

Stratégie du cloud hybride

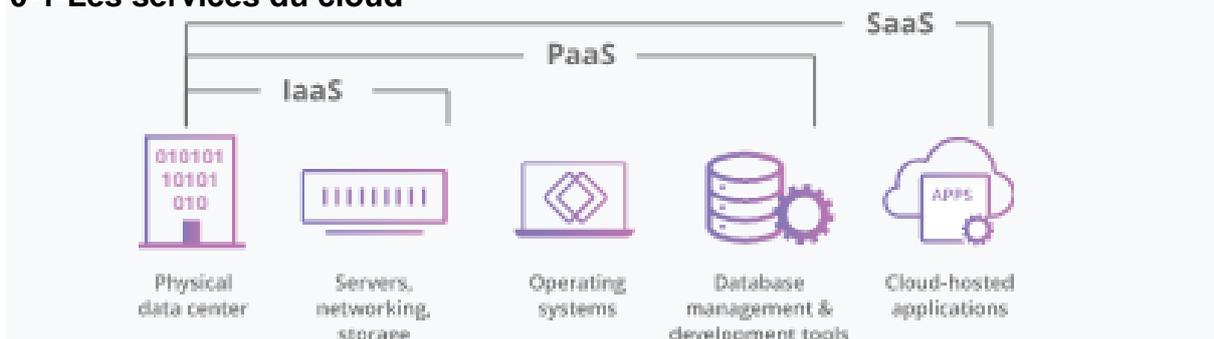
0 - Introduction

Le cloud computing ou informatique en nuage est une infrastructure dans laquelle la puissance de calcul et le stockage sont gérés par des serveurs distants auxquels les usagers se connectent via une liaison Internet sécurisée. L'ordinateur de bureau ou portable, le téléphone mobile, la tablette tactile et autres objets connectés deviennent des points d'accès pour exécuter des applications ou consulter des données qui sont hébergées sur les serveurs. Le cloud se caractérise également par sa souplesse qui permet aux fournisseurs d'adapter automatiquement la capacité de stockage et la puissance de calcul aux besoins des utilisateurs.

Pour le grand public, le cloud computing se matérialise notamment par les services de stockage et de partage de données numériques type Box, Dropbox, Microsoft OneDrive ou Apple iCloud sur lesquels les utilisateurs peuvent stocker des contenus personnels (photos, vidéos, musique, documents...) et y accéder n'importe où dans le monde depuis n'importe quel terminal connecté

le cloud computing est maintenant un pilier dans le monde .. De même, le cloud computing continue de croître de plus en plus complexe et multiforme. Les organisations créent souvent leurs propres infrastructures de cloud privé en interne, souscrivent à des services de fournisseurs de cloud public, tels qu'Amazon Web Services (AWS), Google Cloud Platform, IBM Cloud ou Microsoft Azure, et créent des environnements hybrides. D'autres choix vitaux suivent de près, notamment le logiciel en tant que service (SaaS) sous de nombreuses formes et formes. Les architectes et les ingénieurs doivent gérer un éventail de connexions, d'intégrations, de problèmes de portabilité entre les clouds, d'options de ressources, d'orchestration, de stockage, etc..

0-1-Les services du cloud



Software-as-a-Service (SaaS) : plutôt que de faire installer une application aux utilisateurs sur leurs appareils, les applications **SaaS** sont hébergées sur des serveurs cloud et les utilisateurs y accèdent via Internet. Les services SaaS s'apparentent à la location d'une habitation : le propriétaire entretient l'habitation, tandis que le locataire l'utilise comme si elle lui appartenait. Parmi les exemples d'applications SaaS, on citera Salesforce, MailChimp et Slack.

Platform-as-a-Service (PaaS) : dans ce modèle, les entreprises ne paient pas pour les applications hébergées. Elles paient pour les éléments dont elles ont besoin pour créer leurs propres applications. Les fournisseurs de **PaaS** proposent tout ce qui est nécessaire pour construire une application, y compris les outils de développement, l'infrastructure et les systèmes d'exploitation, sur Internet. Le PaaS peuvent être comparé à la location des outils et des équipements pour construire une maison, au lieu d'en louer une. Parmi les exemples de services PaaS, on citera notamment Heroku et Microsoft Azure.

