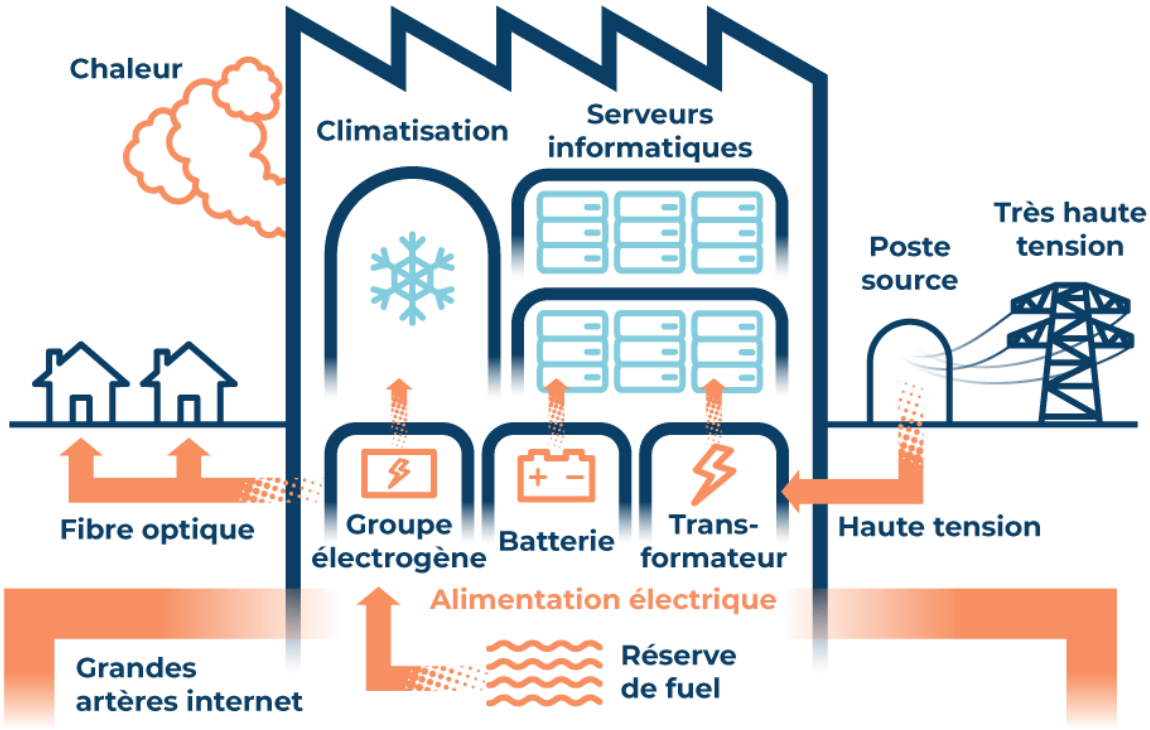
1 - PRESENTATION

Un **data center** ou **centre de données**, est une infrastructure composée d'un réseau d'ordinateurs et d'espaces de stockage. Cette infrastructure peut être utilisée par les entreprises pour organiser, traiter, stocker et entreposer de grandes quantités de données. Certaines entreprises font le choix de détenir des data centers en pleine propriété et d'autres font le choix de la location de service à travers les services du cloud (**hybrid cloud**)

En règle générale, une entreprise repose fortement sur les applications, les services et les données contenues dans un centre de données. Il s'agit donc d'une part essentielle de l'entreprise au quotidien. L'industrie du Data Center est en plein essor, et l'offre ne cesse de s'enrichir. Un Data Center est un bâtiment dans lequel sont regroupés de nombreux serveurs, et des équipements de réseau. Ces **fermes de serveurs** stockent et traitent de vastes volumes de données. Ces centres sont gérés par des entreprises tierces : des fournisseurs de Data Centers. Un tel fournisseur héberge les données de nombreux clients sur ses serveurs. Il propose aussi généralement **différents services Cloud (SaaS, PaaS, IaaS…)**.



Rappel de la configuration d'un data center

L'équipement informatique d'un centre de données est constitué de trois éléments principaux indispensables au fonctionnement d'un environnement informatique :

1. **Calcul :** La mémoire et la puissance de traitement nécessaires pour exécuter des applications généralement fournies par des serveurs d'entreprise.
2. **Stockage :** Les centres de données comportent des unités de stockage principales et de secours. Il peut s'agir de disques durs ou même d'unités de bande, mais les meilleures installations comportent généralement des grappes 100 % Flash.
3. **Réseaux :** Ils contiennent un large éventail d'équipements réseau, des routeurs et des commutateurs aux contrôleurs et aux pares-feux.

Outre l'équipement informatique qu'il contient, chaque centre de données héberge son infrastructure de support, y compris les éléments suivants :

- **Contrôles environnementaux :** Des capteurs surveillent en permanence le débit d'air, l'humidité et la température dans l'installation. Des systèmes s'assurent que la température et l'humidité restent dans les plages spécifiées par les fabricants de matériel.
- **Armoires de serveur :** La majorité des équipements du centre de données se trouve dans des armoires, des meubles ou des étagères conçus spécialement.
- **Alimentations électriques :** La plupart des centres de données utilisent des systèmes d'alimentation de secours basés sur des batteries, capables de compenser des pannes d'alimentation à court terme et des générateurs plus importants qui peuvent assurer l'alimentation en cas de pannes de réseau électrique commercial plus longues.
- **Câblage et systèmes de gestion des câbles :** Un centre de données d'entreprise peut contenir des centaines de kilomètres de câbles à fibre optique. Il est indispensable de disposer des systèmes et de l'équipement pour organiser ce câblage et y accéder.

Zone logistique ou tertiaire

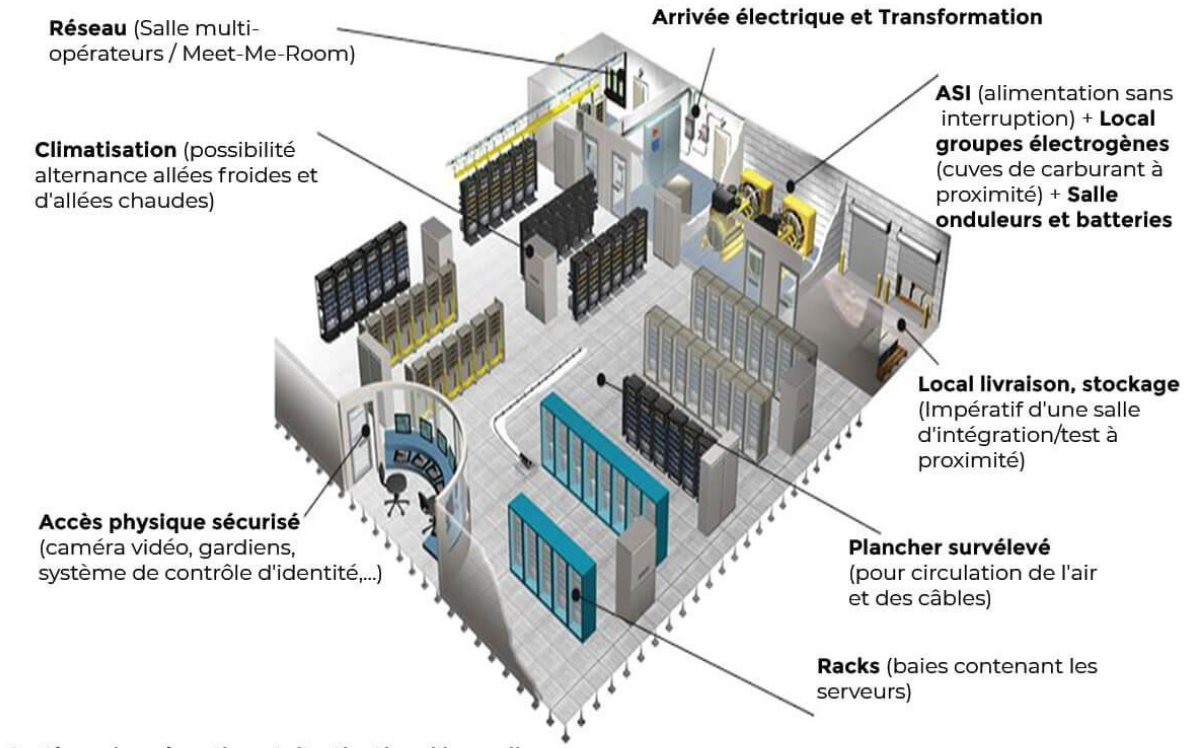
- Accueil personnel
- Livraison et stockage matériels
- Bureaux des équipes d’exploitation

Zone informatique

- Salles informatiques
- Locaux réseau et/ou opérateurs

Zone technique

- Locaux électriques
- Locaux climatisation /ventilation Locaux sûreté / sécurité
- Souvent en extérieur, des équipements de production nécessitant des échanges thermiques (groupes froids, groupes électrogènes, etc.)



1-1 - Le contenu d'un data center

Le périmètre

- Le terrain et son environnement.
- Une coque sécurisante : Le bâtiment.
- Une architecture intérieure adaptée à l'exploitation.
- Des installations techniques lourdes et complexes.
- Une supervision en temps réel.
- Une gestion de site performante.

Des installations techniques lourdes et complexes

(Installation électrique performante et adaptée à l'activité)

- Arrivée réseaux électriques
- Distribution courants forts
- Protection électriques (surtension, parafoudre, para tonnerre, réseaux de terre…)
- Groupes électrogènes (production interne de l'energie électrique)
- Onduleurs / batteries (Energie de haute qualité pour alimenter les équipements informatiques)

Installation de climatisation et ventilation adaptée à l'activité

- Production de froid
- Distribution de froid
- Des terminaux pour souffler l'air conditionné dans les locaux informatiques et techniques
- Central de traitement d'air pour alimenter le data center en air neuf traité.
- Distribution de l'air neuf dans les locaux et extraction

Installation de sécurité incendie performante et adaptée à l'activité

- Installation de détection incendie rapide et très sensible.
- Installation d'extinction incendie non nuisible aux équipements informatique.

Installation de détection des fuites d'eau et des fluides

- Installation sensible pour détecter les fuites d'eau et des fluides d'une manière précoce.
- Installation d'évacuation d'eau en cas des fuites.

Installation de contrôle d'accès et vidéo surveillance

- Contrôle d'accès pour chaque local et pour chaque zone (badge, biométrie…)
- Protection anti-intrusion
- Surveillance vidéo

Monitoring et supervision

- Gestion technique centralisée pour superviser contrôler le bon fonctionnement de toute l'installation technique.
- Remonter les alarmes et notification en cas d'incidents dans les installations techniques.

Les spécifications globales d'un data center

Un data center doit être conçu pour assurer :

- Une haute disponibilité électrique, climatique et télécommunication.
- Une haute sécurité contre l'incendie
- Une haute sécurité physique
- Une maîtrise optimale d'énergie électrique.

Notion de la redondance

Pour assurer une haute disponibilité des infrastructures et la continuité de service on déploie une architecture modulaire et efficace des équipements techniques.

- Pas de coupure d'électricité (24h – 7j/7)
- Maintenir une température donnée dans la salle informatique (24h – 7j/7)

Moyens : Doubler (redonder) les équipements et la distribution.

1 - 2 - Classification des data centers .

Les niveaux de centre de données sont un système de classement standardisé qui indique la fiabilité de l'infrastructure du centre de données. Cette classification classe les installations de 1 à 4, 1 étant le pire et 4 le niveau le plus performant.

Un centre de données reçoit ce classement international de l'Uptime Institute, une organisation indépendante qui détermine le niveau de l'installation principalement en fonction de:

- Garanties de disponibilité.
- Tolérance aux pannes (capacité à gérer les perturbations planifiées et non planifiées).
- Coût du service.

Les quatre niveaux (tiers) de centre de données certifiés par l'Uptime Institute sont les suivants :

- **Niveau 1 :** Un centre de données avec un seul chemin pour l'alimentation et le refroidissement, et aucun composant de sauvegarde. Ce niveau a un temps de disponibilité prévu de 99,671% par an.et un temps d'arrêt inférieurs de 28,8 heures/an
- **Niveau 2 :** Un centre de données avec un seul chemin pour l'alimentation et le refroidissement, et quelques composants redondants et de sauvegarde. Ce niveau offre un temps de disponibilité prévu de 99,741% par an.et un temps d'arrêt inférieur à 22 heures
- **Niveau 3 :** Un centre de données avec plusieurs chemins d'alimentation et de refroidissement, et des systèmes redondants qui permettent au personnel de travailler sur la configuration sans la mettre hors ligne. Ce niveau a un temps de disponibilité prévu de 99,982% par an.et un temps d'arrêt inferieur à 1,6 heure par an
- **Niveau 4 :** Un centre de données totalement tolérant aux pannes avec redondance pour chaque composant. Ce niveau est livré avec un temps de disponibilité prévu de 99,995% par an et un temps d'arrêt inférieur à 26,3 minutes.

1 - 3 - Associations :

1-3-1 - France datacenter - www.francedatacenter.com

L'association France DataCenter fédère l'ensemble des acteurs de l'écosystème des datacenters en France ? les adhérents sont aussi bien les grands groupes que des petites et moyennes entreprises qui conçoivent, construisent et exploitent des datacenters

- 200 centres numériques dédiés
- 5000 salles informatiques dans les entreprises et l'administration

1-3-2 - InfraNum - https://infranum.fr

InfraNum est membre fondateur du Comité Stratégique de Filière « Infrastructures numériques » signé le 18 décembre 2019 par le Gouvernement. Celui-ci est constitué d'un nombre important d'entreprises dont la chaîne de valeur s'étend des fabricants de câble, en passant par les équipementiers et les installeurs jusqu'aux opérateurs télécoms. **InfraNum** regroupe 227 sociétés

I**nfranum** a publié en 2021 un livre blanc (onglet : technologie) ; Les Data Center de proximité

1-3-2 -Africa Data Centres Association – www.africdca.org

L'Africa Data Centers Association (ADCA) est l'organisation professionnelle des centres de données sur le continent africain. L'ADCA réunit les principaux centres de données en Afrique avec une mission commune : le renforcement de la croissance économique et le profilage du secteur des centres de données auprès de la société, du gouvernement et des médias.

1-3-3 AFCOM – https://datacenterworld.fr

L'AFCOM fait progresser les centres de données et les professionnels de l'informatique en offrant une formation complète et indépendante des fournisseurs et un réseautage entre pairs à ses membres du monde entier.

L'AFCOM offre un forum permettant aux membres d'apprendre, d'établir des relations professionnelles et de s'engager avec des outils spécifiques à l'industrie pour soutenir le développement complet de leur carrière.

En créant un environnement ouvert pour l'échange d'informations et d'idées, l'AFCOM soutient l'équipe d'infrastructure informatique critique en réunissant tous les responsables de l'écosystème critique.

Data Center World est le principal événement d'infrastructure numérique conçu pour les professionnels des centres de données, les chefs d'entreprise technologiques et les innovateurs qui façonnent l'avenir de l'industrie numérique. Data Center World fournit des informations et des stratégies d'experts sur les technologies et les concepts que vous devez connaître pour planifier, gérer et optimiser votre centre de données.

