

Centres de traitement de données

Plus connus sous le nom de « datacenters »

Alain Coulon

Nous nous conformerons au vocabulaire véhiculé par la profession, en privilégiant le terme anglo-saxon « datacenter » pour désigner un « centre de traitement de données » ; toutefois, nous lui accorderons, à la française, le « s » du pluriel.

Objectif actuel des évolutions technologiques, le datacenter concentre des grandes puissances de traitement et d'énormes capacités de stockage, servies par des compétences techniques constamment actualisées.

Le datacenter met à la disposition de ses clients tous les moyens techniques nécessaires à la création, à la maintenance et à l'exploitation de leurs systèmes d'information.

Le datacenter est soumis aux exigences du développement durable : faire vite et bien, en parfaite sécurité, tout en minimisant ses coûts et en respectant l'environnement.

La rédaction de cet article s'appuie sur la conférence intitulée « La conception d'un datacenter résilient ; recherche de la performance et maîtrise des coûts, conflit ou opportunité ? » animée par Jean-Luc Pieczyrak et Olivier Guyon (IBM – constructeur de datacenters) le 24 janvier 2012, dans le cadre des dîners-débats de Centrale Informatique Électronique Télécommunications.

Historique d'une évolution technologique

La préhistoire

Reportons-nous dans un passé de plus d'une cinquantaine d'années, que, seuls, les plus anciens d'entre nous ont vécu.

Dans les années 50, nos premiers ordinateurs étaient volumineux, fragiles, capricieux et très onéreux.

Des sociétés dites de « travail à façon » avaient investi dans de coûteuses infrastructures techniques et humaines et offraient à leur clientèle d'entreprises, des services complets : analyse du problème, programmation, exploitation, maintenance.

Les clients remplissaient des bordereaux porteurs des données d'entrée et, en retour, le « façonnier » leur livrait des résultats sur des supports plus ou moins personnalisés (factures, bulletin de paie, états comptables, statistiques).

Les fichiers permanents étaient archivés sous forme de bandes magnétiques.

L'âge d'or des constructeurs

Au cours des décennies suivantes, les matériels se miniaturisent grâce aux transistors et aux circuits intégrés, ils deviennent plus puissants et plus robustes à l'environnement ; des interfaces ergonomiques mettent leurs fonctionnalités à la portée des utilisateurs ; les organes de stockage gagnent en volume et en facilité d'accès.

Les entreprises, des plus grandes aux plus petites, s'équipent, sur un marché dominé par quelques grands constructeurs ; elles se lancent, avec leurs propres moyens matériels et humains, dans la conception de leur système informatique et dans l'exploitation de leurs données.

L'invasion technique

On n'arrête pas le progrès technique.

Les matériels poursuivent leur sophistication (en particulier grâce aux nanotechnologies).

Les télécommunications effacent les distances entre les usagers et les centres de traitement.

Des progiciels offrent des solutions paramétrables. L'ordinateur n'est plus un organe indépendant mais devient un élément inscrit dans des réseaux maillés.

Les entreprises peinent à suivre cette évolution qui leur impose de mobiliser une partie de leurs ressources humaines pour domestiquer leur système d'information.

La guerre froide

L'entreprise affronte l'extension continue de ses besoins : croissance exponentielle des volumes à stocker, rapide obsolescence des équipements qu'il faut renouveler fréquemment, renforcement des exigences de sécurité vis-à-vis des applications en relation directe avec sa clientèle.

L'entreprise est simultanément soumise à la compression des coûts et aux difficultés de gestion de ressources humaines particulièrement convoitées dans un domaine technique en pleine sophistication.

Le temps où l'affichage d'une maîtrise interne des technologies informatiques constituait un avantage concurrentiel est révolu.

L'entreprise veut obtenir, au moindre coût, et le plus rapidement possible, en toute sécurité, les résultats concrets des traitements de ses données.

Un point, c'est tout !

La séduction de l'externalisation

Sur le plan économique, poursuivre la course aux équipements semble ruineux.