Infrastructure-as-a-Service (IaaS) : dans ce modèle, une entreprise loue les serveurs et l'espace de stockage dont elle a besoin à un fournisseur de cloud. Elle peut alors utiliser cette infrastructure cloud pour développer ses propres applications. L'approche **IaaS** s'apparente à la location d'un terrain par une entreprise : cette dernière peut y construire tout ce qu'elle souhaite, mais elle doit fournir ses propres équipements et matériaux de construction. Parmi les fournisseurs de services IaaS, on citera : DigitalOcean, Google Compute Engine et OpenStack.

Auparavant, le SaaS, le PaaS et l'IaaS étaient les trois principaux modèles de cloud computing, et pratiquement tous les services cloud entraient dans l'une de ces catégories. Toutefois, ces dernières années ont émerger un quatrième modèle :

Function-as-a-Service (FAAS) : le modèle **FaaS** (également connu sous le nom de serverless computing ou informatique sans serveur) divise les applications cloud en composants plus petits, uniquement exécutés en cas de besoin. Imaginez qu'il soit possible de louer une maison une pièce à la fois. Le locataire ne louerait, par exemple, que la salle à manger au moment des repas, la chambre quand il va dormir et le salon quand il regarde la télévision, sans avoir à régler le loyer correspondant lorsqu'il n'utilise pas ces pièces.

À l'instar de tous les autres modèles d'informatique cloud, les applications FaaS ou serverless s'exécutent néanmoins toujours sur des serveurs. Toutefois, on les définit comme « serverless », car elles ne s'exécutent pas sur des machines dédiées et que les entreprises qui développent ces applications n'ont aucun serveur à gérer.

Par ailleurs, les fonctions serverless peuvent évoluer ou être dupliquées lorsqu'un nombre plus élevé d'utilisateurs se servent de l'application.

0-2- Différents types de cloud :

Les déploiements cloud les plus courants sont les suivants :

- **Cloud privé** : le terme cloud privé désigne un serveur, un datacenter ou un réseau distribué, intégralement dédié à une organisation.
- **Cloud public** : le terme cloud public désigne un service géré par un fournisseur externe et pouvant inclure des serveurs situés dans un ou plusieurs datacenters. Contrairement aux clouds privés, les clouds publics sont partagés par de nombreuses organisations. L'utilisation de machines virtuelles permet de partager des serveurs indépendants entre

différentes entreprises. On parle alors d'« architecture mutualisée », car plusieurs locataires louent de l'espace serveur au sein du même serveur.

- **Cloud hybride** : les déploiements cloud hybrides associent des clouds publics et privés. Ils peuvent même inclure des serveurs traditionnels sur site. Une organisation peut utiliser son cloud privé pour certains services et son cloud public pour d'autres, à moins qu'elle ne préfère conserver son cloud public comme solution de secours en cas de défaillance de son cloud privé.
- **Multicloud** : l'approche multicloud constitue un type de déploiement cloud impliquant l'utilisation de plusieurs clouds publics. En d'autres termes, une entreprise qui s'appuie sur un déploiement multicloud loue des serveurs et des services virtuels auprès de plusieurs fournisseurs externes (pour reprendre l'analogie utilisée ci-dessus, l'opération revient à louer plusieurs terrains adjacents auprès de différents propriétaires). Les déploiements multicloud peuvent également concerner des clouds hybrides, et vice-versa.

1 – Stratégie Clé du Cloud computing

1-1- Le cloud

- **Le cloud hybride** décrit un mélange de ressources cloud publiques et privées. Un tel mélange offre un potentiel de portabilité entre les éléments du cloud, mais nécessite de nombreuses connexions et points d'intégration. Les clouds hybrides utilisent normalement des éléments tels que des conteneurs, l'orchestration de conteneurs, des systèmes d'exploitation communs, des environnements d'exécution, un stockage flexible et des cadres et outils de développement universels. Un cloud hybride peut inclure une allocation dynamique des ressources et une migration entre les clouds (appelée *cloud bursting*). Les clouds hybrides conçus pour la portabilité facilitent l'orchestration des charges de travail cloud via une gestion unifiée.

- **Le multicloud** est une combinaison de plusieurs ressources cloud. Ainsi, il peut même être appliqué à des logiciels en tant que service (SaaS) ou à des outils spécifiques au cloud, tels que ceux utilisés pour l'analyse de données, l'apprentissage automatique ou les fonctions de base de données.