1-3-4- DCA-Global (UK) – https ;//dca-global.org

La Data Center Alliance (DCA) est une association commerciale internationale à but non lucratif qui représente les intérêts du secteur des centres de données. Le DCA existe afin de servir ses membres et la communauté plus large des organisations qui s'appuient sur le secteur des centres de données pour soutenir leurs propres objectifs commerciaux ; Ceci est accompli en étant à la fois réactif et proactif dans la promotion d'un leadership éclairé et l'adoption des meilleures pratiques dans tous les aspects affectant la prestation de services de centre de données.

La DCA représente une voix neutre vis-à-vis des gouvernements du monde entier et entretient un réseau complet de partenariats collaboratifs avec d'autres

associations alliées pour s'assurer que cette voix est à la fois unifiée et entendue.

1-3-5 – Associations européennes

- **EUDCA :** Thé Européen data centre association. L'Association européenne des centres de données est une association industrielle « à but non lucratif » créée pour soutenir les intérêts de la communauté des centres de données européens .le EUDCA Weekly , journal est un tour d'horizon hebdomadaire (news.eudca.org)
- **DDA :** Stiching dutch Data Center association (https://www.dutchdatacenters.nl. **DDA** relie les **centres de données** leaders du marché et les fournisseurs de haute qualité aux Pays-Bas avec une mission : renforcer la croissance économique et profiler
- **SDCA :** Swiss Data Center Assiciation (https://www.sdca.ch/) La SDCA est l'association de tous les centres de données suisses dans toutes les régions de Suisse.
- **GDA : home German Datacenter Association -** https://www.germandatacenters.com – Association allemande des centres de données pour promouvoir les intérêts et les besoins particuliers des opérateurs de dentre cde données des décideurs politiques , des medias et de la société en général
- **APDL :** Association pour la protection des données au Luxembourg. https://apdl.lu/ . L'Association pour la protection des Données au Luxembourg a pour but de favoriser les contacts et les échanges d'expériences et d'idées et d'être un lieu de rencontre entre toutes les personnes physiques pratiquant de manière régulière le droit, l'économie, l'ingénierie ou la recherche scientifique et technique en relation avec les questions et problématiques liées aux traitements de données à caractère personnel.

2 - DIFFERENTS Grands ACTEURS

Classement de l'écosystème des centres de données 2021de ''Cloudscene'' (publié en février 2022)

En Amérique du Nord, deux acteurs se détachent nettement du lot : les californiens **Equinix**, qui opère 153 datacenters, et **Digital Realty** qui en détient 174. Ils sont suivis par **CoreSite**, basé à Denver, Colorado, **Zayo** basé à Boulder également dans le Colorado, et **Century Link** dont le siège est à Monroe, en Louisiane :

En Europe, on retrouve las acteurs du marché American et le neerdanais **interxion** (classé second en 2017)

APC-MGE - https : // www.apc.com

Optimiser l'espace de données, tout en maîtrisant les coûts de fonctionnement. C'est le crédo d'APC, propriété de Schneider Electric.

En février 2007, APC et MGE UPS Systems se sont unis pour former la division Critical Power & Cooling Services de Schneider Electric, qui réalise aujourd'hui un chiffre d'affaires de 2,4 milliards d'euros. Elle a pour mission de proposer la gamme de solutions la plus complète du marché destiné à sécuriser les systèmes et applications informatiques, industrielles et domestiques critiques.

Avec une offre baptisée InfraStruXure, APC se targue d'être le seul acteur du marché à proposer une solution globale et modulaire d'infrastructure intégrant l'alimentation et la distribution électrique, le refroidissement, les racks ainsi que des logiciels de conception et de gestion des data centers

ALIBABA (Aliyun)- www.alibabacloud.com

L'infrastructure d'Alibaba cloud est construite autour de régions et de zones (zones de disponibilité).La région fait référence à un nœud physique à l'echelle mondiale. . Chaque région est composée de plusieurs zones. Une zone est composée d'un ou plusieurs data centers dispersés, chacun disposant d'installations de support indépendantes, notamment des alimentations, des réseaux et des connexions redondants. Une zone contribue à améliorer l'efficacité des applications et des bases de données de production et offre une disponibilité, des capacités de tolérances aux erreurs et une extensibilité supèrieure à celles d'in data center unique.

Les data centers d'Alibaba Cloud en chine partagent des attributs similaire en ce qui concerne l'infrastructure, la qualité du réseau BGP(Border Gateway protocol), la qualité du service, le fonctionnement de consommation journalière et la configuration. Pour assurer une couverture optimale, nous recommandons de sélectionner une région de data center la plus proche des utilisateurs finaux.

Situés à Hangzhou, la capitale de la province chinoise du Zhejiang, à Nantong, dans la province du Jiangsu, et à Ulaan Chab, en Mongolie-Intérieure, les 3 nouveaux datacenters hyperscale d'Alibaba Cloud en Chine rejoignent les deux datacenters hyperscale existants du géant de l'e-commerce chinois situés à Zhangbei et Heyuan.

Amazon Web Services

Fondée en 2006 à Seattle, Amazon Web Services est une branche d'Amazon. Si AWS règne en maître sur le marché des services Cloud, elle est aussi très présente dans l'industrie des Data Centers.
Au total, la firme gère une flotte de **116 Data Centers dans le monde** avec plus de 25 000 employés. Bien évidemment, son catalogue de services Cloud est sans conteste le plus vaste du marché avec de nombreuses offres pour l'analyse de données, l'intégration d'applications, le développement logiciel, ou encore la Blockchain et la VR.

China telecom fr.chinatelecomeurope.com/produits/internet-data-centers-idc/

China Telecom possède un réseau mondial et vaste d'IDC (Data Centres Internet), dont plus de 400 d'entre eux situés dans des zones stratégiques de la Chine continentale et sur des marchés clés à l'étranger. Notre réseau comprend 20 IDC de niveau IV et plus de 90 IDC de niveau III connectés à un large éventail de circuits de données mondiaux privés et publics fiables. la tête de pont européenne de l'opérateur de télécommunication chinois de services haut débit et de téléphonie fixe se dote de nouvelles infrastructures systèmes-réseaux.

China Telecom Europe s'est en effet tourné vers Interxion et son datacenter Paris 5 pour lui fournir des solutions de connectivité haute résilience incluant une double entrée fibre, un accès direct aux points d'échange Internet PaNAP, FreeIX, PARIX et SFINX, ainsi qu'une alimentation électrique redondante supportant des configurations à haute densité

CoreSite - www.coresite.com

CoreSite filiale d'American Tower ,est une entreprise fondée en 2001 à Denver, dans le Colorado. Elle gère un parc de 22 Data Centers répartis sur huit etats american, et emploie plus de 400 personnes.
La firme propose plusieurs services tels qu'un service de colocation permettant d'exploiter des complexes sur site avec l'aide de ses techniciens. Ce service comprend la mise à jour, la maintenance et les protocoles d'urgence. La firme délivre aussi **des services Cloud**, notamment pour le stockage, le traitement de données, le Cloud hybride ou les implémentations multi-cloud.

CyrusOne - https://cyrusone.com

Depuis 2001 et des années de succès continu, CyrusOne est à l'avant-garde de l'industrie des centres de données en tant que leader et innovateur respecté. Le portefeuille de CyrusOne comprend maintenant plus de 40 installations de classe entreprise sur trois continents et plus de 4 millions de pieds carrés de superficie locative nette totale (NRSF).
Grâce à une innovation continue, CyrusOne a introduit des premières dans l'industrie telles que la plate-forme d'interconnexion CyrusOne National Internet Exchange (IX), l'ingénierie de centre de données massivement modulaire et une interface d'achat en ligne connue sous le nom de Data Center Marketplace.®
Aujourd'hui, CyrusOne sert des centaines de clients et plus de 190 clients du Fortune 1000, notamment la confiance de près de la moitié du Fortune20.
Les centres de données européens complets de CyrusOne en Allemagne, en Irlande, à Amsterdam et au Royaume-Uni offrent une colocation de haute qualité avec une connectivité et une polyvalence solide.

Cyxtera Technologies -https://www.cyxtera.com

Avec 61 centres de données répartis sur 29 marchés, Cyxtera est un leader mondial de la colocation et solutions d'infrastructure numérique. Offrant une suite complète de puissance, d'espace, d'interconnexion, de baies intégrées (bare metal), et les solutions de gestion à distance, la plate-forme définie par logiciel de Cyxtera et hautement écosystème interconnecté permettant un provisionnement à la demande de solutions internes et partenaires, fournir aux entreprises les bases dont elles ont besoin pour moderniser leur infrastructure informatique et etre compétitif dans le monde numérique d'aujourd'hui

DataBank - www.databank.com

Plutôt que de stocker les données de chaque utilisateur sur une seule machine ou sur un ensemble de machines, nous répartissons toutes les données, y

compris les nôtres sur plusieurs ordinateurs situés dans des emplacements différents. Puis nous fragmentons et répliquons les données sur plusieurs systèmes pour éviter de créer un point de défaillance unique. Par mesure de sécurité supplémentaire, nous nommons ces fragments de données de manière aléatoire afin de lesv rendre illisibles à l'oil humain.
.Déjà propriétaire de 20 datacenters, DataBank fait l'acquisition de 44 centres de données **zColo** (zayo group) supplémentaires, dont 13 emplacements d'interconnexion clés sur 23 marchés aux États-Unis et en Europe. La transaction crée l'un des plus grands opérateurs de centres de données privés aux États-Unis et positionne DataBank comme l'un des principaux fournisseurs de solutions de colocation et de connectivité en périphérie pour les clients hyperscale, technologiques et de contenu à travers les États-Unis. Databank possède 5 data centers en France (Paris, Saint-Denis, Vélizy, Toulouse, Montpelier

Digital Realty - www.digitalrealty.com

Fondé en 2004, Digital Realty est basée à San Francisco en Californie. Elle compte plus de 1500 employés et gère un parc de **plus de 200 Data Centers répartis sur 14 pays**.
Ce fournisseur propose **un service de support client très réactif**, remplaçant une équipe d'experts internes. Ces techniciens aident les clients à optimiser les performances au sein des Data Centers, et interviennent aussi en cas de menaces de sécurité. Ils sont disponibles 24 heures sur 24 tous les jours de l'année, et leurs services s'adaptent aux besoins spécifiques du client.les principaux partenaires sont quasi identiques à ceux d'Equinix

Equinix - www.equinix.fr

Fondée en 1998, Equinix compte parmi les leaders mondiaux de l'industrie du Data Center. Cette entreprise basée à Redwood City, en Californie, a plus de 7000 employés et opère dans 24 pays dont la France. Son réseau compte plus de 200 Data Centers dans le monde. La France intègre 7 data centers sur les 220 d'Equinix. Les principaux partenaires sont ; AWS, Azure, Google Cloud, IBM cloud, Oracle et OVH. La firme délivre aussi **un service de réseau virtuel Network Edge** permettant le déploiement instantané de programmes et de mises à jour. Elle opère par ailleurs en tant que consultante pour ses clients et propose des solutions numériques pour l'élasticité et l'interconnexion. Enfin, son service de cryptographie SmartKey aide à protéger les données sur le Cloud. Equinix conçoit, construit et gère ses propres datacenter

Interxion - www.interxion.com

Interxion est l'un des leaders des services de data centers et d'interconnexion en Europe et dans le monde, et aide les entreprises à accroitre leurs revenus ainsi qu'à conquérir de nouveaux marchés. **intersxion** gere 290 datacenters sur 50 villes et 10 pays .Depuis fin 2020, **Interxion** France est neutre en carbone pour les tierss 1 et 2. Grâce au développement de PlatformDIGITAL®, interxion répond à l'ensemble des besoins, en constante

évolution en matière de données, de contrôle et de mise en réseau. **Interxion** possède deux datacenters en France - Paris (7 centres) et Marseille. **Interxion** France a pour ambition de réduire de 90% les émissions de gaz à effet de serre. HVO100 fabriqué à partir d'éléments 100% renouvelables et certifié durable.

Kyndryl Holdings, Inc. - www.kryndryl.com

Kyndryl est un fournisseur multinational américain de services d'infrastructure de technologie de l'information qui conçoit, construit, gère et développe des systèmes d'information à grande échelle La société a été créée en 2020 à partir de la scission de l'activité de services d'infrastructure d'**IBM**. Kyndryl a formé un partenariat stratégique avec **Google Cloud** axé sur les projets de transformation numérique et aidant les entreprises clientes à devenir plus axées sur les données et durables, en combinant les capacités des entreprises en matière de données et d'analyse, d'intelligence artificielle et de modernisation de l'infrastructure. Comme elle l'a fait avec Microsoft et Google Cloud ces derniers mois, Kyndryl, , a négocié un partenariat stratégique mondial avec le fournisseur de **services cloud** Amazon Web Services (AWS).

GOOGLE - www.google.com/about/datacenters/

Google détient et gère des centres de données partout dans le monde, contribuant à maintenir l'Internet en activité 24h/24, 7j/7. Découvrez comment les efforts constants en matière d'innovation ont permis à aux centres de données d'être parmi les plus performants, sécurisés, fiables et efficaces au monde. La sécurité fait partie de l'ADN de nos centres de données. Nous créons des serveurs personnalisés exclusivement pour nos centres de données, sans jamais les vendre ni les distribuer à l'extérieur. Notre équipe de pointe chargée de la sécurité travaille 24h/24, 7j/7 dans le monde entier pour faire de nos installations l'un des endroits les plus sûrs pour héberger vos données. Plutôt que de stocker les données de chaque utilisateur sur une seule machine ou sur un ensemble de machines, nous répartissons toutes les données y compris les nôtres, sur plusieurs ordinateurs situés dans des emplacements differents. Puis nous fragmentons et répliquons les données sur pour éviter de créer un point de défaillance unique. Par mesure de sécurité supplémentaire nous nommons ces fraglments de données de manière aléatoire afin de les rendre illisibles à l'œil humain

LE GROUPE DATA4 - .WWW.DATA4GROUP.COM

DATA4 est un opérateur et investisseur européen majeur sur le marché de data centers. **FORTIL**(fortil.group) vient de prendre le contrôle de data4 et de ses datacenters

Nous finançons, concevons, construisons et opérons nos propres data centers pour fournir à nos clients des solutions d'hébergement de données agiles, hautement performantes, sécurisées, mais aussi respectueuses de l'environnement.

Nous exploitons à ce jour 25 data centers en France, en Italie, en Espagne et au Luxembourg. Nos infrastructures s'appuient sur un design de haute qualité et sur un portefeuille de services extrêmement
riche et évolutif, qui s'adapte parfaitement aux besoins des clients (de l'hébergement d'une simple baie jusqu'à un bâtiment dédié) .Avec 137ha et 384MW de ressources, DATA4 bénéficie de réserves foncières et électriques uniques sur le marché européen, nous permettant d'accompagner la croissance de nos clients qu'ils soient fournisseurs de services numériques, opérateurs de cloud ou entreprises.