Pour maintenir et améliorer l'efficacité de son système d'information, l'entreprise est désormais prête à confier la gestion des aspects techniques de ses traitements :

- à des prestataires internes lorsqu'elle appartient à un grand groupe ;
- ou sous-traités à des grandes entreprises spécialisées.

Éclosion des datacenters

La finalité

L'externalisation des ressources informatiques d'un nombre croissant d'entreprises passe par le cloud computing (informatique dans les nuages).

Le cloud computing délocalise vers des serveurs distants, encore terrestres, les traitements et les stockages qui étaient liés sur les serveurs et les postes de travail des utilisateurs.

L'utilisateur accède à des ressources virtualisées et mutualisées, organisées autour de gigantesques usines : les datacenters,

Un datacenter regroupe des équipements informatiques (plates-formes, serveurs, baies de stockage, équipements réseaux et de télécommunications etc.) de plusieurs entreprises et/ou de plusieurs unités géographiques et fonctionnelles d'un groupe.

Le recours aux datacenters permet :

- d'actualiser en permanence la performance des systèmes ;
- de maîtriser les coûts d'exploitation ;
- de libérer les ressources humaines internes pour les affecter à son cœur de métier.

La valeur des informations traitées impose de respecter des règles de sécurité, tant physiques que logiques, pour protéger ce précieux capital de toute dégradation et de toute divulgation.

Ce qui impose un contrôle draconien de l'environnement (température, prévention contre les risques naturels et contre toute intrusion) et des dispositifs de continuité d'activité.

L'architecture physique

Un datacenter présente des alignements de baies (armoires métalliques) qui abritent des racks : emplacements de taille normalisée d'une largeur de 19 pouces (48 cm).

Chaque baie présente des espaces disponibles qui se mesurent en nombre d'unités de hauteur (1,75 pouce soit environ 4,5 cm) de chaque élément, appelées familièrement « les boîtes à pizza ».

Ces emplacements sont destinés à accueillir des organes informatiques (serveurs, switches, routeurs, firewalls, claviers etc.) conditionnés dans des châssis industriels au format standardisé.



Centre de calcul du CERN – Genève – Wikipédia
auteur Hugovanmeijeren
GNU Free Documentation License

La gestion des applications

Le datacenter est doté d'un très riche environnement logiciel : gestionnaires de bases de données, serveurs de fichiers et serveurs d'applications.

Développement actuel des datacenters

Il y a actuellement plus de 2 000 datacenters dans le monde dont plus d'une centaine en France.

Les services informatiques des grandes entreprises sont généralement implantés dans des datacenters dédiés ou mutualisés.

Les plus gros centres (dont la superficie peut atteindre une dizaine d'hectares) sont ceux des géants de l'Internet. Google utilise des infrastructures modulaires basées sur des containers qui peuvent héberger plus de 1 000 serveurs.

Facebook et Amazon ont implanté leurs datacenters dans l'Orégon (État qui propose une énergie à faible coût).

Les impératifs d'un datacenter

Les exigences du cahier des charges d'un datacenter lui imposent de prévenir toute perturbation susceptible de nuire à la qualité du service dû au client.

Continuité de l'alimentation électrique

Le courant électrique est la source énergétique unique du datacenter qui alimente, non seulement les équipements informatiques, mais aussi tous les organes annexes (climatisation, dispositif de sécurité, bureaux du personnel) indispensables à son bon fonctionnement.

L'obligation de disponibilité du datacenter exige la continuité de l'alimentation électrique.

Le datacenter doit se doter de dispositifs (alimentation sans interruption par onduleur, batteries de secours, groupe électrogène, redondance des circuits...) destinés à pallier toute coupure du réseau.