1-2- Cloud natif

Que ce soit au niveau de l'application ou de l'infrastructure, Le cloud natif signifie que les applications et les services sont complètement définies le cloud. Les organisations adoptent le cloud computing pour augmenter l'évolutivité et la disponibilité des applications. Une infrastructure cloud-native rend cela possible et fournit un self-service et un approvisionnement à la demande pour les ressources basées sur le cloud. Il permet également d'automatiser le cycle de vie de l'application du développement à la production

1 -3 – Cloud open Source

Linux est souvent le cœur (et l'âme et le cerveau) des infrastructures cloud natives. En fait, le code open source est omniprésent dans les environnements cloud d'aujourd'hui et sous-tend les plates-formes cloud qui fournissent des applications et des environnements métier. Les logiciels natifs du cloud sont souvent développés, déployés et gérés à l'aide de pratiques **DevOps**, répondant au besoin d'environnements de développement hautement flexibles et agiles avec une complexité informatique réduite. Les développeurs regroupent de plus en plus de composants d'application dans des conteneurs Linux qui s'exécutent en tant que micro services sur de nombreux types de clouds différents. L'opensource offre une garantie raisonnable de connectivité et d'interopérabilité mondiale entre les applications et les services. Il fournit également une base solide pour éviter la dépendance vis-à-vis des fournisseurs et faciliter le positionnement et le déplacement de la charge de travail.

2 - Architecture optimisée

La courbe de croissance du cloud computing devrait s'accroître. Des tendances telles que la conteneurisation, les architectures sans serveur, et l'extension de la périphérie dans le cloud, sont essentielles. Tendances d'utilisation du cloud computing. Alors que le monde devient de plus en plus connecté,

les utilisateurs veulent que tout soit défini par logiciel. La croissance de l'Internet des objets (IoT) et les services cloud devraient monter en puissance le nuage encore plus loin. Popularité croissante et dépendance à l'égard des cloud signifie que toute bonne stratégie cloud doit être flexible pour répondre aux nouvelles (et peut-être imprévues). La courbe de croissance du cloud computing devrait s'accroître.

Des tendances telles que la conteneurisation, les architectures sans serveur, et l'extension du bord dans le nuage,

2-1- Planification pour une "flexibilité maximale"

- **Portabilité et gérabilité** : le plus grand facteur de flexibilité vient de l'adoption d'une architecture ouverte et extensible. Cela permet également d'éviter la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur et les implémentations propriétaires.

- **Exigences réglementaires** : le privé contre le public

La décision vient souvent des données elles-mêmes, où les préoccupations réglementaires peuvent spécifier que les données ne peuvent pas quitter un certain pays ou être soumises à certaines exigences d'audit. Ces données peuvent mieux résider dans un cloud privé sous contrôle strict, tandis que d'autres parties d'une application (telles que des serveurs Web sans état) non soumises à des restrictions pourraient résider dans un cloud public.

- **Sécurité informatique**: la sécurité est en train de devenir une préoccupation primordiale et un objectif d'investissement et de développement dans les réseaux d'entreprise, avec un accent particulier sur la sécurisation du cloud.

Parmi les plus de 1 000 professionnels de l'informatique interrogés par Red Hat pour son rapport sur les perspectives technologiques mondiales 2021, près de la moitié (45 %) ont mentionné la sécurité informatique comme la principale priorité de financement informatique de l'organisation. Juste derrière : la gestion informatique/ cloud (39 %) et l'infrastructure cloud (34 %). Le lien entre la sécurité et le cloud est une priorité à l'heure actuelle et dans un avenir prévisible.

- **Géo- redondance** : les applications qui ont besoin d'une forte résilience et d'une haute disponibilité peuvent bénéficier d'un modèle de cloud hybride.

