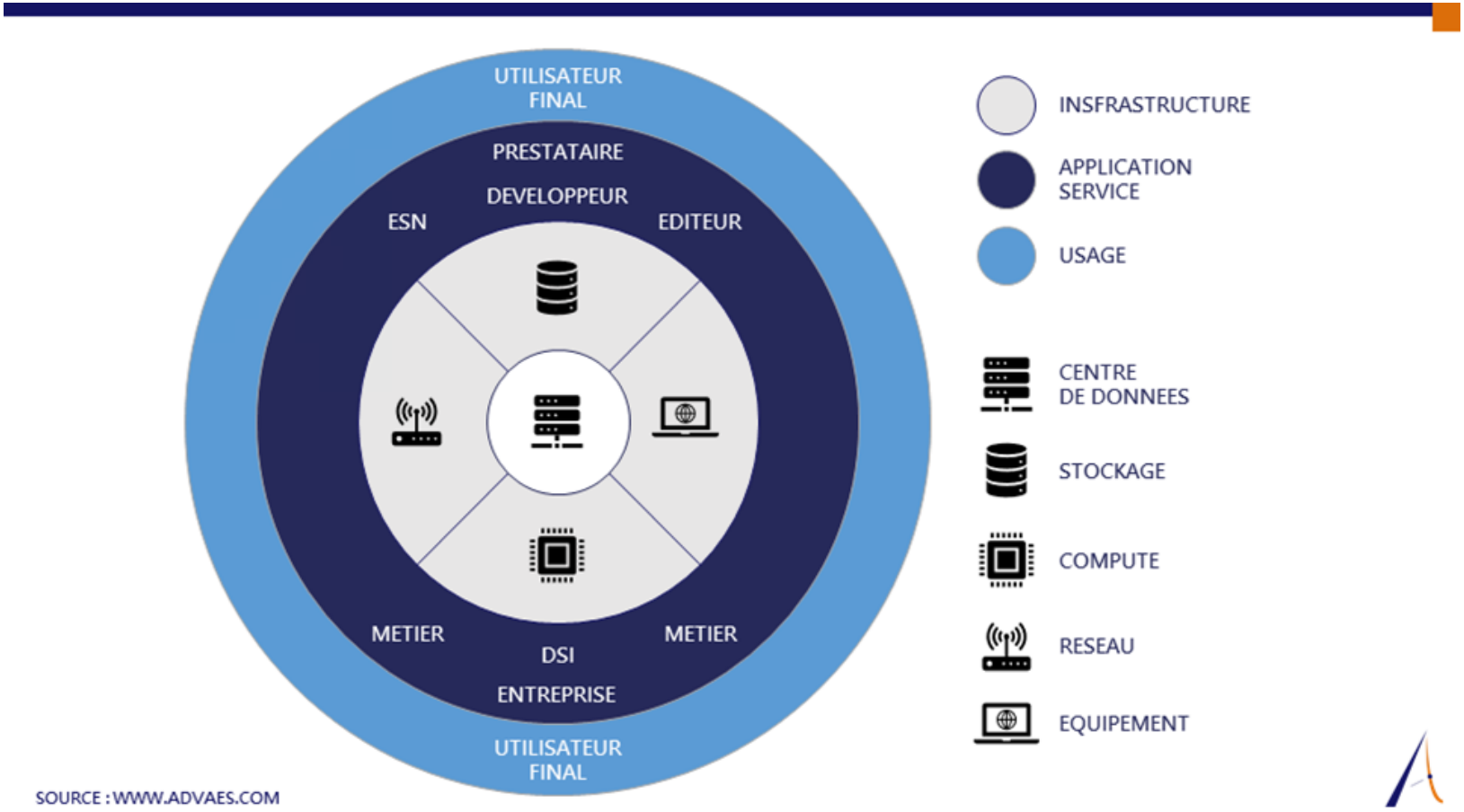
Le référentiel disponible à l'automne 2021 permettra aux acteurs du numérique d'évaluer les impacts environnementaux de leurs infrastructures et services numérique : **Opérateur Cloud IAAS, PAAS, SAAS, fournisseurs d'accès internet, éditeurs logiciels, DSI.**



Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques

Les éditeurs de logiciels, les développeurs d'applications et tout l'écosystème associé ont un rôle majeur dans le processus et peuvent contribuer aussi de leur côté à une meilleure efficience des services de Cloud Computing. Comme le montre le schéma ci-dessous, toutes les parties prenantes doivent agir, chacune à leur niveau, sur leur « strate », pour alléger l'impact au niveau du centre de données, au niveau des applications et de leurs services tout d'abord, et des usages ensuite.