Lumen- www.lumen.com

Lumen Networks est une société privée de solutions de réseau ouvert dont le siège est situé dans la Silicon Valley. Lumen Networks permet aux entreprises et aux opérateurs de centres de données de créer et d'exploiter des réseaux Cloud définis par logiciel agiles.

Les solutions Lumen sont spécifiquement conçues pour répondre aux besoins du marché des entreprises et des centres de données en matière d'interconnexion de réseaux, de simplification opérationnelle, d'agilité commerciale et d'intégration de l'infrastructure (ou des systèmes) de centres de données hérités dans un environnement défini par logiciel unifié. Cela permet d'adapter rapidement et à moindre coût l'infrastructure informatique et réseau aux besoins changeants de l'entreprise.

La solution Lumen simplifie radicalement l'interconnexion des infrastructures informatiques des centres de données, les opérations et la fourniture de solutions optimisées pour les applications sensibles à la latence, notamment la diffusion de contenu, la réplication du stockage, les connexions Big Data et les services cloud.

NTT Communications -datacenter.hello.global.ntt

Fondé en 1999 à Tokyo, NTT Communications est **le géant japonais du Data Center**. Son parc comprend un total de 48 centres de données, et son activité s'étend dans 17 pays. La firme emploie plus de 300 000 personnes dans le monde.
NTT Communications propose **une large variété de services** dans le domaine du réseau, des communications vocales et vidéo, de la sécurité, du Cloud, des applications, de l'IoT et de l'intelligence artificielle. Global Data Centers EMEA

exploite actuellement 18 centres de données dans toute la région européenne avec plus de 160 000 m² d'espace de centre de données critique avec 100 000 m² supplémentaires en cours de développement. Nous étions à l'origine composés de deux sociétés distinctes, e-shelter en Allemagne et Gyron au Royaume-Uni. NTT communication possède un datacenter en France à Paris (www.ntt.com/en/services/data-center.html)

OVHCloud - www.ovhcloud..com/fr/datacenters-ovhcloud/

Implantés à travers le monde, plus de 30 datacenters OVHcloud hébergent les solutions, produits et services que nous proposons à nos clients. Fournisseur de services de cloud computing, OVHcloud possède des datacenters utilisés pour stocker les serveurs physiques reliés à Internet, hébergeant ces services. Vos solutions cloud étant souvent la base de votre activité, un service professionnel et des ressources informatiques (puissance de calcul, espace de stockage) adaptés à ces usages sont nécessaires. Nous concevons l'ensemble de nos infrastructures, de la production du serveur à sa mise en service. Nous assurons aussi son évolution, à la demande du client (ajout de ressources) ou suivant les avancées techniques (changement de composants, améliorations, etc.). datacenters sont implantés dans: France, Canada, États-Unis, Australie, Allemagne, Pologne, Royaume-Uni et Singapour.

Telehouse / KDDI - www.telehouse.net/fra.kddi.com

Telehouse est un prestataire international de datacenter pour l'hébergement neutre d'infrastructures informatiques et télécoms critiques. Telehouse / KDDI est le fruit d'une fusion entre deux entreprises. KDDI fut fondée en 1953 à Tokyo, et Telehouse en 1988 à Londres. Ensemble, les deux firmes cumulent 40 Data Centers et sont présentes dans 12 pays avec un total de 35 000 employés. L'entreprise a été fondée en 1988. Telehouse possède 40 data centers dans 11 capitales.

Telehouse Europe exploite cinq data centers répartis entre Londres et Paris, représentant une surface de 45 000 mètres carrés. Telehouse America possède des data centers à New York, Los Angeles et en Californie. KDDI Corporation est un leader japonais des télécommunications et une société mondiale Fortune 300. Au service de 40 millions d'abonnés mobiles nationaux, KDDI fournit un portefeuille diversifié composé de réseaux gérés, de centres de données, de cloud, de sécurité et d'intégration de systèmes.

Verizon - www22.verizon.com**/**

Verizon est l'un des principaux opérateurs télécom des États-Unis, et opère aussi dans l'industrie des Data Centers. La firme fut fondée en 1983, et son QG se trouve à Basking Ridge dans le New Jersey.
La firme rassemble 139 400 employés, et propose ses services dans près de 150 pays. Au total, son parc regroupe près de 40 Data Centers.
Elle propose un service Secure Cloud Interconnect visant à aider les entreprises à protéger leurs données et leurs applications. Un service Business Process Application Marketing permet par ailleurs de surveiller les transactions

et les applications des entreprises. Dans le cadre d'un portefeuille global de solutions informatiques, Verizon Partner Solutions offre la colocation comme une excellente option pour toute entreprise qui a besoin de plus de capacités ou d'espace de centre de données tout en minimisant les coûts informatiques. Verizon offre les plus hauts niveaux de disponibilité du secteur avec des centres de données dans le monde entier et les meilleures options de connectivité haute capacité possibles. Verizon Communications Inc. (NYSE, Nasdaq : VZ) a annoncé aujourd'hui avoir conclu un accord définitif pour la vente de 24 sites de centres de données à Equinix, Inc. (Nasdaq : EQIX) dans le cadre d'une transaction évaluée à environ 3,6 milliards de dollars. Equinix détiendra et gérera 24 sites de données verizon destinés aux clients, comprenant 29 bâtiments de centres de données, aux États-Unis et en Amérique latine. La transaction devrait être conclue d'ici-là mi-2017.

.

365 Data Centers

Fondée en 2002, 365 Data Centers est basée dans le Connecticut aux États-Unis. Elle gère **11 Data Centers aux États-Unis** et emploie plus de 80 personnes.
La firme propose **des services Cloud** comme le stockage ou l'embarquement par le biais de connexions avec des géants comme IBM, AWS et Oracle. Ses services de colocation permettent de bâtir des centres de données sur site.
Elle propose aussi des services gérés, comme le backup et la restauration ou les solutions de sécurité. Enfin, **ses services réseaux et IP** offrent des connexions internet à grande vitesse et des VPN.

Switch - www.switch.com

Switch est reconnu comme le leader mondial indépendant des écosystèmes de centres de données exascale, des conceptions de centres de données de pointe, des solutions de télécommunications de pointe et de l'innovation technologique de nouvelle génération**. Switch** a été fondée en 2000 par Rob Roy, PDG et principal inventeur et ingénieur en chef de l'organisation. En 2008, la société a ouvert **SUPERNAP 7**, une installation de 515 047 pieds carrés (47 849,4 m^2), son septième centre de données En 2017,. Le Core Campus situé à Las Vegas se compose de onze centres de données opérationnels couvrant plus de 2 millions de pieds carrés (190 000 m^2). À l'achèvement de la construction, le Core Campus mesurera plus de 2,3 millions de pieds carrés (210 000 m^2) avec 12 bâtiments.. Le campus Citadel du Tahoe Reno Industrial Center (TRIC) s'étend sur plus de 1 000 acres (400 ha) et devrait avoir plus de 7,2 millions de pieds carrés (670 000 m^2) d'espace de centre de données à l'achèvement. [29] En février 2017, Switch a ouvert son premier centre de données sur le campus, TAHOE RENO 1, qui fera plus de 1,3 million de pieds carrés (120 000 m^2), aura une capacité d'alimentation de 130 MVA et plus de 83 000 tonnes de capacité de refroidissement , ce qui en fait le plus grand campus de centres de données au monde. [30] [31]Il s'agit du premier des huit

centres de données prévus à être construits au TRIC. En 2014, Switch a formé SUPERNAP International en partenariat avec ACDC Fund et ses deux commanditaires Orascom TMT Investments et Accelero Capital pour construire des centres de données basés sur les conceptions des installations Switch SUPERNAP US classées Tier IV. Les deux nouveaux projets de campus SUPERNAP International en cours de construction sont situés à Siziano , en Italie, dont l'ouverture est prévue fin 2016 et l' ouverture du campus de la province de Chonburi, en Thaïlande , début 2017 fin de se développer sur le marché texan, Switch acquiert Data Foundry, un fournisseur de data centers pour 420 millions de dollars. Suite a ce contrat qui permet à Switch de bénéficier d'une installation à Houston puis d'une autre à Austin, celle-ci en est désormais à son cinquième centre de données. L'entreprise envisage même un rajout sur la capacité des deux villes précédentes.

Nouvelle méga fusion dans les datacenters, **Digital Bridge** s'est associé à **IFM Investors** pour réunir les 11 milliards de dollars de l'acquisition de Switch. La transaction a été approuvée à l'unanimité par un comité spécial du conseil d'administration de Switch.

365 Data Centers

Fondée en 2002, 365 Data Centers est basée dans le Connecticut aux États-Unis. Elle gère **11 Data Centers aux États-Unis** et emploie plus de 80 personnes.
La firme propose **des services Cloud** comme le stockage ou l'embarquement par le biais de connexions avec des géants comme IBM, AWS et Oracle. Ses services de colocation permettent de bâtir des centres de données sur site.
Elle propose aussi des services gérés, comme le backup et la restauration ou les solutions de sécurité. Enfin, **ses services réseaux et IP** offrent des connexions internet à grande vitesse et des VPN.

3 - Différents types de Data Center

3 -1 HYPERSCALE - (SUPER DATACENTER)

3 – 1 – 1 - INTRODUCTION

Selon la définition de l'International Data Corporation (IDC), un « hyperscaler » doit utiliser au moins 5 000 serveurs et 10 000 pieds carrés, bien que de nombreux centres de données hyperscale soient beaucoup plus grands.

Les centres de données **hyperscale** sont des installations critiques massives conçues pour prendre en charge efficacement des applications robustes et évolutives et sont souvent associées à de grandes entreprises productrices de données telles que Google, Amazon, Facebook, IBM et Microsoft.

Mais qu'est-ce qui différencie un centre de données **hyperscale** d'un centre de données ordinaire ?

Un centre de données, en bref, est un espace ou un bâtiment dédié qui abrite l'équipement informatique et les serveurs d'une organisation. L'entreprise peut tirer parti des ressources de son centre de données pour exploiter son entreprise ou fournir ces ressources au public en tant que service.

Les centres de données d'entreprise et les centres de données hyperscale peuvent être comparés en fonction de leur échelle et de leurs performances.

Les centres de données **hyperscale** sont nettement plus grands que les centres de données d'entreprise et, en raison des avantages des économies d'échelle et de l'ingénierie personnalisée, ils les surpassent également de manière significative. Ce n'est en aucun cas une définition officielle, un centre de données hyperscale devrait dépasser 5 000 serveurs et 10 000 pieds carrés. Ce qui distingue encore plus les centres de données hyperscale, c'est le volume de services de données, de calcul et de stockage qu'ils traitent. Dans une enquête , 93 % des entreprises à grande échelle s'attendent à avoir des connexions réseau de 40 gigaoctets par seconde (Gbit/s) ou plus rapides. Dans la même enquête, 51 % des personnes interrogées déclarent que la bande passante nécessaire pour gérer de vastes volumes de données est un défi croissant.

3 – 1- 2 – Réalisation de Datacenter hyperscale :

Il existe plus de 600 centres de données hyperscale en 2021. Pour vraiment comprendre la taille d'un data center hyperscale, on compare la définition conventionnelle, 5000 serveurs dans 10 000 pieds carrés (1000 m^2),aux cinq plus grands data center hyperscale et à la région qu'ils desservent

Le centre d'information de la Mongolie intérieure

- Superficie totale : 10,7 millions de pieds carrés
- Propriété de **China Telecom** !'inner Mongolien Information Hub est le plus grand des six centres de données de Hohhot

Data Center Hohhot

- Superficie totale : 7,7 millions de pieds carrés
- Le data center Hohhot de **China Mobile** est le second plus grand , egalement situé dans le centre d'information de Hohhot

Le Campus de la Citadelle

- Superficie totale : 7,2 millions de pieds carrés
- Situé dans le bord du Nevada, The Citadel Campus est le plus grand des data centers au monde, détenu par la société technologique **Switch** Il est alimenté par une énergie 100% renouvelable jusqu'à 650 Mégawatts

Range international Information Hub, Langfang, Chine.

- Superficie totale : 6,6 millions de pieds carrés
- Situé à Langfang, en Chine, entre Pékin et Tianjin, le Range International Information Hub est un super data center de quatrième génération conçu en collaboration avec IBM

Commutateur Super NAP , las Vegas , Nevada

- Superficie totale : 3,3 millions de pieds carrés

- Le super NAP, appartient également à Switch et est situé à Las Vegas SuperNAP fonctionne à 100% d'Energie verte jusqu'à 531 MW

NSA Utah Data Center (Bumblehive)

- Superficie totale : 1,5 millions de pieds carrés
- **L'Utah Data Center (UDC),** également connu sous le nom de Intelligence Community Compréhensive National Cybersécurité Initiative Data Center est une installation de stockage de données pour la communauté du renseignement des États-Unis

3 – 1 – 3 - PROJET. Wyoming hyperscale (Lumen)

Wyoming Hyperscale cherche à « réinventer le centre de données » en utilisant une combinaison d'approches de pointe éprouvées

Efficacité du refroidissement liquide et refroidissement externe en boucle fermée. Le refroidissement liquide utilise un fluide diélectrique biosourcé pour l'élimination de la chaleur qui augmente l'efficacité de l'énergie de refroidissement d'un centre de données de 95%. De plus, cette méthode de refroidissement liquide, lorsqu'elle est associée à la solution exclusive de Wyoming Hyperscale, ne consomme pas d'eau.

La capacité de Wyoming Hyperscale à utiliser zéro eau dans son infrastructure de refroidissement liquide fait de ses centres de données parmi les premiers à appliquer cette nouvelle méthode économe en énergie. Contrairement à d'autres tours de refroidissement traditionnelles utilisées par les centres de données, le modèle unique de Wyoming Hyperscale comprend également une solution de refroidissement adjacente qui élimine la chaleur du système de refroidissement liquide et la transfère sans utilisation d'eau, de ventilateurs ou de réfrigérants.

3 – 1 – 4- interconnexion de Datacenters : VIAVI – www.viavisolutions.com

VIAVI Solutions is an active participant in over thirty standards bodies and open source initiatives including the Telecom Infra Project (TIP). But when standards don't move quickly enough, we anticipate and develop equipment to test evolving infrastructure standards. We believe in open APIs, so hyperscale data center companies can continue to write their own automation code. Avec des datacenters Hyperscale tout juste capables de répondre à la demande insatiable de mémoire, de bande passante, de capacités de calcul, de stockage et de débit, l'interconnexion de datacenter à datacenter (DCI) est en passe de s'imposer comme un élément essentiel d'activation de la topologie globale des réseaux.