Cela vous permet de répartir les services et les terminaux entre plusieurs clouds privés et publics. Dans ce type de scénario, si un cloud privé tombe en panne, vous pouvez choisir de récupérer le service dans un cloud public. De même, un cloud hybride réduit les risques de perte de données ou d'inaccessibilité

- **Meilleures pratiques** : la prise en compte des cycles de vie des logiciels dans le cloud est essentielle lorsque vous testez, développez et éventuellement faites passer les environnements d'application du développement à la production. La même notion s'applique aux infrastructures de cloud privé. Après tout, une infrastructure de cloud privé prend en charge les applications logicielles qui doivent également être maintenues et testées tout au long de leur cycle de vie. Ce processus permet à un environnement de production de fonctionner sans entrave et sans entrave, prêt pour une utilisation quotidienne, avec développement et test (sur différentes versions) en parallèle
- **Flexibilité**- Les analyses autour de la flexibilité du cloud se tournent souvent vers l'option hybride. Créer le bon mélange entre les clouds publics et privés nécessite de créer une feuille de route. Cela commence par comprendre les objectifs généraux du cloud computing. Rassemblez toutes les parties prenantes de l'entreprise (décideurs clés des unités commerciales qui bénéficient du cloud computing) et commencez à mettre les choses en place. Une telle feuille de route n'a pas besoin de regarder des années et des années à l'avance, mais elle doit être conçue pour gérer le changement avec suffisamment de flexibilité pour s'adapter et prendre en charge de nouveaux services et livrables. Une approche tournée vers l'avenir permet de tirer parti des nouvelles capacités et fonctionnalités du cloud à mesure qu'il continue d'innover et de se développer.

2-2 - Passage en production

Une fois la feuille de route établie, quelle est la prochaine étape? Les prochaines étapes impliquent la découverte et l'analyse des lacunes. En effet, prendre des décisions concernant le cloud implique de nombreux choix, à la fois techniques et non techniques. Faire des choix doit commencer par une analyse minutieuse des contraintes organisationnelles et des options qui s'offrent à l'étude. cela découle à son tour d'une découverte et d'une analyse approfondies des processus

et des résultats actuels. En cours de route, vous devrez observer (et plus tard, gérer) comment les options que vous choisissez (ou expérimentez) affectent les interactions entre les équipes opérationnelles et de développement ainsi que les autres parties prenantes de l'organisation.

La sélection est également étroitement liée aux étapes de preuve de concept (POC). En effet, un POC fournit généralement le meilleur moyen d'inspecter et d'expérimenter les choix de service qui découlent d'une évaluation initiale. Un POC offre une excellente occasion d'évaluer les technologies et les résultats lorsqu'ils s'appliquent à des exigences commerciales spécifiques.

La prochaine étape sur la voie de la production est la conception de l'architecture. La conception réfléchie de la technologie et de l'organisation est importante car elle a un impact sur l'orientation future de l'informatique pendant longtemps. Il n'est jamais facile de revenir en arrière et de retravailler les choses si la conception n'est pas bonne. Là encore, vous devez travailler en étroite collaboration avec les parties prenantes de l'organisation et avec les partenaires fournisseurs pour évaluer votre charge de travail et vos applications.

La conception architecturale est un exercice où les refontes sont coûteuses et peuvent même être des manœuvres limitant (ou mettant fin) à une carrière. Cette situation en est clairement une où vous *ne* voulez pas suivre cette vieille maxime: "Il n'ya jamais assez de temps pour bien faire les choses, mais il y a toujours assez de temps pour recommencer." Ce n'est pas le cas dans ce cas, alors n'y pensez même pas. Cela dit, la conception est le moment où il est essentiel de réfléchir (et de choisir) des architectures suffisamment ouvertes et flexibles pour répondre aux exigences commerciales encore inconnues, aux technologies nouvelles et émergentes et aux environnements et outils de développement ouverts. La meilleure façon de pérenniser une infrastructure informatique est de concevoir flexibilité et ouverture dès le départ.

2-3- Stratégie CLOUD

Lorsque vous faites des choix, en particulier ceux qui impliquent le choix de plates-formes, d'outils ou de technologies spécifiques, vous ne pouvez pas vous empêcher de remarquer leurs impacts sur votre organisation, vos processus, vos politiques et même vos objectifs commerciaux. Il est important de reconnaître que toutes les preuves de concept ne réussissent pas. Souvent, de tels échecs nécessitent de revenir en arrière et d'ajuster la stratégie pour refléter une compréhension améliorée et plus réaliste de ce qui est vraiment nécessaire. N'ayez pas peur de faire des ajustements au fur et à mesure.