Les bonnes pratiques

1

Ecoconcevoir les services de cloud computing pour réduire les ressources nécessaires à leur fonctionnement à tous les niveaux : datacenter, équipements informatiques, réseaux de télécommunication et terminaux utilisateurs

2

Lutter contre le surdimensionnement à tous les niveaux

3

Eduquer sur l'efficience des usages et leurs impacts environnementaux

4

Améliorer l'efficacité énergétique des datacenters

5

Développer des référentiels de bonnes pratiques par typologie d'acteur et inciter à leur mise en œuvre

6

Sélection des équipements IT selon des critères de performance environnementale et d'allongement de la durée de vie. Inciter à la réparation et réutilisation des équipements.

7

Développer des standards sur la mesure des impacts environnementaux<

Pour aller plus loin

Pour aller plus loin

- Le Cloud est il Green par l'Alliance Green IT

- Une conférence de 3 heures sur YouTube sur le Sustainable Software Engineering

- L'écoconception selon l'ADEME

- Le projet lauréat de l'APR PERFECTO de NegaOctet - Évaluation de la performance environnementale des services numériques en vue de leur écoconception

- Source RTBF - Avez-vous une idée de l'empreinte carbone qui se cache derrière un algorithme de «deep learning» ? - Décembre 2020

- Voir la méthodologie d'évaluation de l'ADEME - Méthode ACV (Analyse du Cycle de Vie)

- Source BCG - Des experts de haut niveau en IA lancent CodeCarbon, un outil révolutionnaire de réduction des émissions de CO2 liées à l'informatique - Décembre 2020

- Argos : Measure the Carbon Footprint of Software, Improve Developer Practices

- H-Cloud Green paper - H-Cloud Consortium 2020-2022

- 2020 Best Practice Guidelines for the EU Code of Conduct on Data Centre Energy Efficiency

- Energy-efficient Cloud Computing Technologies and Policies for an Eco-friendly Cloud Market (2020)

- Pour une transition numérique écologique - Rapport du Sénat du 24 juin 2020

- Conseil National du Numérique : Une feuille de route pour un numérique responsable : sobre et au service de la transition écologique et solidaire

Retours d’expérience et expertises Eurocloud

Retours d'expérience et expertises Eurocloud

Qarnot commercialise une offre de calcul intensif (HPC) accessible dans le Cloud. Cette offre se distingue notamment par l'infrastructure qui la sous-tend, cette infrastructure étant conçue et déployée pour s'assurer de valoriser la chaleur fatale produite par les serveurs informatiques.

Cette infrastructure prend 3 formes : des radiateurs installés dans des bâtiments d'habitation ou tertiaires, des chaudières installées dans le même type de bâtiments pour y fournir de l'eau chaude sanitaire ou près d'un réseau de chaleur pour y injecter de l'eau chaude, et enfin des racks de serveurs placés dans des bâtiments tertiaires (en particulier entrepôts logistiques), où la chaleur produite sert à chauffer le bâtiment.

Dans tous ces cas, la source de chaleur est constituée de microprocesseurs qui exécutent à distance les calculs pour les clients Cloud de Qarnot (studios d'animation 3D, banques, assureurs, labos de R&D, écoles d'ingénieurs...). Cette infrastructure est aujourd'hui déployée en production en France et en Finlande. Parce qu'elle totalement décentralisée et qu'elle exploite un foncier déjà existant, cette infrastructure se rapproche de ses clients et sources de données sans pour autant occuper d'espace supplémentaire, dans une approche dite Edge Datacenter.

Le cœur de métier de Qarnot est de faire se rencontrer, via son middleware, les demandes de calcul dans le Cloud avec les demandes de chaleur dans les bâtiments équipés de son infrastructure informatique. La réutilisation de la chaleur fatale a permis à Qarnot d'économiser 3,4 GWh de chaleur sur l'ensemble de son infrastructure en 2020.

Selon les sites et les sources d'énergie de chauffage remplacée, la diminution de l'empreinte carbone du chauffage et du calcul est d'au moins 60%, et peut atteindre plus de 90% dans certains cas.