Régulation de la température

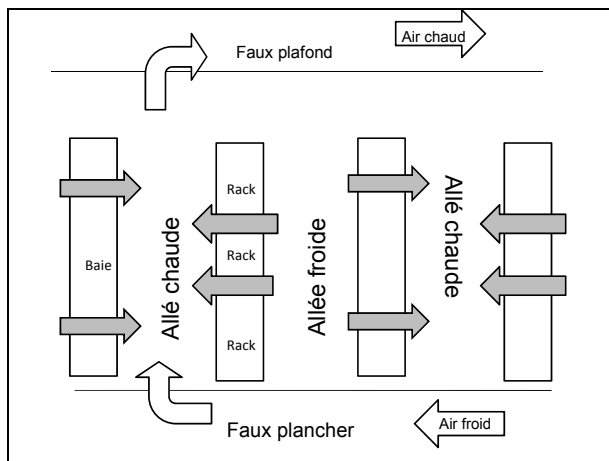
L'évacuation de la chaleur produite dans les équipements nécessite de puissants systèmes de climatisation pour maintenir la température à 20° C et éviter des variations thermiques préjudiciables au bon fonctionnement des systèmes électroniques.

Le refroidissement est assuré par une circulation forcée d'air.

Les allées sont alternées entre allée froide (avant des serveurs) et allée chaude (arrière des serveurs).

Les allées chaudes peuvent alors être ciblées plus efficacement pour extraire la chaleur.

Le refroidissement par air peut être couplé, voire remplacé, par une circulation d'eau.



Prévention des risques d'incendie

L'installation est surveillée par un système perfectionné d'alerte d'incendie et protégée par des dispositifs d'extinction automatique de tout départ de feu, par microgouttelettes ou gaz inerte.

Élimination des poussières

Des filtres piègent toutes les particules susceptibles de perturber le fonctionnement des organes du datacenter.

Interdiction des intrusions physiques

L'accès physique au datacenter est strictement restreint au personnel autorisé,

Les gardes de sécurité, continuellement présents, disposent d'une surveillance par caméras en circuit fermé

Barrage aux intrusions logiques

Des systèmes constamment actualisés détectent les menaces d'intrusion logicielle. On utilise tous les dispositifs de sécurité : pare-feu, réseaux privés virtuels, système de détection d'intrusion etc.

Maîtrise des télécommunications

Les communications à l'intérieur du datacenter se font essentiellement par protocole Internet.

Le datacenter contient des routeurs et des commutateurs ainsi que tout équipement permettant d'assurer la communication entre les serveurs et le monde extérieur. La redondance (facteur de sécurité) est souvent assurée par des équipements de marques différentes.

Richesse et souplesse des applications

Un datacenter exécute des applications essentielles au fonctionnement d'une entreprise.

Ces applications sont conçues et développées :

- soit en interne par l'entreprise cliente ;
- soit par un fournisseur de progiciel de gestion d'entreprise (souvent progiciels intégrés de gestion et de management de la relation client).

Le datacenter doit déployer différentes applications logicielles pour satisfaire les tâches essentielles à l'activité de ses clients. Ces applications sont souvent réparties dans plusieurs ordinateurs, chacun exécutant une partie de la tâche.

Les composantes les plus habituelles sont des systèmes de gestion de bases de données, des serveurs de fichiers, des serveurs d'applications, des middlewares. Pour répondre à la diversité et à l'évolutivité des besoins du client, le datacenter doit pouvoir exploiter une organisation modulaire, facteur de souplesse et de réactivité.

Projet d'installation d'un datacenter

Comme dans d'autres domaines, les problèmes d'exploitation proviennent le plus souvent d'une mauvaise expression des besoins.

La conférence mentionnée dans l'introduction recommande une démarche méthodique pour réussir un projet de datacenter.

Stratégie

Il importe de développer une stratégie qui s'appuie sur des perspectives à long terme des évolutions du métier de l'entreprise cliente et des technologies.

Des objectifs clairs et précis de performances doivent être définis dans le cahier des charges du projet.

Programmation et conception

La maîtrise d'œuvre de la conception est responsable des actions suivantes :

- relever l'environnement existant ;
- formaliser les besoins, le budget, le planning et la démarche ;
- établir les choix de solution et dimensionner l'ouvrage.

Réalisation

La maîtrise d'œuvre de la réalisation est responsable des actions suivantes :

- développer les documents de réalisation ;
- administrer la réalisation et s'assurer de la conformité ;
- réceptionner l'ouvrage et tester sa performance.

Transfert

La dernière phase implique l'urbanisation et le transfert de site.