En fait, de nombreux experts affirment que le développement d'une stratégie cloud appropriée comprend inévitablement au moins un petit mouvement de "deux pas en avant et un pas en arrière". En effet, vous devez aller de l'avant pour sélectionner les options possibles et mettre en œuvre des expériences POC, tout en reconnaissant que tous ces

concepts ne font pas leurs preuves dans la pratique, aussi attrayants soient-ils en théorie. Par conséquent, il est plus prudent de ne pas présumer que votre progression sera toujours simple, ni qu'un graphique de cette progression sera nécessairement une ligne droite du point de départ à la ligne d'arrivée. C'est une autre raison pour laquelle il est si important d'être flexible lorsque vous travaillez avec une stratégie cloud et des plates-formes, outils et technologies connexes.

3 – le Cloud et l'informatique agile

la flexibilité est la clé de toute stratégie cloud viable. Elle permet de nombreuses technologies différentes pour s'exécuter sur différents architectures de cloud , qu'elles soient privées, publiques ou hybrides. Par exemple, souhaitez-vous exécuter des services de stockage sur site et dans cloud public pour la sauvegarde ? pourtant, des technologies meilleurs telles que les conteneurs et Kubernetes/OpenShift ouvrent la porte à des charges de travail véritablement portables, car elles fonctionnent même partout où elles s'exécutent

L'automatisation rend l'infrastructure et les applications cloud plus rationalisées et moins complexes et aide le personnel à atteindre les objectifs commerciaux dans le respect des contraintes organisationnelles et réglementaires. Dans ce chapitre, vous examinez comment le cloud et l'automatisation vont de pair, et comment la gestion de l'infrastructure comme vous gérez le code renforce la flexibilité et les capacités

3 -1 – l'ère du cloud

Jadis, la mise en place d'un nouveau serveur prenait beaucoup de temps. Un administrateur devait travailler avec un fournisseur pour acheter un serveur physique, le configurer, le connecter au réseau, installer des applications, le tester et en créer une image. Si quelque chose s'est mal passé, il était temps de recommencer. Des semaines ou des mois peuvent s'écouler avant qu'un serveur ne soit mis en ligne. Ensuite, considérez le temps nécessaire lorsque de nombreux serveurs dans différents environnements sont affectés.

À l'ère du cloud, les administrateurs et les utilisateurs peuvent provisionner un serveur à la demande. Cela ne prend que quelques minutes (pas des jours, des semaines ou des mois) en sélectionnant des paramètres sur une interface utilisateur conviviale ou via un appel API. Cette énorme réduction des délais de livraison a fait monter en flèche le nombre de serveurs dans les entreprises. Aujourd'hui, le vrai challenge est de trouver une solution flexible et robuste pour tous les gérer

3-2 -Comprendre l'infrastructure

La réponse à la gestion d'un grand nombre de serveurs à la demande est *l'Infrastructure as Code (IaC)*. À l'aide d'IaC, les opérateurs peuvent provisionner et gérer des systèmes informatiques par programmation avec un modèle défini dans le code logiciel. Si vous pensez que cela ressemble beaucoup au développement d'applications, vous avez raison.

Le cœur d'IaC est un fichier de définition, à partir duquel toute l'infrastructure (réseaux, stockage, machines virtuelles, etc.) est construite. Un tel playbook spécifie non seulement les éléments d'infrastructure, mais aussi comment ils doivent être configurés et prépare le terrain pour la cohérence. Avec un logiciel définitif de gestion des fichiers, de l'automatisation et de la configuration, tel qu'**Ansible**, **Chef** ou **Puppet** (langages d'automatisation open source), utilisez-le pour configurer et provisionner l'infrastructure cloud. Et il peut le faire par programmation, en réponse aux changements de demande et d'utilisation, ou aux demandes des utilisateurs.

3-3 – Meilleures pratiques IaC.

- **Utilisez les fichiers de définition comme documentation :**

Les Fichiers de définition sont l'essence d'IaC— vos plans pour tout type de ressource que vous créez — et ils servent de documentation. En bref, votre code devient votre doc.

- **Votre documentation est intégrée à votre code :**

Parce que tout ce qui décrit l'infrastructure est codé, il est essentiel que le code soit limpide et explicite.

- **Tout versionner :**

utilisez un système de contrôle de version, tel que Git, pour suivre les modifications, effectuer des évaluations par les pairs et assurer une bonne gouvernance.