En faisant d'un déchet, la chaleur fatale informatique, une ressource à très forte valeur ajoutée pour les bâtiments, Qarnot rend possible une économie circulaire entre les acteurs du Cloud et ceux du développement immobilier.

Il est intéressant de noter que cette approche, pour être correctement valorisée dans le cadre d'une stratégie éco responsable, nécessite de nouveaux standards au-delà du PUE, standard qui n'intègre pas la réalisation de chaleur dans son mode de calcul.

Retours d'expérience et expertises Eurocloud

APL DATACENTER, bureau d'ingénierie spécialisé dans la conception, la réalisation et le maintien en conditions opérationnelle des infrastructures informatiques depuis plus 37 ans, accompagne également les acteurs du Cloud dans l'évaluation des impacts environnementaux des services proposés.

Les data centers sont des maillons incontournables du monde numérique et ils sont de plus en plus nombreux. Aujourd'hui, alors que le développement de l'économie numérique ne peut plus ignorer son impact sur la société réelle, APL s'engage à minimiser l'empreinte environnementale des data centers, liens stratégiques et socles d'une économie numérique responsable.

C'est dans ce contexte qu'APL a redéfini sa mission : créer des data centers en symbiose avec leur environnement, pour que la multiplication des usages numériques et des data centers qui les soutiennent soient compatibles durablement avec le développement de nos cités.

APL DATACENTER à travers son département numérique responsable participe activement à la définition des standards sur l'évaluation des impacts environnementaux et aux référentiels d'écoconception des services numériques.

Nous avons accompagné la première certification AFAQ Ecoconception de services cloud et est membre du Consortium NégaOctet qui développe des outils et bases de données permettant d'évaluation des impacts environnementaux des services numériques.

Nos domaines d'intervention pour un cloud écoresponsable :

1. MESURER
Evaluation des impacts environnementaux

2. FIXER LE CAP
Définition d'une feuille de route

3. METTRE EN ŒUVRE ET PILOTER
Réalisation des actions et suivi des KPI

4. FORMER
Montée en compétences et implication des équipes

5. COMMUNIQUER
Communication anti greenwashing et reporting

6. CERTIFICATIONS
Reconnaissance externe

2015
Mise en place de la première certification pour un opérateur de cloud computing (Telehouse, KDDI)

2016
Livre blanc sur l'écoconception des services numériques, soutenu par 15 Clusters en Europe

2017
Action GreenConcept (2017-2019) : écoconception en région Occitanie d'une trentaine de services numériques

2018 2021
Projet R&D soutenu par l'ADEME sur la construction de méthode et de base de données pour évaluer les services numériques

Retours d'expérience et expertises Eurocloud

WEBAXYS

Le Data Center de Webaxys installé à Saint Romain de Colbosc et inauguré en 2016 est un projet 100% innovant sur le plan technologique et environnemental.

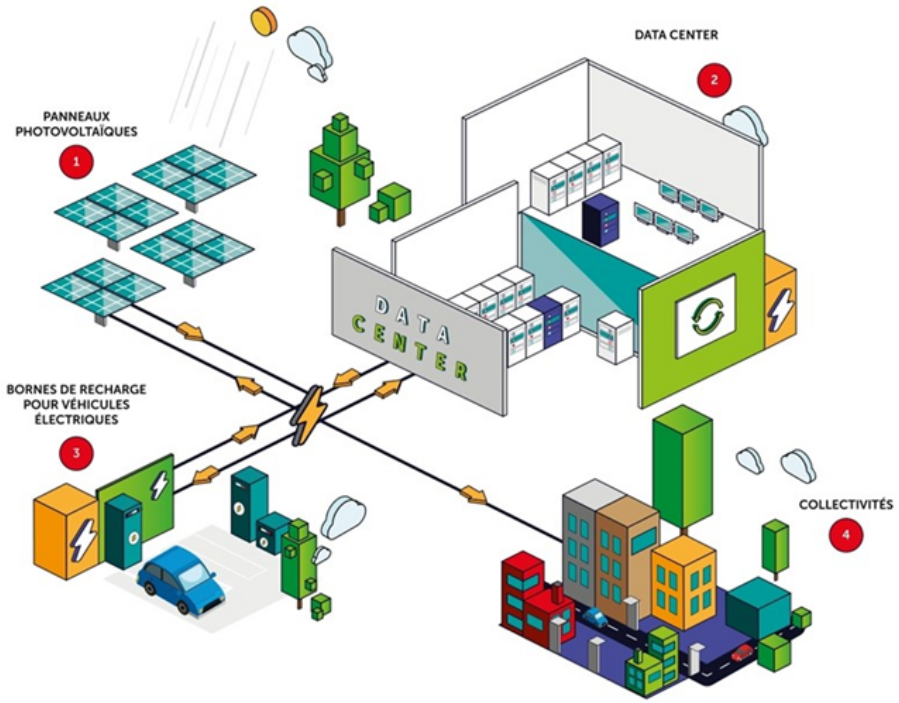
Conçu avec Eaton et Nissan, dans le cadre du projet GreenDataNet, il a nécessité moins de 6 mois de travaux.

