



Le fonctionnement d'un centre de données

Comment ça fonctionne ?

Un centre de données est composé d'une part **d'infrastructures informatiques** (les équipements informatiques reliés entre eux, et au réseau), et d'autre part **d'un environnement technique** assurant l'alimentation électrique et les conditions opérationnelles nécessaires au bon fonctionnement du matériel informatique (contrôle de la température, de l'humidité, ...).

Les infrastructures informatiques

L'unité de base du centre de données est le serveur. Il s'agit du matériel informatique sur lequel les données sont hébergées. **Les serveurs sont assemblés en baies (parfois nommées racks), elles-mêmes alignées en travées qui composent des salles informatiques.**

Ces matériels sont disposés en entités autonomes, chacune affectée aux besoins des clients louant leurs capacités. Ils sont ainsi modulables, et également aisément remplaçables, assurant donc une maintenance rapide et une plus grande durabilité du centre de données.

Le fonctionnement de ces matériels informatiques requiert une haute disponibilité de l'alimentation électrique, et la puissance de ces installations (exprimée en watts) permet ainsi de quantifier la puissance d'un centre de données. On parle alors de watt IT.

Les centres de données sont des consommateurs d'énergie intensifs. **La maîtrise de leur consommation étant primordiale, cette industrie est l'une des plus efficaces⁽⁶³⁾**

Entre 2010 et 2018, la consommation d'un serveur de calcul a été divisée par quatre voire neuf selon l'usage, et les techniques de refroidissement ont été optimisées. Au global, les volumes d'informatique dans les centres de données ont plus que quintuplé dans la période, et la quantité d'énergie électrique consommée n'a finalement augmenté que de 6 % (source : The Agility Effect).

⁽⁶³⁾ L'efficacité désigne le rapport entre les résultats obtenus et les ressources utilisées pour atteindre ces résultats. Il s'agit donc d'un indicateur important de la performance.

Qu'est-ce qu'un centre de données ?

Un centre de données est un lieu physique fait d'un ou de plusieurs bâtiments, regroupant un grand nombre d'équipements informatiques (plusieurs milliers) et de réseaux. Il permet de soutenir les besoins numériques et de traitement de données en temps réel actuels.

Les centres de données sont à la fois les garants de l'industrialisation de l'informatique (en regroupant les différents équipements en un même lieu), et de sa sécurisation (installations réduisant les risques de feu, assurant la sécurité physique, ...).

Ils doivent assurer une disponibilité permanente de leurs services (stockage de données, accès à des applications,...), toute interruption ayant des impacts immédiats pour les utilisateurs, qu'ils soient des entreprises ou des particuliers (paralysie de l'informatique ou des télécoms par exemple). Les centres de données sont ainsi développés sur des niveaux de résilience très élevés ; ils sont donc capables de continuer à fonctionner en cas de panne, notamment grâce à la **redondance*** des installations techniques.

L'indicateur clé de la mesure de l'efficacité énergétique d'un centre de données est le **PUE (Power Usage Effectiveness)** :

$$\text{PUE} = \frac{\text{Consommation énergétique totale du centre de données}}{\text{Consommation énergétique des équipements informatiques}}$$

Plus cet indicateur est proche de 1, plus le centre de données est énergétiquement efficace. En France, le PUE moyen de l'ensemble des centres de données est de 2. Le centre de données d'HORIZEO vise un PUE aux alentours de 1,3.

LE PROJET

L'environnement technique

L'ensemble des infrastructures techniques est au service du fonctionnement des infrastructures informatiques. Parmi elles, on trouve notamment :

Le système d'alimentation électrique

Afin d'assurer un service en continu, un centre de données doit en permanence être alimenté électriquement. Ainsi, l'électricité fournie au centre de données doit être "Haute Disponibilité". **Cette Haute Disponibilité est sécurisée par des infrastructures électriques redondantes et résilientes** (des générateurs ou batteries de secours se déclenchent en cas de coupure de l'alimentation principale). Cette haute qualité électrique vise également à **pallier les défauts potentiels du courant alternatif**, qui pourraient risquer d'endommager ou perturber l'alimentation des matériels informatiques. Pour ce faire, des onduleurs et filtres à harmoniques œuvrent par exemple en amont de l'alimentation des serveurs, afin d'en assurer la sécurité.

Le système de ventilation et de refroidissement

Les équipements informatiques consomment de l'énergie électrique et la transforment quasi exclusivement en chaleur. Une salle informatique étant un lieu clos, il convient d'évacuer cette chaleur en refroidissant la pièce pour éviter des dégradations en cas de trop forte chaleur. Le refroidissement est assuré par des systèmes de ventilation, jusqu'à une certaine température de l'air extérieur. En effet, lorsque l'air extérieur est trop chaud pour assurer un refroidissement par ventilation, des systèmes de climatisation prennent le relais. Comme la totalité des équipements indispensables au fonctionnement du centre de données, ces systèmes sont **redondants*** afin d'assurer la continuité de leur service.

Les systèmes de sûreté

L'un des rôles des centres de données est d'assurer la sûreté physique des données qui y sont hébergées. L'accès aux centres de données n'est permis qu'au personnel habilité, et sont surveillés en permanence par du personnel et des caméras de sécurité, disposées à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.



Exemple de baies de stockage dans un centre de données

Les systèmes de sécurité

Les infrastructures de sécurité sont également primordiales dans le fonctionnement d'un centre de données. On retrouve parmi elles **les systèmes de détection et d'extinction des incendies**, qui représentent les principaux risques, notamment du fait des réseaux électriques et de la chaleur dégagée par les matériels informatiques.

La sécurité des centres de données contre les incendies est ainsi généralement assurée grâce à des systèmes hautement performants de détection par analyse de particules (nommés Vesda). Si un départ de feu est identifié, plusieurs méthodes d'extinction peuvent alors être mises en œuvre, tels que des systèmes dispersant un brouillard d'eau via des sprinklers*, ou une extinction à gaz, qui vise à étouffer la combustion dans la pièce en y raréfiant l'oxygène.

L'info en plus

Les centres de données emploient du personnel hautement qualifié de trois natures :

- Des experts informatiques en charge du bon fonctionnement des infrastructures et de leur mise à jour continue ;
- Des experts de l'environnement technique (ventilation, climatisation, électricité, sécurité, sûreté) qui garantissent aux infrastructures informatiques un environnement adéquat et sécurisé ;
- Du personnel de gardiennage, service et nettoyage garantissant la qualité de l'environnement global.

* extincteur automatique à eau

Le saviez-vous ?

Loisirs en streaming, réseaux sociaux, entreprises, commerce, santé, éducation, administration... du domicile au travail, nos vies se digitalisent. **Cette multiplication des usages du numérique génère une très forte croissance du volume de données en circulation.** A titre d'exemple, pendant la pandémie de COVID-19, la plateforme Doctolib enregistrait 100 000 consultations par jour. Les centres de données construits en France bénéficient du meilleur réseau électrique d'Europe et augmentent chaque année leur taux d'alimentation en énergies renouvelables. **L'objectif 2030 de la filière française des centres de données est de fonctionner avec 80% d'énergies renouvelables** (source : France Data Center).