Les voies de transport entre les datacenters sont soumises à une expansion et à une reconfiguration rapides. Dans cet environnement adaptatif, la valeur des tests de débit de l'interconnexion de datacenter à datacenter, de la surveillance

du réseau, de la surveillance de fibre optique à distance et des tests des connecteurs MPO automatisés est indiscutable. VIAVI a pris un engagement en faveur de la performance et de la flexibilité en proposant une gamme de tests avancés couvrant tous les environnements, du laboratoire jusqu'au terrain. Grâce à des partenariats avec des fournisseurs d'hébergement cloud privés et publics, des fournisseurs de services Internet et d'autres propriétaires de datacenter Hyperscale, VIAVI a su conserver son avance vis-à-vis des défis ardus propres à la production, aux mises en service, aux certifications de datacenter, aux tests de latence et aux exigences en matière de surveillance, avance qui garantit une fiabilité parfaite et une prise en charge des accords de niveau de service

3 – 1 – 5 - La 5G

Les datacenters font aujourd'hui pleinement parti du paysage technologique et demeurent des prérequis indispensables pour accompagner le développement d'un monde numérique « on demand ». Avec l'avènement de la 5G et les différentes évolutions que connait notre économie, il va être plus important que jamais d'avoir la possibilité de stocker un grand nombre de données de manière rapide et sécurisée. Augmentation des débits (quelques secondes pour télécharger 1Go de données), réduction du temps de latence (1 ms contre 25 à 40 ms pour la 4G, grâce à des serveurs haute densité pour le traitement et à l'analyse des données), amélioration de l'expérience utilisateur en situation de mobilité

Cette révolution annoncée implique de revoir les stratégies de gestion d'un volume toujours plus important de données. Aujourd'hui, en effet, ce sont les centres de données centraux qui supportent l'essentiel du volume des données générées par l'Internet mobile. Or, avec l'augmentation du trafic, les réseaux backbone des opérateurs ne vont pas manquer d'être saturés. Une saturation des réseaux et des data centers que les opérateurs seront en mesure d'éviter à la condition d'adopter rapidement de nouvelles stratégies de dimensionnement et d'intégration de nouvelles technologies adaptées à ces évolutions. Ce qui passe notamment par un rapprochement entre les données et les antennes, afin de garantir un délai de latence satisfaisant.

Cette nouvelle approche implique de multiplier les centres de données de proximité (en régions) et de déployer les technologies dédiées au Edge computing. La création de ces mini data centers décentralisés (ou Edge data centers), reliés aux infrastructures existantes, offrira une meilleure répartition des lieux de stockage et de calcul, de façon à soulager les réseaux nationaux.

Consulter le livre blanc de Kingston : **5G : l'avenir des Datacenters**

3 - 2 - DATA CENTER DE PROXIMITÈ - REGIONAUX

Deux importantes tendances ont récemment vu le jour :

- **L'ouverture de datacenters toujours plus gros (hyperscale)** en périphérie des capitales économiques, au cœur des nœuds d'inter - connexion internet La croissance de ces sites est remarquable (plusieurs milliards d'euros d'investissements en France chaque année) mais très inégalement répartie sur le territoire, suivant une géographie qui est celle des grandes dorsales de communication internationales
- **La création d'un nombre croissant de petits datacenters en régions,** que l'on peut définir comme des sites périphériques d'hébergement de proximité. Ces derniers répondent à un besoin local de performance, suivent le développement des réseaux d'initiative publique, et bien que ne bénéficiant pas de la croissance des services numériques générés par les grands acteurs mondiaux de l'internet et du cloud, ils seront amenés à se développer (stockage de proximité, distribution de la puissance de calcul, réduction du temps de latence).Les datacenters régionaux permettent aux entreprises d'avoir un lien de proximité privilégié ainsi qu'un interlocuteur direct pour la gestion de leur parc informatique.

  Cela permet aux entreprises, souhaitant externaliser la gestion de leurs données stratégiques, de mieux superviser l'hébergement de ces données ainsi que le traitement de leur sécurité. Se tourner vers un datacenter français est aussi fondamental pour respecter les normes établies par l'Union Européenne relatives au transfert des données. En effet, la loi européenne interdit le transfert des données hors de l'UE. En choisissant un datacenter en France, vous êtes sûr de ne pas aller à l'encontre de la loi et de respecter la RGPD.

  Consulter le livre blanc de l'infraNum ; **les data centers de proximité ,** accessible dans l'onglet ''technologie'' du site www.asprom.com

3 -2 -1-Opérateur mixte : régionaux et urbains

Certains opérateurs, suivant les besoins du marché développent des datacenters de proximité rt de grand datacenter :

3 - 2- 1 opérateurs regionaux

3 - 2 - 1 - RESADIA groupe - https://resadia.com - www.resacloud.com

Né en 2004, de la fusion d'AREDIA **(1986) et de** RESATIS **(1995), le Groupe Resadia,** de l'intégration de solutions de communications unifiées et collaboratives**,** accompagne les entreprises publiques et privées dans **la** conception, la réalisation, l'exploitation et la maintenance de leurs infrastructures **et** services IT jusqu'à leur transformation digitale**. Le** groupe comprend 34 associés et 150 points de présence en France. Les offres du

catalogue ResaCloud sont hébergées dans huit datacenters regionaux Et un backup dans un centre Resedia

3 - 2 - 2 - JERLAURE - www.jerlaure.fr

Le marché des Datacenters proches des usages **se développe sur la base de réalités qui sont :**

- De **supprimer les phénomènes de latence** insupportables pour certaines applications
- D'**améliorer la disponibilité** et la sécurité
- De **désengorger les réseaux**
- De **développer l'économie locale** en surfant sur la vague du numérique mondial.

Synecthing DC : des datacenters connectés à l'environnement

Véritable Hub connecté au reste du monde, **le datacenter de proximité de la gamme SYNEcTHING DC** n'a rien à envier aux plus grands.

A proximité des usages :

- Il est contributeur,
- Il consomme le moins d'énergie possible,
- Il utilise toutes les opportunités offertes par sa géolocalisation (Géocooling – Froid solaire – Valorisation de la chaleur fatale – Tri génération – Utilisation des énergies renouvelables).

Contrairement aux très grands bénéficiant d'économies d'échelle, il démontre **sa** réalité économique sur un CAPEX optimisé **et sur un** OPEX extrêmement réduit**.**

3 - 2 - 3 - INGENOVA / CAP INGELEC- www.ingenova.com/www.capingelec.com

Créée il y a 25 ans par Karim Sani, **INGENOVA** (6,2 M€ de CA et 34 salariés) s'est d'abord illustrée dans le déménagement informatique, avant de réorienter son offre en 2011, vers l'accompagnement du cycle de vie des salles IT : conception, urbanisation, aménagement, déploiement des équipements informatiques, déménagement, gestes de proximité et décommissionnement. INGENOVA compte une centaine de clients nationaux et internationaux, tous secteurs confondus. Dans son portefeuille, des multinationales, des acteurs du Datacenter

Après l'intégration d'Exper'Elec en 2019, la société d'Ingénierie & Réalisation **CAP INGELEC** réalise une nouvelle croissance externe, avec le rachat d'INGENOVA, le 12 janvier dernier. Par cette acquisition, le Groupe entend asseoir son positionnement de leader dans le domaine des Datacenters, en complétant son offre clés en main. . Par cette acquisition, le Groupe entend asseoir son positionnement de leader dans le domaine des Datacenters, en complétant son offre clés en main.

3 - 2 - 4 - SCALEWAY (ILLIAD)- https://datacenter.scaleway.com

Scaleway Datacenter est la filiale du groupe **Illiad**, acteur majeur du secteur européen des télécoms. Scaleway exploite des data center de proximité dans la ryégion parisienne et donne acces à plus de 859 réseaux à travers le monde. Les datacenter en France sont gerés par **Free**(groupe Illiad)

3 - 2 - 5 - Netiwan -www.netiwan.fr

Acteur de référence dans la gestion d'infrastructures et la production de services de télécommunications, Netiwan facilite la relation territoire et entreprises en proposant un modèle basé sur la proximité, la performance et le service. Implantés sur trois agences en Occitanie, Netiwan s'est rapidement imposé comme un acteur incontournable dans le déploiement de solutions pour les entreprises : Connectivité Internet, Réseau Privé Virtuel, Téléphonie. ...

3 – 2 – 8 ' Euclyde (France) www.euclyde.com

Les entreprises sont de plus en plus dépendantes de leur SI. Les infrastructures qui les hébergent sont indispensables à leur bon fonctionnement.
Eco-responsables, la consommation d'énergie de nos data centers est contrôlée, et conforme aux nombreuses certifications obtenues, dont le **European Code of Conduct.**
Grace aux compétences de ses équipes, Euclyde profite de la confiance de centaines de clients.
.

3 - 2 - 7 - datacenters mixtes

Data4 , Kyndryl, telehouse utilisent, développent et gèrent des datacenters de différentes tailles suivant les besoins et les puissances de traitement, Ces Datacenters sont présentés dans la section 2

3 - 3 DATA CENTER MODULAIRE

Pour faire face à la mise à l'échelle progressive et à la capacité de mise en ligne d'un datacenter, les entreprises se tournent vers la colocation, ou encore vers le crédit-bail, par opposition à la construction ou à l'achat d'un nouveau datacenter, afin de réduire les coûts initiaux.

La conception modulaire du datacenter est l'un des moyens les plus utilisés par la colocation pour s'adapter plus rapidement et plus efficacement aux attentes des utilisateurs. Elle permet d'offrir la capacité à évoluer beaucoup plus rapidement, ce qui constitue un avantage concurrentiel pour les locataires qui attachent de l'importance à la flexibilité.

Les datacenters en container ou en Shelter(PMDC : Prefabricated Modular Data Center) Intégré dans un container de 20, 30 ou 40 pieds ou dans un shelter technique fabriqué sur mesure, ce type de datacenter, apporte d'autres avantages tout en tirant le meilleur parti des architectures modulaires.

L’emprise au sol est limitée, la densité des racks est optimisée et le rendement énergétique est rendu meilleur par le rapprochement des climatisations au plus près des dégagements calorifiques

Module IT- www.module-it.com

L’offre de Module-it est exclusivement dédiée à la mise en œuvre de datacenters et salles informatiques clés en main. Créée et dirigée par deux anciens d’Accenture et IBM, Module-it est naturellement tournée vers les Directions des Systèmes d’Informations de ses clients.152 data centers installésnpour 90 clients. es salles informatiques rassemblent une grande variété de briques techniques et technologiques qui doivent former un ensemble cohérent pour assurer la disponibilité et la sécurité du Système d’Information. Pour Module-it, concepteur de datacenters modulaires, la quasi-totalité de ces briques peuvent être déployées, intégrées et exploitées de façon modulaire. Ainsi, cette typologie d’architecture peut s’appliquer aux éléments **suivants :**

▪ Le bâtiment ou la salle (le contenant)

▪ Les onduleurs et la distribution électrique terminale

▪ La climatisation ▪ Les systèmes d’extinction incendie

▪ Les modules de supervision et de gestion du datacenter (par besoin fonctionnel)

Pour chacun de ces éléments, le déploiement et la montée en charge peut se faire au fur et à mesure que le besoin évolue. Ainsi, les investissements ne sont pas anticipés et l’entreprise peut mieux contrôler son Capex et son Opex

Modul’Data Center - https://moduldatacenter.com

Modul'Data Center est depuis 2006 la division spécialisée dans les salles machines du **Groupe IPenergy**, lui même spécialisé dans les technologies de communication IP.

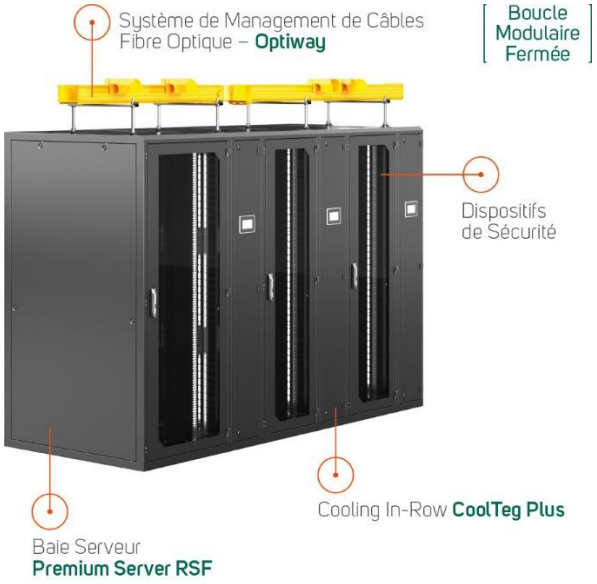
Modul'Data Center conçoit des salles informatiques classiques et datacenter container, éco-énergétiques, évolutives et de dernière technologie entièrement adaptées à vos besoins et livrées clés en mains ou uniquement à travers des éléments la constituant. Notre mission est de répondre aux nouveaux enjeux eco-énergétiques et aux nouvelles contraintes techniques des datacenters, permettant d'améliorer la disponibilité et sécurité tout en réduisant les coûts directs et indirects. Nous concevons des Datacenter modulaires et évolutifs, robustes, et respectueux de l'environnement
Le Modul' Room est conçu au format "container" (acier ou béton) avec des dimensions normées, une structure de charge à toute épreuve mais la comparaison s'arrête là. Au delà de l'apparence d'un Data Center Container, c'est une salle informatique modulaire à part entière, totalement aménagée et disposant des dernières technologies en matière d'équipement.
En terme de conception, c'est une structure conçue à base de 90% de matériaux recyclables.

L' offre : elle s'articule autour de 3 domaines :

- Le Conseil, l'Audit et l'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage.
- La fourniture de salles machines clés en mains ou des différents éléments la constituant
- La fabrication de Data Centers modulaires éco-énergétiques autonomes et évolutifs en taille et en densité de puissance.

CONTEG :www.conteng.fr

Conteg (république tchèque)est l'un des principaux fabricants de baies et de solutions pour datacenter mobile de la région EMEA**. le** portfolio produits comprend des baies pour les secteurs des télécommunications et de l'informatique, des solutions complètes pour les **datacenters**, dont des systèmes de refroidissement de précision, des dispositifs intelligents de distribution d'énergie, des systèmes de surveillance ainsi que des systèmes de gestion de câbles. Conteg dispose d'une expérience considérable dans l'élaboration de systèmes et de propositions, depuis l'agencement élémentaire d'un datacenter, jusqu'à la surveillance et au contrôle du trafic, en passant par les méthodes de refroidissement.



-

La MCL est une unité compacte, complètement isolée de l'environnement environnant. Il se compose de baies Premium Server et d'unités de cooling in-row CoolTeg Plus. Les portes avant et arrière des baies sont en verre ou tôle pleine et créent un espace fermé pou rla circulation de l'air entre les serveurs et l'unité de cooling.

3 - 4 - DATACENTER PORTABLE - MICROSOFT

Azur Modular DataCenter (MDC)

ce nouveau Data Center portable et modulable, baptisé Azur Modular DataCenter (MDC), vise à couvrir les besoins en Cloud Computing dans les zones les plus reculées du globe. Il pourrait par exemple être utilisé lors d'opérations humanitaires ou militaires, dans des zones très peu ou pas du tout connectées : les fameuses "zones blanches".

Pour assurer une connectivité stable, le géant américain s'est associé à des opérateurs de satellites, parmi lesquels on peut notamment retrouver SpaceX et son réseau Starlink. Le MDC conçu par Microsoft est donc une solution transportable sur le terrain, à même de fournir ses services partout dans le monde, y compris dans les zones présentant des conditions climatiques difficiles.Il est également équipé d'un blindage électromagnétique qui le préserve des parasites électriques et des radiofréquences.