Le datacenter de Saint-Romain-de-Colbosc possède ainsi 30 baies pouvant héberger des serveurs, le site étant prêt à en accueillir jusqu'à 60. 4 baies sont totalement indépendantes en énergie et le site s'apprête à être totalement autonome dans les mois à venir.

En 2011 déjà, le premier « datacenter green » de Normandie créé par Webaxys à Rouen se démarquait par la manière dont il avait été pensé et conçu : depuis son système de climatisation basse consommation jusqu'à son éclairage à LED, en passant par ses dispositifs d'alimentation et de secours, l'aménagement des pièces, etc. Tout avait été pensé pour limiter et réduire au maximum la consommation électrique et l'impact environnemental, la chaleur émise par les serveurs permettant de chauffer les locaux et même de fournir du chauffage aux entreprises voisines. Une expérience dont a pu bénéficier la nouvelle installation.

À Saint-Romain-de-Colbosc, ce sont des **panneaux photovoltaïques** qui sont **couplés à des batteries de voitures électriques Nissan** pour fournir une partie de l'énergie nécessaire au fonctionnement du site, réduisant d'autant l'impact énergétique.

Le système de refroidissement est géré à l'air à 98% sans climatisation, grâce à des armoires de réfrigération qui brassent l'air extérieur et l'air intérieur. Eaton, également partie prenante du projet dès l'origine, a été le fournisseur de la gestion d'énergie de la quasi-totalité des équipements, par ailleurs fabriqués en Europe pour leur plus grande majorité. L'un des engagements d'Emanuel Assié et de son équipe a en effet toujours été de faire travailler en priorité des acteurs locaux dès que cela était possible, et la plupart des matériels utilisés ont ainsi été produits en France.



Retours d'expérience et expertises Eurocloud

Linkbynet fournit des services d'infrastructures premium pour soutenir la transformation digitale de ses clients.

Vous bénéficiez de services IT sur mesure et de technologies innovantes pour concevoir, sécuriser, transformer et optimiser vos infrastructures et applications.

Cette approche unique, vertueuse de bout en bout, repose sur nos quatre expertises qui permettent d'atteindre votre plein potentiel.

A travers sa stratégie RSE, Linkbynet développe des offres responsables s'appuyant sur la protection des données, l'éthique des affaires, une transformation digitale responsable et des fournisseurs engagés.

Linkbynet peut vous conseiller sur :

- La définition de votre stratégie Cloud Green IT et la construction de votre plan d'action par :
    - L'évaluation des initiatives actuelles
    - La définition des objectifs à atteindre
- La mise en place d'indicateurs de pilotage Green IT et de la feuille de route pour les atteindre
- La mise en place d'optimisation et de suivi des ressources utilisées dans le cloud grâce entre autre au FinOps

En parallèle, afin de contribuer positivement à l'environnement, nous proposons à l'ensemble de nos clients de s'acquitter d'une participation financière en fonction des équipements que nous infogérons et nous reversons ce montant au programme Environnement de notre fondation d'entreprise Linktogether.

Notre fondation soutient différents projets dont celui de la fondation GoodPlanet de sauvegarde de l'écosystème marin à l'ile Maurice.

Retours d'expérience et expertises Eurocloud

Oodrive propose aux entreprises une suite collaborative, hautement sécurisée et intuitive, permettant de partager, éditer, organiser, signer et sauvegarder les projets stratégiques de ses clients. Ses solutions répondent aux certifications françaises et internationales les plus exigeantes en termes de sécurité et de confidentialité.

