

1 Mémoire de fin d'études

1.1 Sujet

- Impacts environnementaux de l'usage du "Cloud" pour un SI
- Cloud & DSI : analyse du point de vue environnemental
- Cloud vs on-premise, quelle solution pour minimiser ses impacts environnementaux ?

1.2 Problématique

Quelle stratégie d'hébergement privilégier pour minimiser l'impact de son SI sur l'environnement ?

1.3 Chapitres

X - Introduction & Définition du Cloud

Dans cette première partie, nous définirons la performance énergétique des TICs comme objectif actuel de la filière et rappelons les impacts environnementaux toujours grandissants dûs à la production, l'utilisation et la fin de vie des équipements du numérique. Nous introduirons également la notion de Cloud, telle qu'habituellement définie par les acteurs scientifiques et industriels, en la présentant à la fois sous l'angle fonctionnel, mais également technique en déclinant les infrastructures nécessaires à son fonctionnement (datacenters / réseaux).

X- Performance énergétique des datacenters

Dans cette seconde partie, nous analyserons la performance énergétique des datacenters, éléments centraux du Cloud, en montrant que ces infrastructures sont de plus en plus optimisées, tant du point de vue de l'utilisation des équipements informatiques (haut taux d'utilisation des serveurs) que du point de vue des infrastructures externes (systèmes de refroidissement notamment). On effectuera une comparaison avec des systèmes d'hébergements "classiques" et non virtualisés. On en conclura que lorsque l'on axe l'analyse sur l'énergie consommée par unité de calcul, le Cloud est effectivement très efficace et peu gourmand en énergie.

X- Intégration des Datacenters dans leur environnement

Dans cette partie, nous poursuivrons l'analyse en étudiant cette fois l'intégration des datacenters au sein de leur environnement (géographique, réseau internet, réseau électrique). En effet, les datacenters, en tant que centres physiques, sont indissociables de leur environnement. On s'intéressera donc d'abord à l'impact des datacenters sur la consommation électrique du territoire où ils sont installés, et à la carbonation de l'énergie électrique du territoire (qui contribue directement au bilan environnemental des datacenters).

Un aspect sociétal est également à prendre en compte : le datacenter utilise massivement des ressources physiques via ses équipements informatiques et réseau. L'approvisionnement en matériel et la gestion de la fin de vie de ce même matériel est un axe à ne pas négliger, tant ces ressources alourdissent l'impact des datacenters sur l'environnement (souvent bien plus que la seule consommation électrique).

Nous étudierons aussi les possibilités qu'offrent les énergies renouvelables dans la performance énergétique des datacenters, particulièrement lorsqu'ils sont implantés dans des territoires où le mix électrique est fortement carboné.

X- Pondération par les usages (IaaS vs PaaS)

Dans cette quatrième partie on nuancera les résultats précédents en prenant en compte les usages qui sont faits du Cloud. En effet, l'efficacité énergétique présumée du Cloud est à mettre au regard de ses usages : le PaaS par exemple profite complètement des optimisations du Cloud, alors que le IaaS peut être contre-productif.

Il faut par conséquent penser le Cloud non pas comme un mode d'hébergement unique, mais comme un contexte d'exécution qui influe sur l'architecture des systèmes applicatifs du SI (si l'on souhaite en tirer son plein potentiel d'optimisation énergétique). On souhaite ici appuyer le fait qu'une migration vers le Cloud implique l'ensemble des composantes du SI, et pas seulement le département des opérations (administrateurs systèmes). On pourra mentionner la nécessité de penser l'urbanisation du SI dans ce contexte, pour en assurer la cohérence.

X- Effets rebond et limites à l'efficacité énergétique du Cloud

Dans cette cinquième partie, nous analyserons les limites et menaces à la performance énergétique du Cloud, qu'elles soient fonctionnelles, organisationnelles ou techniques. On

mettra notamment en exergue les conséquences qu'une utilisation massive du Cloud peut avoir.

X- Donne moi ton besoin, je te donnerai ton mode d'hébergement

Dans cette sixième et dernière partie, nous proposerons une méthode à destination des DSI pour les accompagner dans leur choix d'hébergement, sur le critère environnemental, en segmentant les propositions selon les différents types de besoin d'hébergements qu'elles peuvent avoir. Les notions de Private Cloud et Hybrid Cloud seront à cet égard présentées comme alternatives possibles et pertinentes (dans certains cas) à un usage unique du Cloud public ou de serveurs privés traditionnels.