Avec le MDC, l'objectif est de fournir de plus grandes capacités de calcul et de stockage pour les applications directement sur le terrain, les charges de travail IoT et d'analyse en temps réel qui nécessitent une latence ultra-faible. Le Data Center fonctionnera avec une architecture Azure Stack Hub.

3 - 5 - DATA CENTER SOUS MARIN : projet Natik(Microsoft)

Le concept de centre de données sous-marin a fait son apparition chez Microsoft en 2014 lors de ThinkWeek,. Le concept a été considéré comme un

moyen potentiel de fournir des services cloud rapides comme l'éclair aux populations côtières et d'économiser de l'énergie.
Plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 120 miles de la côte. En plaçant des centres de données sous l'eau près des villes côtières, les données auraient une courte distance à parcourir, ce qui permettrait de surfer rapidement et en douceur sur le Web, de diffuser des vidéos et de jouer à des jeux.
Les mers souterraines constamment fraîches permettent également des conceptions de centres de données économes en énergie. Par exemple, ils peuvent tirer parti de la plomberie d'échange de chaleur telle que celle que l'on trouve sur les sous-marins.
L'équipe Project Natick de Microsoft a prouvé que le concept de centre de données sous-marin était réalisable lors d'un déploiement de 105 jours dans l'océan Pacifique en 2015. La phase II du projet comprenait la passation de contrats avec des spécialistes maritimes de la logistique, de la construction navale et des énergies renouvelables pour montrer que le concept est également pratique.

3-6 - Datacenter écologiques

Les datacenters sont des infrastructures qui sont grandes sommatrices d'énergie. De nombreux projets sonr en train de se mettre en place pour diminuer l'empreinte carbone, d'après la Mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique, 10% de l'électricité produite en France est consommée uniquement par des data centers.

3 - 6 - 1- Stratosfair - htpps://:statosfair.com

Au service de la transition numérique et écologique. L'innovation de **Stratosfair**, c'est d'intégrer un datacenter au coeur d'un circuit d'économie circulaire local, où l'énergie est recyclée et valorisée. **Stratosfair,** start-up crée en 2020, c'est un circuit court, connecté, où rien ne se perd.Stratofazir est implanté à Locminé (Morbihan), car cette commune accueille depuis 2015 , le premier centre de méthanisation d'Europe , Il contiendra 16 baies de brassage, c'est-à-dire 16 armoires techniques qui hébergent et centralisent les données. Selon la startup, les sites pourront, à l'avenir, avoir une capacité comprise entre 8 et 32 baies. Ces armoires seront ensuite louées sous forme d'abonnement mensuel à différentes entreprises locales.

3 -6-2 -Top 5 des Data Centers les plus écologiques- dataXcentric

Green Mountain Rennesey
Situé en Norvège, sur l'ile de Rennesey , Green Mountain se présente comme l'un des data centers les plus «green » du monde. Le refroidissement des salles informatiques est effectué grace à l'eau pompée directement de la mer tandis que les serveurs sont maintenus en températures grâce aux centrales hydrauliques implantées dans le fjord Norvégien

EVOSWITCH- https://evoswitch,com
Evoswitch fournit des services de centre de données sécurisés et durables, avec des centres de données neutres vis-à-vis du cloud et de l'opérateur en Europe, en Amérique du Nord et en Asie. **Evoswitch** abrite des écosystèmes

croissants de clients autour de l'interconnexion et du cloud hybride, opérant à la périphérie d'Internet et fournissant un accès aux clouds publics. 100% d'énergie verte. Aucun compromis. EvoSwitch a exploité le premier centre de données certifié neutre en carbone en Europe, et nous avons transféré nos connaissances des meilleures pratiques en matière de durabilité aux États-Unis. Aujourd'hui, nous utilisons une combinaison d'énergie éolienne, hydroélectrique et de biomasse pour alimenter nos centres de données de nouvelle génération.en Europe, amsterdam et Londres sont des datacenter

MARYLIN (Celeste) - www.celeste.fr/hebergement-et-services-clouddatacenter-marylin/

Situé en ÎLE-DE-FRANCE à Champs-sur-Marne et conçu en grande partie par les équipes techniques de CELESTE, le datacenter « Marilyn » a fait l'objet de nombreux dépôts de brevets auprès de l'INPI mais également auprès de l'office Européen des brevets et de l'UPPTO, au niveau international. Marylin à un P.U.E de 1 ,3(Power Usage Effectiveness),la moyenne des data center français est de 2,5
Le Datacenter « Marilyn » bénéficie d'une conception visant à optimiser sa consommation électrique : le **free-cooling**., Le Datacenter
« Marilyn », composé de 2 tours de 300 m2 incluant 100 baies chacune, offre une haute disponibilité grâce à une architecture redondante. Il se démarque également par sa haute qualité environnementale et sa haute sécurité, tout en offrant aux entreprises une supervision avancée de leurs opérations ainsi qu'un système d'alerte en temps réel.
un second data center dénommé **« Fil d'Ariane »** à Albi en OCCITANIE.

MERLIN

Merlin est le centre de données le plus récent de Capgemini. Situé à Swindon, au Royaume-Uni, il s'agit d'une installation de pointe qui innove en termes de conception et de principes de construction de centres de données. Il fournira aux clients de Capgemini des services rentables, sécurisés, résilients, flexibles et respectueux de l'environnement. La durabilité a été au cœur du projet Merlin – depuis la sélection de l'emplacement, la conception et la construction, jusqu'à l'exploitation quotidienne du site. Parmi les principales réalisations de Merlin en matière de développement durable, citons :
-Un PUE (Power Usage Effectiveness) attendu de 1,10
-Construit selon la norme LEED - une accréditation indépendante et internationalement reconnue pour les bâtiments écologiques.
-Un système de refroidissement à air frais qui permet de réaliser 80% d'économies sur les coûts d'exploitation et de produire jusqu'à 50% d'émissions
de carbone en moins -Économies d'énergie de 91% par rapport à un centre de données « moyen de l'industrie » (avec un PUE de 2,5)
-L'élimination des batteries dans l'alimentation sans coupure (UPS) grâce à l'application de la technologie innovante du volant d'inertie.

KOLOS - https://kolos.com

Kolos sera le plus grand centre de données écologique au monde, alimenté par une énergie 100% durable provenant de l'hydroélectricité et de l'éolien.

En tant que leader mondial des énergies renouvelables avec une abondance d'énergie verte à 105,5% de capacité, la Norvège était le choix idéal pour l'emplacement du centre de données Kolos. Alors que les centres de données font l'objet d'une surveillance croissante pour leur forte consommation d'énergie et leur importante empreinte carbone, Kolos dirigera la transition du secteur vers l'énergie verte, aidant les entreprises et les marques à soutenir les efforts mondiaux de transition vers les énergies renouvelables. Kolos fonctionnera avec une réduction de 60% des coûts énergétiques, ce qui en fera le centre de données le plus compétitif au monde. Cela permettra à nos clients de réaliser d'importantes économies, permettant aux entreprises et aux marques de se développer rapidement et efficacement sans sacrifier les performances.

Le climat frais et stable du nord de la Norvège et la proximité du site avec l'eau fourniront un refroidissement naturel aux serveurs du centre. Kolos maximisera intelligemment l'énergie verte et les caractéristiques géographiques uniques du nord de la Norvège pour fournir les services de centre de données les plus efficaces.

3 - 6 - 3- LONESTAR : datacenter sur la lune - (www.lonestarlunar.com)

Lonestar Data Holdings Inc. a annoncé le 19/04.2022 le lancement d'une série de centres de données sur la surface lunaire et a conclu un contrat pour ses deux premières missions sur la surface lunaire et pour la construction de sa première charge utile de services de données, le premier centre de données sur la Lune.
La start-up financée par VC révolutionne les services de données et les communications du plus grand satellite de la Terre, la Lune, en fournissant une plate-forme pour les infrastructures de données critiques et le traitement en périphérie, tirant davantage parti de ses dépôts de spectre à l'UIT pour permettre les communications à large bande.
Lonestar considère la Lune comme l'endroit idéal pour servir le segment haut de gamme de l'industrie mondiale du stockage de données de 200 milliards de dollars tout en répondant aux principales préoccupations environnementales et croissantes de la biosphère déclenchées par la croissance croissante des centres de données dans le monde entier. La construction de la toute première charge utile de centre de données pour le service de preuve de concept de Lonestar a été confiée à **Skycorp.**

3-7 - EDGE COMPUTING - Micro Data Center

Définition

L'edge computing désigne une architecture informatique distribuée qui se caractérise par une puissance de traitement décentralisée. Concrètement, l'edge computing permet de traiter des données de façon directe par le périphérique qui les produit, ou par un ordinateur local. Il n'est dans ce cas plus nécessaire de transmettre les données à un datacenter distant pour les analyser. L'IDC (International Data Corporation) définit de son côté l'edge computing comme un réseau maillé de **micro datacenters** capables de traiter ou de stocker des

données localement. On retrouve cette technologie principalement dans le domaine de l'IoT, où elle vient concurrencer le **cloud computing**. L'edge computing se traduit en français par "**traitement des données à la périphérie du réseau".** Le terme, principalement utilisé dans l'IoT, désigne ainsi l'analyse des données au plus près de l'objet

Solution Aruba

Aruba ESP (plateforme de services Edge) est une architecture cloud-native de nouvelle génération qui vous permet d'accélérer la transformation numérique de l'entreprise via la gestion de réseau automatique, la sécurité Edge-to-cloud et des informations prédictives basées sur l'intelligence artificielle d'une précision de 95 %

Aruba ESP est la seule plateforme en mesure de tout accélérer : le délai de résolution, la vitesse de la protection de sécurité, la mise à l'échelle des utilisateurs et des sites, et l'AIOps sur une architecture cloud-native unique :

- Le plus grand lac de données basé sur la télémétrie pour AIOps
- La segmentation dynamique et les règles d'application des politiques pour sécuriser les nouveaux appareils
- L'orchestration gérée par le cloud à travers les réseaux filaires, sans fil et WAN
- La flexibilité ultime (cloud, sur site ou as a service)

3 - 8 Datacenter flottant

3 - 8 - 1- Annonce de 2013 par la presse US

D'après cnet.com Google est en train de construire une immense structure de 80 mètres sur 25 dans la baie de San Francisco. Aux yeux des spécialistes, cette structure a tout ce qu'il faut pour être un datacenter. En 2009, Google a déposé un brevet pour un datacenter flottant fonctionnant avec des générateurs électriques utilisant le mouvement de l'eau.

Selon les observateurs, Google serait donc un train de construire un datacenter s'auto-alimentant en électricité, grâce à l'énergie marémotrice. Pour le refroidissement des serveurs, ce serait également l'eau de mer qui serait utilisée.Si le projet aboutit et fait école, les économies d'énergie seront énormes. En 2006, les datacenters américains représentaient à eux seuls 1,5% de la consommation électrique totale américaine. Google n'a pour l'instant pas confirmé qu'il s'agit bien d'un datacenter.

- **Non, Google n'installe pas un datacenter flottant dans la ...**

Déception dans le landerneau technologique mondial. Mettant fin à deux semaines de spéculations suite à une enquête publiée par CNET le 25 octobre, Google a démenti le 6 novembre être en train d'installer un datacenter flottant dans la baie de San Francisco.
"Centre de données flottant ? Bateau pour des fêtes géantes ? Barge pour abriter le dernier dinosaure ? Malheureusement, rien de tout ça", a assuré le groupe internet dans une déclaration envoyée à l'AFP.
"Même s'il est encore tôt et que les choses peuvent changer, nous pensons utiliser cette barge comme espace interactif où les gens pourront apprendre des choses sur les nouvelles technologies", a précisé Google.

3 - 8 -2-Projet Nautilus - https://nautilusdt.com

Le développeur de datacenters flottants Nautilus Data Technologies, vient d'ouvrir son datacenter de Stockton, suite à l'achèvement de la supervision de la mise en service par Black & Veatch, une société mondiale d'ingénierie et de construction de datacenters.

L'installation de Stockton est un centre de données de 7 MW construit sur le pont d'une barge sur la rivière San Joaquin au port de Stockton, en Californie. Bien que le centre de données ait été achevé l'année dernière, Nautilus a retenu les services de Black & Veatch pour effectuer un rapport de diligence raisonnable et une surveillance de la mise en service de l'installation par un tiers.

Système de refroidissement sans impact (publié par ‘’Nautilus Data Technologies’’

« Notre technologie brevetée TRUE (Total Resource Usage Effectiveness) en boucle d'eau fermée de refroidissement nous permet d'utiliser l'eau froide de la nature pour garder les racks au frais. Le système intègre des technologies éprouvées de refroidissement par eau maritime et industriel avec une infrastructure de centre de données de nouvelle génération pour marquer une nouvelle ère de performance pour l'industrie des centres de données. »

3 - 8 - 3 DENV-R

En cours de structuration juridique, Denv-r travaille sur la mise au point de data-centers flottants autonomes en énergie. « Ces équipements sont la pierre angulaire de la digitalisation. Mais ils sont très énergivores, notamment au niveau de leur système de refroidissement », explique Vincent Le Breton, qui travaille sur ce projet depuis trois ans, depuis rejoint par Maxime Rozier. En plus de systèmes de production - solaire, éolien, hydrolien et houlomoteur - et de stockage d'énergie, les data-centers de Denv-r intégreront un procédé de refroidissement plus écologique par la récupération des frigories de l'air et de l'eau. Deux versions du data-center flottant seront développées. Installée en mer, la version offshore pourra notamment s'appuyer sur la puissance de la houle afin d'être complètement autonome d'un point de vue énergétique. Le second modèle sera destiné aux eaux intérieures. « On s'inscrit dans une logique d'Edge computing, avec l'idée d'implanter des petits data-centers au plus près des utilisateurs et dans l'écosystème existant »

UN PROTOTYPE L'AN PROCHAIN

Technologiquement, la startup a noué des partenariats avec le **Geps Techno**, entreprise de Guérande qui conçoit des systèmes autonomes de production d'électricité en mer, et ITRenew, société californienne spécialisée dans la gestion du cycle de vie des équipements informatiques. Vincent Le Breton et Maxime Rozier se donnent pour objectif d'installer un premier data-center d'ici à un an. « Le plan de financement est quasi-bouclé. Cela nous permettra de valider nos différents choix technologiques. » Incubé à **l'IMT Atlantique** à Nantes, Denv-r vient d'être lauréate du réseau **Entreprendre Atlantique**. La startup est aussi accompagnée par **Atlanpole**, le **pôle Mer Bretagne** et le pôle **S2E2**.