Conscient que chaque action a un impact sur la société et l'environnement, Oodrive est engagé en matière de responsabilité sociétale des entreprises (RSE). Après avoir évalué et fait auditer son bilan carbone, le groupe a mis en place une stratégie de réduction de ses émissions de gaz à effets de serre, pilotée par un comité de collaborateurs dédié au projet. Parmi les actions clés :

- Changement de fournisseurs d'énergie pour ses locaux afin de :
    - Remplacer le gaz d'origine fossile par du biogaz à l'empreinte CO2 divisée par 10.
    - Utiliser de l'électricité d'origine renouvelable et locale.
- Engagement de ses fournisseurs à travers une politique d'achats responsables.
- Migration de la flotte de véhicules d'entreprises vers des véhicules électriques ou hybrides.
- Campagne de sensibilisation interne et externe à la sobriété numérique et au Sustainable Software engineering afin de contrôler au mieux l'impact climatique des applications.
- Développement d'un outil open source d'estimation de l'empreinte carbone adapté aux sociétés utilisatrices de datacenters.
- Contribution à la neutralité carbone en finançant, à la hauteur de nos émissions, un programme de centrale photovoltaïque à l'Ile Maurice qui a permis aussi la création d'emplois locaux.

Oodrive est convaincu que ces enjeux environnementaux et d'écoresponsabilité devraient être portés par des entreprises, de toutes tailles et de tous secteurs. Le groupe, au travers de son comité RSE, met à disposition des organisations qui le souhaitent, et notamment dans le secteur de la tech, son aide pour mesurer son empreinte carbone et échanger autour des actions clés à initier pour réduire l'empreinte carbone.

Retours d'expérience et expertises Eurocloud

Hewlett Packard Enterprise

HPE GreenLake

Cette proposition de valeur vise à apporter aux clients d'HPE une expérience du cloud dans leurs centres de données en optimisant l'usage de leur infrastructure informatique et en évitant le sur provisionnement. Selon une étude conduite par by Forrester Consulting (Mai 2020), l'impact économique total de HPE GreenLake pour les clients se traduit en 30% d'économies sur leurs investissements, 40% d'économie sur l'utilisation des ressources IT et 75% d'économie en temps de déploiement de leurs ressources IT.

Quelques faits intéressants sur les Centres de renouvellement technologiques HPE basés à Andover, Massachusetts et à Erskine, Écosse

Nombre d'unités traitées par an **4 millions**

Durant l'exercice **2018**

89% de ressources revendues

11% de ressources recyclées

58 millions de livres traitées

1,7 millions de data centers et **2,3 millions** de data centers et

10 millions de livres recyclés

25 caméras de télévision en circuit fermé, chaque site est sécurisé et supervidé par télésurveillance **24h/24** et **7j/7**

HPE recyclage

Hewlett Packard Entreprise possède des centres de renouvellement technologique à Andover dans le Massachusetts, et à Erskine en Écosse. Riche de nos plus de 20 ans d'expérience, HPE a mis en place un partenariat de confiance avec les clients HPE et les aide à remettre à neuf ou à mettre au rebut leurs ressources IT de manière sûre. HPE aide également ses clients à valoriser leur infrastructure héritée en récupérant leur technologie contre de l'argent, qu'ils peuvent investir ensuite dans une nouvelle technologie.

Conscient de l'enjeu, HPE accompagne ses clients pour leur permettre de mesurer leur contribution en matière d'éco responsabilité. Avec le rapport sur l'économie circulaire de HPE Financial Services, les clients qui arrivent au bout d'une location et qui recyclent des équipements en retour de bail peuvent montrer leur contribution directe avec des objectifs globaux sur le plan de la durabilité

Plus d'information sur ces programmes :
https://www.hpe.com/fr/fr/services/asset-lifecycle.html

ÉCOCONCEPTION
analyse du cycle de vie
bilan carbone
E-Business
data center
épuisement des ressources
logiciel responsable
hébergement
stockage
GES
ACV
cloud
bilan carbone
Green IT
carbone
IMPACTS
INTRANET
DURABLE
data center
services en ligne
BONNES PRATIQUES
performances énergétiques
effet de serre
services dématé
gaz à effet de
écoconcept
data ce
ressources
Extranet
écoresponsable
empreinte
empreinte carb
empreinte eau
numérique
eau
CO2