- migrer les environnements du système d'information.

Performances énergétiques

Le PUE (Power Usage Effectiveness)

Défini par l'organisation GreenGrid, basée aux États-Unis, le PUE est un indicateur mesurant l'efficacité énergétique d'un datacenter. Le PUE s'obtient, annuellement, en divisant :

- l'énergie totale consommée par le datacenter ;
- par l'énergie utilisée par les équipements informatiques (serveur, stockage, réseau).

Les acteurs mondiaux s'efforcent de prendre des mesures pour abaisser le PUE, voisin de 2 dans les installations traditionnelles, à 1,20 dans des installations très efficaces sur le plan énergétique. On utilise aussi l'inverse du PUE le DCiE : (Data Center infrastructure Efficiency) qui s'exprime en pourcentage.

Réduction des coûts

Pendant la durée de vie d'un datacenter, les coûts d'exploitation représenteront 3 à 5 fois le coût d'installation et l'énergie pèse pour plus de deux-tiers.

La floraison des datacenters ouvre un vaste domaine de recherche pour réduire la consommation globale d'énergie.

Pour réduire le PUE, on peut jouer sur les caractéristiques suivantes :

- emplacement géographique (privilégier les régions froides) ;
- charge informatique (augmenter les taux d'utilisation) ;
- redondance des équipements ;
- amélioration du traitement d'air (groupes froids, pompes, climatisation) ;
- utilisation du refroidissement par eau ;
- valorisation de la chaleur extraite (chauffer des logements, des bureaux et des serres).

Critère de choix pour l'installation d'un datacenter

Localisation

Le critère le plus important dans un projet de création d'un datacenter est la localisation.

- minimisation des risques naturels, industriels ou sociaux ;
- source d'énergie électricité et efficacité des télécommunications, disponibilité, redondance, délai de raccordement ;
- coûts de l'énergie ;
- détectabilité des risques potentiels ; on peut plus facilement trouver une parade à un risque identifié pour diminuer son occurrence ou limiter les dommages ;
- proximité des datacenters pour limiter les coûts liés à la distance ;
- exclusion de la présence d'un même risque sur deux emplacements de deux sites en tandem ;
- desserte des sites, transports, hébergement, distance entre sites ;
- bassin d'emploi et présence des partenaires technologiques ;
- qualité de l'accueil des collectivités locales ;
- contraintes juridiques liées à la législation du lieu d'implantation.

Architecture du bâtiment

La conception du bâtiment doit limiter les apports de chaleur extérieure et faciliter l'évacuation de la chaleur produite en interne.

On sera particulièrement attentif aux aspects suivants :

- intégration du bâtiment dans l'environnement ;
- choix des couleurs et végétalisation ;
- ventilation naturelle ;
- isolation et pare vapeur ;
- récupération de l'eau de pluie ;
- prévision de la déconstruction en fin de vie du datacenter.

Une chance pour la France

Le club « France for datacenters » hébergé par le GIMÉLEC vient de publier un document « Datacenters une chance pour la France ».

Ce document peut être téléchargé gratuitement.

Commentaires

La pression des contraintes économiques, imposées aux entreprises, conduit, naturellement, à une hyperconcentration des moyens de traitements des données.

Les entreprises délèguent à des organismes spécialisés l'exploitation de leur capital le plus précieux, celui des données de l'entreprise ; dans certains cas, pour les mêmes raisons économiques, elles vont jusqu'à déléguer la conception de leur système d'information.

Le système d'information n'est plus considéré comme un élément générateur de compétence distinctive étroitement associé à son organisation, mais comme une activité de support à la finalité de l'entreprise.

De par le volume de leur consommation électrique, les datacenters constituent un laboratoire en vraie grandeur pour expérimenter les différentes solutions destinées à économiser l'énergie. ▲

a_coulon@club-internet.fr

Récente publication d'ADELI

Le 8 février 2011, Laurent Hanaud avait animé une rencontre « autour d'un verre » dont vous trouverez le compte rendu dans La Lettre n° 83 du printemps 2011 « Certification ISO 14001 de vos datacenters, facile ? »