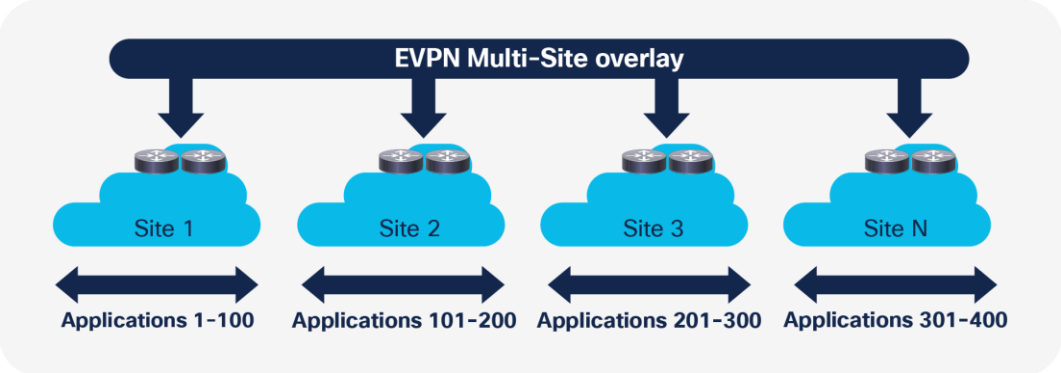
4 - ARCHITECTURE EVPN-VXLAN

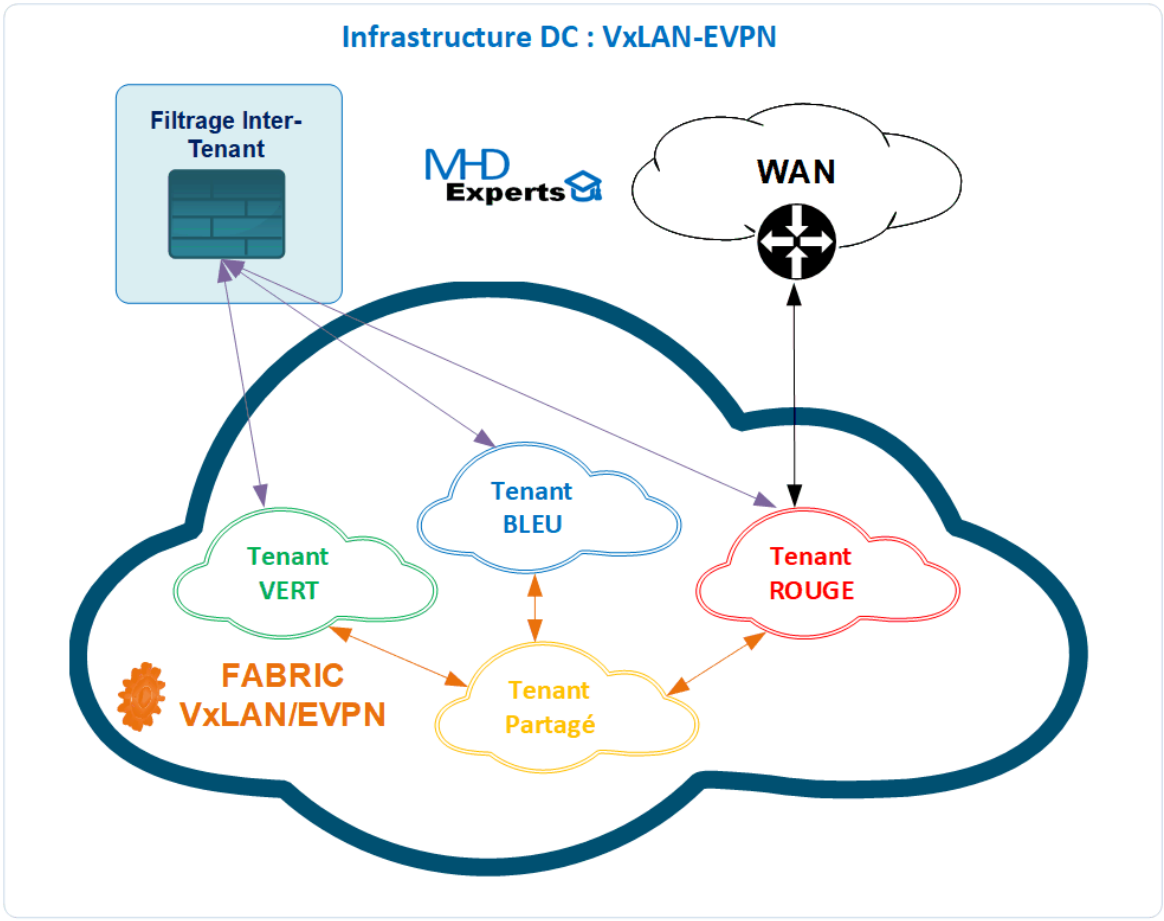
L'EVPN (Ethernet VPN)-VXLAN (Virtual Extensible LAN) fournit aux grandes entreprises une structure commune pour gérer leurs réseaux de campus et de centre de données. L'architecture EVPN-VXLAN prend en charge une connectivité réseau efficace de couches 2 et 3 et offre évolutivité, simplicité et agilité, tout en réduisant également les dépenses d'exploitation. **EVPN-VXLAN** était à l'origine un ensemble propriétaire de solutions spécifiques à chaque fournisseur. Aujourd'hui, cette technologie est devenue une norme afin de répondre à plusieurs défis commerciaux

Déployer une **infrastructure EVPN-VXLAN** offre les avantages suivants :

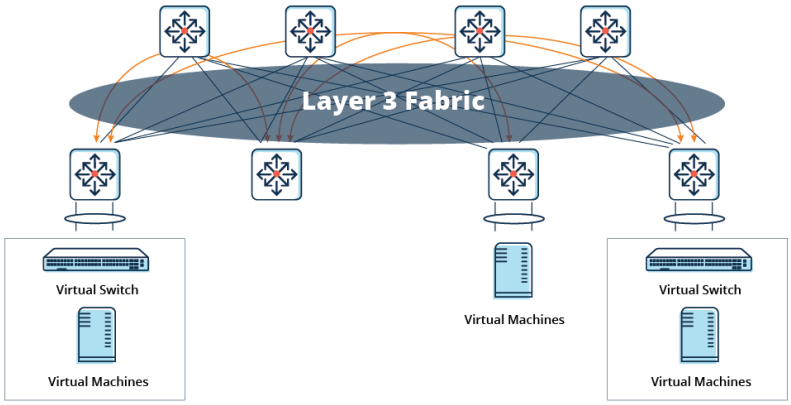
- Une infrastructure programmable permettant une automatisation facile
- Une architecture ouverte, basée sur des **normes**, garantissant une interopérabilité active et rétroactive
- Une connectivité des couches 2 et 3 intégrée et efficace avec l'apprentissage basé sur les plans de contrôle
- Un réseau facilement évolutif basés sur les besoins de l'entreprise
- La segmentation du réseau au sein de plusieurs campus et centres de données, ainsi qu'entre eux, pour séparer le trafic en toute sécurité
- Un domaine d'erreur minimisé améliorant la fiabilité de votre réseau
- La mobilité des adresses MAC, pour des capacités de déploiement simples et flexibles

VXLAN est un protocole d'encapsulation qui assure la connectivité du centre de données en utilisant la tunnelisation pour étendre les connexions de couche 2 sur un réseau de couche 3 sous-jacent…





Example Architecture: Spine and Leaf L3 ECMP VXLAN & EVPN



Les avantages d'EVPN-VXLAN

Flexibilité : EVPN-VXLAN prend en charge plusieurs protocoles et partage des éléments Les entreprises utilisant EVPN-VXLAN bénéficient des avantages suivants :

- architecturaux communs avec d'autres services réseau courants tels que les VPN, ce qui facilite son intégration dans les réseaux existants.
- **Évolutivité accrue :** Une architecture basée sur EVPN-VXLAN permet aux entreprises d'ajouter facilement de nouveaux commutateurs sans nécessiter de refonte du réseau sous-jacent.

- **Sécurité renforcée :** une segmentation plus fine permet au service informatique de restreindre les flux de trafic entre chaque élément connecté du réseau, en renforçant les postures de sécurité et en limitant le rayon d'action des attaques.
- **Meilleures performances et résilience : la** latence entre les périphériques réseau est plus prévisible, en particulier dans les architectures spine-leaf, et la défaillance d'une seule spine ou leaf n'a pas un impact aussi important sur les performances global de la structure

5 - Centre de données Cloud : Data Center & hybride Cloud

Un **datacenter** sur site est un groupe de serveurs que vous détenez et contrôlez de manière privative. Le **cloud** computing traditionnel (comparé aux modèles de **cloud** computing hybride ou privé) implique la location des ressources de **datacenter** auprès d'un prestataire de services tiers

Les data centers sont de plus en plus nombreux à implémenter des logiciels cloud privés. Le **cloud permet d'augmenter le niveau d'automatisation et de self-service grâce à la virtualisation**. L'objectif est de permettre aux utilisateurs individuels de profiter de ressources informatiques à la demande sans avoir à recourir aux administrateurs informatiques. Il est également de plus en plus fréquent de s'en remettre à un fournisseur de cloud public. Les clouds privés des data centers et les clouds hybrides sont désormais inextricablement liés et remplissent probablement des fonctions différentes.

Un cloud privé sur site peut être utilisé pour exécuter une grande gestion de la relation client (CRM)d'entreprise. Les charges de travail de planification des ressources (ERP) nécessitant une faible latence, tandis que les services de base tels que le courrier électronique et le stockage de fichiers sont hébergé dans le cloud.

Tout d'abord, nous devons mettre en contexte les défis de sécurité du cloud public et privé : Complexités existent toujours, et les organisations continuent de subir des violations à la fois sur site et dans le cloud.

Le ***Cloud computing*** est pour ainsi dire l'évolution du modèle de datacenter traditionnel vers une approche orientée service. Le client commande des ressources packagées sous la forme d'un service (IaaS, PaaS ou SaaS) et ne se préoccupe pas des technologies qui les supportent.

Il est plus souvent vendu sous forme de ***Cloud* privé**, infrastructure dédiée dont l'usage est exclusif à une organisation, ou sous forme de *Cloud* public, infrastructure mutualisée et ouverte à tous.

	Centre de données traditionnel	Centre de données cloud (CDC)
Emplacement	Sur site, physiquement accessible	Matériel distant virtualisé
Gestion	Interne, responsabilité de l'entreprise	Externalisé à un fournisseur tiers
Administration	Professionnels de l'informatique internes	Employés du fournisseur de services
Fiabilité	La colocalisation rend les pannes dépendantes, il incombe à l'entreprise pour les temps d'arrêt et les réparations	Le fournisseur est reconnu pour tenir ses promesses de disponibilité et de fiabilité
Prisée	L'entreprise paie directement pour la planification, les personnes, le matériel, les logiciels et l'environnement	L'entreprise paie par utilisation, en fonction des ressources provisionnées
Évolutivité	Possible, mais implique des défis et des retards	Entièrement et instantanément évolutif

L'adoption du cloud computing ne cessant d'augmenter, les centres de données cloud hébergent un pourcentage toujours plus important de charges de travail d'entreprise. Selon le cabinet de recherche Gartner (lien externe à IBM), 80 % des entreprises auront fermé leurs centres de données sur site traditionnels d'ici **2025.**

5 – 1 - Architecture classique : CISCO

CISCO, Propose une offre complète pour l'Installation d'un **centre de données** et **hybride cloud**

- Offre une visibilité sur tout ce qui se trouve dans votre centre de données en temps réel
- Utilise des capteurs matériels et logiciels pour vous donner un aperçu des applications basé sur le comportement avec une analyse approfondie
- Placement de charge de travail hybride dans 20 centres de données, plates-formes privées ou publiques
- Automatise et gère les solutions matérielles Cisco et tierces
- Provisionnement à la demande de commutateurs physiques et virtuels et de topologies de réseau dynamiques
- Concepteur de flux de travail intégré utilisé par les professionnels de l'informatique et de l'exploitation pour créer des flux de travail automatisé
  - FlexPod est une solution d'infrastructure intégrée développée par Cisco et NetApp.

- HyperFlex : Cisco HyperFlex combine le calcul, le stockage et la mise en réseau dans un système facile à utiliser.
- SmartStack SmartStack est une solution d'infrastructure intégrée de Cisco et Nimble Storage.
- Bloc :Vblock intègre les technologies de calcul, de réseau et de stockage de Cisco, EMC et VMware.
- VersaStack : VersaStack combine l'infrastructure intégrée Cisco UCS avec le stockage IBM Storwize.

- Serveurs de lame UCS/A/B/C/S
- Commutateurs de réseau Nexus 9000/7000/6000/../2000
- Réseau de stockage MDS 9700/../9000
- Infrastructure centrée sur les applications Cisco (ACI)
- Baie et distribution d'énergies
- Routage et interconnexion des centres e données
- Sécurité

5 - 2 Microsoft : Infrastructure du centre de données : plateforme Azure

Azure est une plateforme de services de cloud public qui prend en charge un large éventail de systèmes d'exploitation, de langages de programmation, d'infrastructures, d'outils, de bases de données et d'appareils. Elle permet d'exécuter des conteneurs Linux avec l'intégration de Docker, de créer des applications avec JavaScript, Python, .NET, PHP, Java et Node.js, de créer des serveurs principaux pour des appareils iOS, Android et Windows

Azure est composé d'une infrastructure de centres de données distribuée à l'échelle mondiale qui gère des milliers de services en ligne et couvre plus de 100 installations de haute sécurité dans le monde entier.

L'infrastructure est conçue pour rapprocher les applications des utilisateurs dans le monde entier, en préservant la résidence des données et en offrant aux clients des options complètes de conformité et de résilience. Azure est présent dans 58 régions du monde et disponible dans 140 pays/régions. Une région est un ensemble de centres de données qui sont interconnectés dans un réseau massif et résilient. Le réseau comprend la distribution de contenu, l'équilibrage de charge, la redondance et le chiffrement de la couche de liaison de données par défaut pour tout le trafic Azure au sein d'une région ou le déplacement entre les régions. En proposant plus de régions dans le monde que les autres fournisseurs de cloud, Azure offre aux clients la possibilité de déployer des applications là où ils en ont besoin.

Avec quatre data centers dans deux régions françaises (Paris et Marseille), disponibles pour tous les clients avant fin mars, Microsoft propose

le meilleur niveau de qualité, de proximité et de sécurité aux entreprises et institutions qui souhaitent localiser leurs applications et leurs données sur le territoire national, en conformité avec les réglementations européennes.

5 – 3 – 0racle – www.oracle.com **: Multicloud**

Les régions Oracle Cloud Infrastructure (OCI) sont des **centres de données** répartis dans le monde entier qui fournissent des environnements locaux sécurisés et performants. Les entreprises peuvent déplacer, créer et exécuter toutes les charges de travail et applications cloud sur OCI tout en respectant les réglementations régionales en matière de données.

Le groupe informatique américain Oracle, numéro un mondial des systèmes de gestion de bases de données et un des plus gros acteurs du cloud, compte son premier datacenter en France. Il est situé à Marseille (Bouches-du-Rhône), chez l'hébergeur de colocation Interxion. Et il prévoit d'en ouvrir un deuxième au second semestre 2022, dans la région parisienne, toujours hébergé chez Interxion. L'objectif est d'étendre l'infrastructure cloud de l'entreprise à 44 sites de datacenters dans le monde, contre 30 aujourd'hui. Parmi les 14 sites en projet figurent Marseille et Paris, mais aussi Milan en Italie, Madrid en Espagne et Stockholm en Suède.

