

PROJET RÉSEAUX LOCAUX

October 25, 2025

1 Routeurs de bordure

Les routeurs de bordure assurent la liaison entre le data center et l'extérieur (Internet, autres data centers, ...). Ils gèrent les échanges de trafic entrants et sortants. Ils communiquent avec les fournisseurs de services Internet via le **protocole BGP** et utilisent des trames Ethernet/IP encapsulant le trafic public. Ces routeurs disposent de ports à **très haut débit** (100 à 400 Gbps) connectés sur fibre optique pour supporter les longues distances et garantir un délai minimal.

2 Switchs de cœur

Les switchs de cœur forment colonne vertébrale du data center. Leur rôle est d'assurer la circulation rapide et fiable des données entre toutes les zones internes, en particulier entre les routeurs de bordure et les switchs d'agrégation. Ils utilisent le routage IP interne et des communications Ethernet full-duplex sur fibre optique. Chaque lien fonctionne à 100 ou 400 Gbps, avec une latence inférieure à la microseconde et une MTU de 9000 octets (**Jumbo Frames ; une extension de la norme Ethernet qui permet d'envoyer des trames plus grosses que 1500 octets**), ce qui optimise les transferts massifs de données. Les switchs de cœur sont interconnectés entre eux pour la redondance et reliés directement aux switchs d'agrégation, garantissant que tout serveur puisse communiquer avec un autre en très peu de sauts réseau.

3 Switchs d'agrégation

Les switchs d'agrégation regroupent le trafic provenant de serveurs via les switchs d'accès et le transmettent vers le cœur du réseau. Ils servent aussi à **appliquer des politiques de qualité de service (QoS) et de sécurité interne**. Ces équipements opèrent à la fois au niveau 2 (Ethernet) pour la commutation locale et au niveau 3 (IP) pour le routage vers le cœur.

À ce niveau, les **VLANs** sont utilisés pour segmenter logiquement le trafic selon la fonction ou le type de service, par exemple un vlan pour la couche Web, un autre pour la couche pour la Base de données et un vlan distinct pour l'administration ou la supervision. Chaque vlan correspond à un sous-réseau IP spécifique, ce qui permet d'isoler les flux. Les switchs d'agrégation assurent ensuite le **routage inter-vlan (IP)** afin de permettre la communication contrôlée entre ces différents réseaux internes.

Ils utilisent des liaisons fibre optique à 40 ou 100 Gbps, avec une MTU de 9000 octets afin d'optimiser les flux internes à haut débit. Les communications sont full-duplex, et chaque switch d'accès est généralement connecté à deux switchs d'agrégation pour assurer une tolérance aux pannes. Ils maintiennent une connectivité constante entre les switchs d'accès et les switchs de cœur.

4 Switchs d'accès

Les switchs d'accès constituent la couche la plus proche des serveurs. Leur fonction est de connecter les machines au réseau du data center. Ils assurent des communications Ethernet niveau 2 avec les serveurs. Le débit par port est généralement de 10 à 25 Gbps, avec des uplinks vers les switchs d'agrégation à 40 ou 100 Gbps. Ils prennent en charge la segmentation par VLAN pour isoler les services. Chaque serveur est relié à deux switchs d'accès pour la redondance, et ces derniers sont

eux-mêmes connectés à plusieurs switchs d'aggrégation, formant la base du réseau interne du data center.

5 Couche Web

La couche Web représente la partie visible du data center pour les utilisateurs extérieurs. Elle regroupe les serveurs (web, proxys, ...) qui reçoivent les requêtes **HTTP/HTTPS** depuis Internet. Ces serveurs communiquent avec les routeurs de bordure en utilisant des protocoles TCP/IP ou UDP encapsulés dans des trames Ethernet. Les liens sont généralement de 10 à 25 Gbps. Le MTU reste standard (1500 octets), **car le trafic provient d'Internet, où les Jumbo Frames ne sont pas supportées**. Cette couche envoie ensuite les requêtes internes vers la couche applicative, sur le réseau privé du data center, via des switchs d'accès connectés à la fois à la couche Web et à la couche Application. Son rôle est d'assurer la réception, la redirection et la distribution initiale du trafic utilisateur.

6 Couche Applicative

La couche applicative héberge les programmes métiers, les API et les traitements des requêtes reçues depuis la couche Web. Elle fonctionne uniquement à l'intérieur du data center, sur des réseaux IP privés isolés par VLAN ou sous-réseaux dédiés. La communication s'effectue via TCP/IP sur Ethernet, avec des débits de 10 à 25 Gbps et une MTU de 9000 octets pour optimiser les échanges entre serveurs applicatifs et bases de données. Les serveurs de cette couche sont reliés aux switchs d'accès, qui les connectent ensuite aux autres niveaux. L'échange de données y est fréquent et de courte latence, car il s'agit de communications internes entre applications.

7 Couche Base de Données

Cette couche contient les serveurs responsables du **stockage et de la gestion des données**. Leur objectif est d'assurer la lecture, l'écriture et la réplication des informations pour les services applicatifs. La communication se fait exclusivement en interne, via TCP/IP sur Ethernet, avec un débit élevé et des trames de 9000 octets pour les transferts volumineux. Ces serveurs sont souvent reliés par fibre optique à leurs switchs d'accès, garantissant un accès rapide et stable. Ils communiquent principalement avec la couche applicative, mais aussi entre eux pour synchroniser les bases. Ce réseau est souvent **isolé pour des raisons de sécurité et de performance**.