Oracle Cloud Infrastructure est un ensemble de services cloud complémentaires qui vous permettent de créer et d'exécuter un large éventail d'applications et de services dans un environnement hébergé hautement disponible. Oracle Cloud Infrastructure (OCI) offre des fonctionnalités de calcul (comme les instances matérielles physiques) et une capacité de stockage hautes performances sur un réseau virtuel superposé flexible et accessible de manière sécurisée à partir de votre réseau sur site.

- Analytics Cloud permet aux analystes d'entreprise et aux clients de bénéficier de fonctions d'analyse modernes en libre-service basées sur l'intelligence artificielle, à des fins de préparation des données, de visualisation, de génération de rapports d'entreprise, d'analyse augmentée et de traitement du langage naturel.
- Classic Migration Service simplifie la migration des applications d'Oracle Cloud Infrastructure Classic vers Oracle Cloud Infrastructure.
- Cloud Guard est un service natif cloud qui aide les clients à surveiller, à identifier, à atteindre et à maintenir un état de sécurité élevé sur Oracle Cloud.
- Cloud Shell est un terminal gratuit basé sur un navigateur et accessible à partir de la console Oracle Cloud qui permet d'accéder à un shell Linux avec l'interface de ligne de commande Oracle Cloud Infrastructure pré authentifiée et d'autres outils de développement utiles. Blockchain Platform

Cloud permet de créer des réseaux gérés de chaînes de blocs privées pour le partage sécurisé et en temps réel de données et les transactions sécurisées entre partenaires commerciaux.

IBM-CLOUD – www.ibm.com/cloud/data-centers

Le **réseau IBM Cloud** repose sur une infrastructure physique de plus de **60 data centers** situés dans 19 pays sur tous les continents, à l'exception de l'Antarctique. Ces centres de données ont été construits pour répondre aux besoins des clients mondiaux en matière d'accès aux données locales, de fiabilité et de performances élevées, et de faible latence. Le réseau de centres de données IBM Cloud est subdivisé en 18 zones de disponibilité globale conçues pour assurer la résilience, la redondance et la haute disponibilité.

Tous les locaux des data centers IBM sont construits selon des conceptions standardisées, basées sur les meilleures pratiques. Ils sont équipés de matériel et d'équipement de support de pointe. Ils offrent une bande passante élevée pour garantir une faible latence et une performance cohérente. Les contrôles de sécurité physique sont rigoureux et IBM Cloud ne fournit jamais de clés de chiffrement aux agences gouvernementales ou à tout autre tiers (y compris ses propres équipes internes).

Le réseau mondial de centres de données IBM Cloud fournit l'infrastructure physique nécessaire à la prise en charge de plus de 170 produits et services d'entreprise : analyse métier et IA avancées, outils de développement de pointe et ressources de calcul et de stockage de classe mondiale.

La France héberge un centre de données IBM CMS à Montpellier. Alors qu'il a un autre centre de données à Paris

DELL – www.dell.com

Dell a annoncé la création d'une nouvelle business unit, ESI pour Extreme Scale Infrastructure. Elle regroupe les deux structures du constructeur dédiées aux datacenters.(publié par ''silicon'')

En parallèle **de la fusion en cours entre Dell et EMC**, le constructeur Texan poursuit sa réorganisation. Dernière en date les structures liées aux datacenters, DCS (Data Center Solutions) et DSS (Dell Datacenter Scalable) sont réunies au sein d'une nouvelle entité, baptisée Extreme Scale Infrastructure (ESI).
La première structure DCS existe depuis 8 ans et Dell avait la volonté de la faire évoluer. Plus étrange est l'intégration de DSS, qui a été annoncée il y a seulement 4 mois. Cette division a pour vocation d'adresser le marché de Dell présente comme « *proche de l'hyperscale* ». Ce terme englobe les entreprises qui disposent de grandes infrastructures IT comme les opérateurs télécoms, les

hébergeurs, les sociétés pétrolières et gazières ou les organismes de recherche.

Pas de détails sur la stratégie

Les deux divisions vont donc avoir un chaperon, ESI, une entité qui va être dirigée par James Mouton, un transfuge de HP. Avant de rejoindre Dell depuis 2 mois, il a été vice-président senior de l'activité Business PC Solutions organisation au sein de PPS d'HP. Le nouveau responsable a commenté de manière très succincte sur **un blog** l'ambition d'ESI. « *Elle reflète notre engagement vis-à-vis des clients et des partenaires, et d'avoir une meilleur connaissance pour nos équipes pour mieux servir les clients.* » Il ajoute qu'il a *« de grandes ambitions pour ESI en 2016 »*, mais ne donne pas plus de détail. Il faudra certainement attendre que le rachat d'EMC soit entériné pour que l'on en sache un peu plus.

Voici 5 annonces mises en exergue par la multinationale :

1. Dell Apex Cyber Recovery >

Un an après le lancement des premières solutions d'infrastructure « as-a-service » de son **portefeuille Apex** (calcul, stockage, mise en réseau…), Dell promeut la nouvelle offre managée **Apex Cyber Recovery Services**.

Il s'agit de protéger les données critiques d'organisations dans un coffre-fort isolé et géré par Dell. L'ensemble – matériel, logiciels et services – est proposé aux entreprises en contrepartie d'un abonnement.

Cette solution managée est également conçue pour aider les sociétés à reprendre rapidement leurs activités normales après incident.

2. PowerProtect Cyber Recovery pour Microsoft Azure >

La solution de récupération de données Dell PowerProtect **Cyber Recovery** s'étend au cloud public de Microsoft.

L'**offre** permet aux entités de déployer un coffre-fort numérique sécurisé et isolé dans le cloud Azure de Microsoft. Le but étant de renforcer la protection de leurs données face aux attaques par rançongiciel (ransomware) ou d'autres programmes malveillants.

En cas d'attaque cyber, des options de récupération flexibles sont proposées, notamment la récupération au sein du datacenter, un nouveau réseau privé Azure ou un environnement Azure non affecté par la cyberattaque.

3. CyberSense et PowerProtect Cyber Recovery pour AWS >

CyberSense ajoute une couche de protection à la solution Dell PowerProtect Cyber Recovery **pour le cloud public d'Amazon**, en identifiant les altérations de données qui se produisent lors d'une attaque cyber.

La solution d'analyse adaptive portée par l'apprentissage automatique CyberSense surveille les fichiers et les bases de données. Avec elle, les

organisations disposent de capacités supplémentaires pour détecter et diagnostiquer une éventuelle corruption de données, et accélérer leur récupération par le biais de la solution sécurisée de sauvegarde à distance Cyber Recovery.

4. Projet Alpine >

Project Alpine fournit, selon ses promoteurs, « un aperçu de ce qui est possible lorsque des services data de classe entreprise migrent dans les clouds publics. »

Le but du projet Alpine est de faciliter l'utilisation du portefeuille Dell de logiciels de stockage (en mode bloc, fichiers et/ou objet) exécutés dans les clouds publics pour compléter les usages sur site (on-premise) de l'écosystème.

5. Partenariat avec Snowflake >

L'ambition de ce partenariat stratégique est de connecter les données issues du portefeuille de stockage d'entreprise de Dell avec la plateforme data nativement conçue pour le cloud de **Snowflake** .

Leurs clients communs pourront prochainement utiliser les données sur site stockées dans le stockage en mode objet ECS de Dell avec **Snowflake Data Cloud**, tout en conservant leurs données localement ou en les copiant dans des clouds publics.

D'autres intégrations produits suivront au second semestre 2022.

CITRIX –

Citrix est l'un des **principaux acteurs du marché du Cloud Computing**. La firme développe principalement des services Cloud et des solutions de virtualisation et de networking. C'est à Fort Lauderdale, Floride, que fut fondée Citrix par Ed Lacobucci en 1989. A l'origine, l'entreprise développait **un outil d'accès à distance pour les appareils fonctionnant sous Windows**.

Citrix – CloudBridge relie les datacenters er cloud externes faisant du cloud une extension d'entreprise aux environnements d'hébergement et cloud externes, faisant du cloud une extension sécurisée et transparente du réseau d'entreprise. Citrix CloudBridge est une solution réseau complète proposée sous la forme d'une Appliance physique autonome, d'une Appliance virtuelle ou d'une fonctionnalité de déporter des serveurs Web et les intégrée à netScater Platinum. Citrix CloudBridge se positionne à la « portée de service » du datacenter d'entreprise ou il permet au service informatique de déporter les serveurs Web et les serveurs d'application d'entreprises sur le cloud tout en conservant les informations sensibles (notamment les bases de données et les annuaires d'entreprise)à l'abri au dein du datacenter local

Citrix cloud Portal est un portail permettant le provisionnement d'applications, de postes de services et d'infrastructures hébergées à partir du cloud. Cette

plate-forme partagée automatise les services de prise en charge des processus commerciaux et opérationnels, tout en automatisant les comptes clients grâce à une administration quotidienne en libre-service. Cloudportal simplifie les services Cloud en rendant leur gestion plus simple et cohérente permettant d'intégrer, de créer, d'ajouter, de modifier et de rendre compte.

6 - DCIM : Data Center infrastructure Management

Les Data Center Infrastructure Management (DCIM) ou gestionnaires d'infrastructure de centre de données sont des outils permettant de gérer et de surveiller l'utilisation des Data Centers et leur consommation de ressources et d'énergie. Dans l'onglet ''technologies'' lire le texte : DCIM pour les nuls de Nlyte

Les outils DCIM permettent de **surveiller, de mesurer, voire de contrôler l'utilisation et la consommation d'énergie des Data Centers**. Les Data Center Infrastructure Management permettent de surveiller tous les différents composants d'un Data Center : serveurs, stockage, air conditionné, ou encore les unités de distribution d'énergie. Ainsi, les utilisateurs ont la garantie que l'énergie, l'équipement et l'espace disponible fonctionnent de la façon la plus efficiente possible.De nombreuses solutions Data Center Infrastructure Management sont disponibles sur le marché, mais toutes ne se valent pas. Par ailleurs, **chaque outil DCIM se distingue par des fonctionnalités spécifiques**. De fait, chaque entreprise devra choisir la solution qui lui convient en fonction de ses besoins et de ses préférences. Parmi **les meilleurs outils de ce type**, on compte ainsi :

- Schneider StruxureWare (via APC/MGE -chapitre 2)
- Emerson Network Power(wbdg.org)
- Treillis (vertiv DCIM (annonce de l'abandon)
- Nlyte Software Nlyte 7,
- HP Asset Manager data center DCIM module
- SunBird produits en France par la société EFIRACK

6 – 1 – Scheiner StruxureWare

Propose depuis fin 2019 sa nouvelle solution DCIM EcoStruxure IT, une architecture de gestion du centre de données en tant que service (DMaaS) conçue spécialement pour les environnements informatiques et les centres de données hybrides.

EcoStruxure IT donne des informations sur les appareils, des alarmes intelligentes, une surveillance grâce au système ouvert qui collecte les données de tous les appareils, quel que soit le fournisseur, et une prévision des risques potentiels grâce aux benchmarks et outils d'analyses étendus dans le « lac de données » d'EcoStruxure.

6 - 2 -Nlyle Software - www.nlyle.com

Logiciel Nlyte lancé en 2004 par des gestionnaires d'infrastructures axés sur la recherche de meilleures façons de gérer la complexité des

ressources, des actifs et du personnel des centres de données afin de réduire les coûts et d'atténuer les risques. Plus de 15 ans plus tard, Nlyte Software fournit la 11e génération de produits à des centaines de clients dans le monde. Nlyte a été le premier à fournir la référence de l'industrie pour la gestion de l'infrastructure des centres de données (DCIM) qui aide les organisations du monde entier à gérer leur infrastructure de calcul, y compris les centres de données, la colocation, les services gérés, la périphérie et l'IoT. Nos solutions de gestion des actifs technologiques (TAM) de nouvelle génération permettent aux équipes de trouver,

6 – 3 -SunBird DCIM – www.sunbirddcim.com

Le DCIM de **Sunbird** est l'une des rares solutions sur le marché qui se concentre exclusivement sur deux des défis les plus importants et les plus coûteux auxquels sont confrontés les opérateurs de centres de données : la surveillance et l'exploitation. Et contrairement à d'autres fournisseurs DCIM, qui proposent des logiciels trop complexes, volumineux et coûteux, la solution Sunbird est facile à déployer et à utiliser. Cette solution offre la capacité de mieux gérer les actifs, les changements et les capacités ; elle permet également la surveillance de l'alimentation, la surveillance de l'environnement et la gestion de l'énergie. Fondé en 1985

6 – 4 – Efirack – www.efirack.fr

Efirack, partie intégrante de Rittal, est un fabricant français de coffrets, baies réseau, baies serveur et couloirs thermiques équipés. La société développe un savoir-faire unique d'assemblage de solutions 19″ et 21″ standards et/ou sur mesure efirack est partenaire de sunbird dcim.

Ainsi, les équipes d'Efirack s'appuient-elles depuis plus de 15 ans sur les outils d'exploitation et de surveillance de l'éditeur (respectivement baptisés dcTrack® et PowerIQ® pour :

- Gérer de manière simplifiée les infrastructures IT en termes de capacité, ressources et changements au sein des datacenters de leurs clients. dcTrack donne accès en temps réel aux informations concernant les installations réseaux et équipements informatiques critiques. Son système de cartographie et ses tableaux de bords détaillés permettent une gestion intelligente du parc et de ses évolutions : déplacements, ajouts et suppression d'équipements.
- Gérer l'énergie, la consommation et l'environnement des centres de données et installations.
  PowerIQ fournit les informations nécessaires pour exploiter pleinement les ressources existantes de l'infrastructure, tout en améliorant l'indice PUE et en prévenant des risques d'interruption de service

6 **– 5 – PRTG Network monitor (Atera) –** www.atera.com

Découvrez PRTG Network Monitor, une solution de surveillance primée et complète. Il prend en charge tout ce qui se passe dans votre infrastructure informatique. Et comme les data centers sont au cœur de chaque infrastructure informatique (et critiques dans chaque entreprise), PRTG surveille les trois blocs suivants : infrastructure informatique et réseau, applications et services, ainsi que l'environnement du data center. Il s'adapte aux réseaux de toutes tailles, facilitant ainsi la vie des clients qui possèdent des réseaux en pleine croissance.

6 **– 8 – ServicePilot –** www.servicepilot.com

Le logiciel de supervision ServicePilot permet de résoudre plus rapidement les incidents IT. Cette plateforme d'observabilité intelligente collecte et analyse les métriques, les traces et les logs pour améliorer les performances des applications et éviter les pannes informatiques. Elle permet également d'unifier le monitoring et de casser les silos pour assurer la continuité des services et des infrastructures informatiques.Servicpilot a été crée en 2001

6 – 9 -Device 42 - www.device42.com/features/data-center-management/

Ce logiciel comporte des capacités DCIM qui proposent des outils de visualisation puissants. Ainsi, le personnel informatique peut accéder à des diagrammes de centre de données intelligents reflétant avec exactitude leurs environnements. Les fonctions de glisser-déposer vous permettent de cartographier visuellement les racks individuels, les pièces et les bâtiments.

Vous pouvez vous servir de ces fonctionnalités pour modifier aisément l'orientation des racks et faire usage de cartes thermiques afin de comprendre la disponibilité en un regard rapide. De plus, Device 42 inclut des fonctionnalités avec Automatic Discovery, IPAM, ITAM, CMDB et plusieurs autres. Ce logiciel offre ainsi un outil de gestion plus unifié pour les centres de données complexe

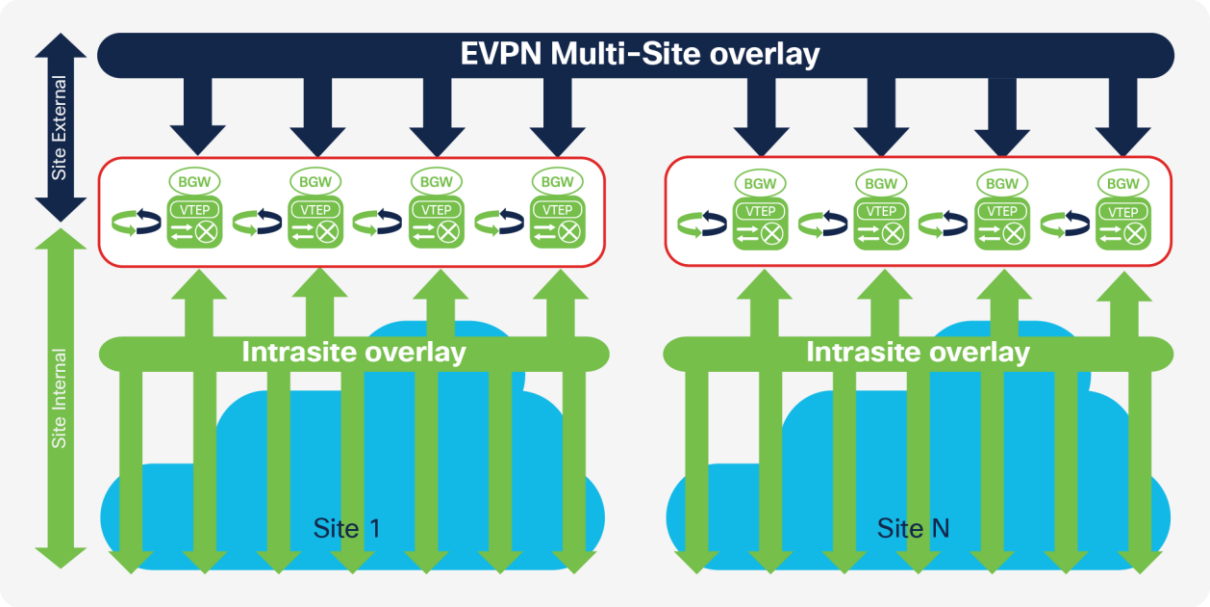
6 – 10 – Net Terrain DCIM – https ;//netterrain.com

Principalement concentré sur DCIM, netTerrain propose de solides capacités pour la gestion des aspects des infrastructures physiques : plans de site, gestion des tâches, installation extérieure, etc. Cette solution est connue pour être simple, abordable et personnalisable. Il s'agit d'un bon outil pour les dirigeants de centres qui ne sont pas à la recherche de produits supplémentaires.Parmi ces derniers, on compte la gestion des actifs informatiques, la gestion des actifs du centre de données, le mappage des dépendances des applications, la CMDB. NetTerrain met à votre disposition un logiciel compatible SIG avec les capacités DCIM de base.

7 - Architecture multisite

Consultez le livre blanc de CISCO : **livre blanc sur la conception et le déploiement multisites VXLAN- EVPN**, qui se prouve dans la rubrique

‘’technologie’’.en date de 05/2022 (66 pages)



7 - 1 Juniper - www.juniper.net

- Structures de centre de données automatisées
- Applications Cloud-natives
- Interconnexion des data centers

Automatise le datacenter pour maximiser la fiabilité et simplifier les opérations.

Assure la fiabilité opérationnelle nécessite de repenser le réseau de datacenter. Les solutions Juniper améliorent la fiabilité et réduisent la complexité dans les datacenters de toutes les échelles, qu'ils soient centralisés ou périphériques.

Le logiciel **Juniper Apstra** automatise et valide la conception, le déploiement et les opérations de votre réseau de datacenter dans des environnements multifournisseurs, fournissant une source unique de vérité, des analyses puissantes et une identification des causes profondes. À la base du réseau, les plates-formes de commutation, de routage et de sécurité de Juniper offrent une évolutivité à l'épreuve du temps, une prise en charge des fabrics **EVPN-VXLAN** et IP et des capacités de prévention des menaces.

Connectez les datacenters entre eux, les clouds publics et Internet avec les solutions de commutation et de routage Juniper QFX ,Series, PTX ,Series et ACX Series. Ces produits offrent un débit de pointe ainsi qu'une évolutivité, une programmabilité et une prise en charge complète des protocoles EVPN-VXLAN et IP.

7- 2 -ARUBA-www.aruba.networks.com

ARUBA, a Hewlett Packard Enterprise Company depuis 1915, NXO est partenaire Gold

EVPN-VXLAN est devenu un cadre de mise en réseau populaire en grande partie en raison des limites des réseaux traditionnels basés sur VLA .Le portefeuille de commutation Aruba CX est conçu pour les demandes complexes et évolutives des réseaux de campus et de centres de données modernes, y compris les structures basées sur EVPN-VXLAN. Basés sur une architecture distribuée non bloquante et alimentés par AOS-CX , les commutateurs Aruba CX offrent de véritables performances de vitesse filaire de 1 GbE à 100 GbE.

Annexe : 1 - documentations

- https://datacenter-transition.com
- www.lebigdata.fr/top-fournisseur-dataceter
- www.datacenterknowledge.com
- www.datacenter-magazine..fr
- Htpps://datacenter-magazine.fr
- www.tomshardware.fr/diapo-classement-des-plus-gros-site
- dataxcentrix,tv
- www.lagazettedescommunes.com
- www.horizonspublics.fr
- https://ledabelle.com
- www.capterra.com/data-center-management
- www.silicon.fr
-

Annexe : 2 - livres blancs (onglets technologie/dossier)

- ESP Data Center - Aruba/HPE - Mai 2022- 39 pages
- Data Center Multisite - VXLAN/LVPN - Cisco - 2022 - 66 pages
- Data center de proximité - Infranum - 06/2021- 55 pages
- DCIM pour les nuls- Nlyte - 2020 -52 pages
- Top40 Datacenter KPI (Indicateurs clefs) SunBird – 55 pages
- Designing building a hybrid cloud -Nutanix.O'reilly_ 2018 – 51 pages
- 5G : l'avenir des dataCenters- Klingston _ fev2020 – 19 pages
-

Annexe 3 ; normes, standards,

- **Code of Conduct on Data Centres Energy Efficiency :** commission européenne - institute for energy (E3P)-version 13 du 01/2022-Ce code de conduite a été créé en réponse à l'augmentation de la consommation d'énergie dans les centres de données et à la nécessité de réduire les impacts environnementaux, économiques et de sécurité de l'approvisionnement énergétique connexes.
- **ANSI TIA-942-C- THE GLOBAL DATA CENTER STANDARD** La norme d'infrastructure de télécommunications ANSI/TIA-942 adoptée à l'échelle mondiale pour les centres de données spécifient les exigences minimales et les directives pour la conception et les centres de données spécifient les exigences minimales et les directives pour la conception et installation d'un centre de données ou d'une salle informatique. Il est destiné à être utilisé par le centre de données les concepteurs, les propriétaires et les exploitants qui ont besoin d'une compréhension globale de la la conception de centres de données, y compris les systèmes d'alimentation, les systèmes mécaniques, l'architecture, la sécurité, les systèmes de câblage et la conception du réseau

- **Leed** (Leadership in Energy and Environmental Design)**:** La certification LEED®, Leadership in Energy and Environmental Design, est une certification écologique pour les bâtiments initiée aux Etats-Unis en l'an 2000 par l'US Green Building Council®. Des projets LEED sont certifiés ou actuellement en cours de certification dans plus de **165 pays et territoires.** Bien que LEED n'oblige pas les centres de données à suivre des méthodes spécifiques de refroidissement, réduisant la consommation d'énergie et autres, le système a une combinaison de catégories de crédit, et chaque catégorie de crédit a des avantages spécifiques que le centre de données doit satisfaire. Chaque système de notation est composé d'une combinaison de catégories de crédits, et le nombre de points gagnés par le projet détermine le niveau de certification LEED.
- **HDS (**Hébergeur de données de santé) La certification Hébergeurs de Données de Santé **(HDS) est requise pour** les entités telles que les fournisseurs de services Cloud qui **hébergent** les données de **santé personnelles régies par** les **lois françaises** et **collectées pour fournir** des services de prévention, diagnostic, et autres services de santé. La réglementation HDS a été émise par ASIP SANTÈ qui, sous l'égide du ministère français de la Santé, est responsable de la promotion des solutions de santé électroniques en France.
- **PCI-DSS :** (Payment Card Industry Data Security Standard) Les centres de données sont conçus pour le traitement, le stockage et la distribution des informations. Ils aident les grandes entreprises, qui sont leurs principaux clients, à répondre à leurs besoins commerciaux en fournissant des services d'information. Tout centre de données est intéressé par le développement commercial inébranlable et l'attraction des entreprises clientes des secteurs bancaire ou de détail. Afin d'attirer de tels clients, les centres de données sont soumis à la certification **annuelle PCI DSS**.

- **ISO 14001-Management environnemental .** définit les critères d'un système de management environnemental et se prête à la certification. Elle propose un cadre que
  les entreprises ou organisations peuvent appliquer pour mettre en place un système efficace de management environnemental.

  Destinée à tout type d'organisation, quel que soit son secteur d'activité, cette norme peut donner à la direction d'une entreprise, à son personnel et aux parties prenantes extérieures l'assurance que l'impact environnemental fait l'objet de mesures et d'améliorations.

- **ISO 9001-Management de la qualité :** Le management de la qualité, dont les principes sont détaillés dans la **norme ISO 9001** (2015) est un ensemble d'outils et de méthodes visant à optimiser l'efficacité, l'efficience puis l'excellence des processus de production (de biens ou de services) et du fonctionnement global de l'entreprise.
- **ISO 27001- Gestion de la sécurité de l'information .** fournissant des exigences pour un système de management de la sécurité de l'information (SMSI), bien qu'il existe plus d'une douzaine de normes

dans la famille ISO/IEC 27000. Leur utilisation permet aux organisations de toute nature de gérer la sécurité des actifs tels que les informations financières, la propriété intellectuelle, les détails des employés ou les informations confiées par des tiers.

- **ISO 50001 : Management de l'Energie** L'ISO 50001 est une norme volontaire internationale mise au point par une cinquantaine de pays membres de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) en 2011. Elle propose des lignes directrices pour déployer un système de management de l'énergie efficace dans une entreprise ou dans toute autre organisation. C'est, en quelque sorte, le mode d'emploi de référence pour qui souhaite emmener son organisme vers davantage d'efficacité énergétique, dans le but de faire des économies et de limiter les émissions de gaz à effet de serre et de polluants liées à la combustion d'énergie. Comme toute norme ISO, elle n'est pas d'application obligatoire.
- **ISO 45001** :**Santé et sécurité au travail** ISO 45001 s'applique à tout organisme, quels que soient sa taille, son secteur d'activité et la nature de ses activités. Conçue pour être intégrée dans les processus de management existants d'un organisme, la norme adopte la même structure-cadre (HLS) que d'autres normes de système de management ISO, telles qu'ISO 9001 (management de la qualité) et ISO 14001 (management environnemental).ISO 45001 est la norme élaborée par l'ISO pour les organisations soucieuses d'améliorer la sécurité de leurs employés, de réduire les risques sur le lieu de travail et de créer des conditions de travail meilleures et plus sûres.
- **ISAE 3402 ;** l'ISAE 3402 (International Standard on Assurance Engagements n°3402) est un standard mis en place le 15 juin 2011 permettant aux utilisateurs de prestations externalisées d'obtenir une assurance quant à la fiabilité du dispositif de contrôle interne de leurs prestations de services.

  Il tend à devenir le nouveau standard international dans le domaine des risques et de l'externalisation (outsourcing) de services, en remplacement de la norme SAS 70 d'origine américaine. Propriétaire de la plus grande plateforme de services cloud d'Europe, Interoute annonce que son datacenter de Paris s'ajoute désormais à la liste de ses centres de données européens répondant aux normes ISAE 3402 et SSAE 16 type II
- **Standard TIER (uptime)** Les standards Tier définissent ainsi les niveaux de disponibilité des Data Centers. Le niveau Tier I est le niveau le plus élémentaire, non redondant, il n'est pas tolérant aux défaillances ni aux besoins de maintenance à chaud. A l'inverse, le niveau le plus élevé, Tier IV, est hautement tolérant aux défaillances potentielles. Seul le niveau Tier IV dit « tolérant aux pannes .

- **DIN EN 50600** – **Certification du centre de donnée** (data center) La norme EN 50600 est la première norme transnationale à l'échelle européenne qui fournit des spécifications complètes pour la planification, la construction et l'exploitation d'un centre de données avec une approche holistique. Il définit les exigences dans l'aspect des critères de construction, d'alimentation, de climatisation, de câblage, de systèmes de sécurité et spécifie les critères d'exploitation des centres de données. La norme EN 50600, créée par l'organisme européen de normalisation CENELEC (Comité européen de normalisation électrotechnique), offre différents degrés de liberté et est, jusqu'à un certain point, un système modulaire. Tout d'abord, la norme EN 50600 est une norme qui s'applique aux nouveaux centres de données. Il définit le besoin d'avis d'experts et d'analyses lors des travaux de conception et de construction.
- **ISO 23544 : data centres- application platform Energy effectiveness(APEE)** Ce document spécifie l'efficacité énergétique de la plate-forme d'application (APEE) en tant qu'indicateur de performance clé (KPI) qui quantifie l'efficacité énergétique d'une plate-forme d'application pour un service informatique dans les centres de données. Ce KPI évalue la consommation d'énergie d'une plateforme applicative avant son déploiement. Le but de ce KPI est de mesurer l'efficacité énergétique d'un ensemble d'équipements informatiques, de systèmes d'exploitation et de middleware cibles, afin de permettre la sélection d'une pile informatique économe en énergie.
- **ISO 21836 ;2020 Centres de données — Mesure de l'efficacité énergétique des serveurs .**Le présent document spécifie une méthode de mesure permettant d'évaluer et de rapporter l'efficacité énergétique d'un serveur informatique. Ce document ne définit aucun critère de réussite/échec pour les serveurs.
- **ISO 0134 : Centres de traitement de données — Indicateurs de performance clés — Partie 4:** Efficacité énergétique des appareils de technologies de l'information (TI) concernant les serveurs