La gestion des versions est particulièrement pratique pour les audits et la conformité.

- **Valider les modèles avant de les utiliser :**

valider un modèle avant de créer ou de mettre à jour des ressources vous permet d'identifier les erreurs de syntaxe, les erreurs de configuration et les problèmes de dépendance.

- **Effectuez des tests continus :**

cela invoque la vue d'ensemble pour valider les modèles. Testez constamment les systèmes et les processus pour corriger rapidement les erreurs et vous assurer que les modifications ne créent pas d'instabilité ou de problèmes de performances inattendus.

- **Effectuez de petites modifications progressives:** effectuer une petite modification vous permet de voir rapidement l'effet et de l'annuler si nécessaire avec un minimum d'effort.

Les modifications par lots peuvent sembler plus rapides, mais sont plus difficiles à résoudre.

- **Gardez les services disponibles :**

si un serveur tombe en panne, un autre doit être prêt à prendre le relais. L'objectif est de fournir des services ininterrompus conformément aux accords de niveau de service (SLA).

3-4- La Vision GitOps

Le **GitOps** désigne un ensemble de pratiques de gestion de l'infrastructure et des configurations d'applications qui reposent sur l'utilisation de Git, un système de contrôle des versions Open Source. Git est utilisé comme unique source de vérité pour la formalisation déclarative de l'infrastructure et des applications.

GitOps offre :

- Un flux de travail standard pour le développement d'applications
- Sécurité accrue pour la définition initiale des exigences des applications
- Fiabilité améliorée grâce à la visibilité et au contrôle de version via Git
- Cohérence entre n'importe quel cluster, n'importe quel cloud et n'importe quel environnement sur site

GitOps est un moyen de développer IaC qui utilise les référentiels Git comme seule source de vérité. Le code soumis déclenche un pipeline standard pour l'intégration continue. Le développement continu (CI/CD) en mode DevOps. Cela garantit que les exigences bien documentées et basées sur des politiques en matière de sécurité, d'IaC lui-même ou de limites dans le cadre de l'application sont respectées ou dépassées.

Toutes les modifications de code sont suivies dans un tel environnement. Cela facilite le déplacement des mises à jour tout au long du cycle de vie et fournit un contrôle de version si des restaurations s'avèrent nécessaires. Les outils peuvent être combinés pour créer un cadre GitOps utilisable, comme les référentiels Git, Kubernetes, ainsi que les outils CI/CD et de gestion de la configuration.

3-5- Approche interactive de l'infrastructure

IaC est ce qui offre de réels avantages à l'utilisation du cloud. Si vous êtes prêt à intégrer **IaC** dans votre organisation informatique, suivez une approche structurée de planification et de conception pour le déploiement. Pour étoffer et mettre en œuvre votre stratégie cloud à l'aide des principes et pratiques **IaC**, suivez cette liste de contrôle :

- **Découvrir** : définir et trier les besoins à court et à long terme avec les partenaires informatiques et commerciaux. Ce processus comprend l'identification des défis, l'articulation des objectifs commerciaux et la détermination des charges de travail migrer vers le cloud.

- **Conception et construction** : assurez-vous que la conception correspond à vos besoins spécifiques. Stratégies commerciales et cas d'utilisation pour la livraison d'un produit minimalement viable (MVP) qui peut évoluer à mesure que votre entreprise se développe.
- **Test/Validation** : validez votre conception technique et essayez les fonctionnalités de service, évaluez leur cycle de vie (par exemple, comment elles sont mises à jour/mises à niveau), voyez comment elles fonctionnent et évaluez l'adéquation et l'impact de l'organisation.
- **Plan de migration** : Définissez une stratégie pour migrer au mieux vos applications sélectionnées. Normaliser et établir des mécanismes d'automatisation et des processus opérationnels.
- **Opérationnaliser** : ajustez votre infrastructure cloud pour répondre vos besoins de performance et ajoutez/intégrez les outils opérationnels dont vous avez besoin pour détecter et répondre aux pannes à la vitesse de l'éclair. La question n'est pas de savoir si votre infrastructure ou application échouera ; tout dépend du moment et de la rapidité avec lesquels vous détectez et récupérez les pannes. Le véritable objectif est qu'aucune défaillance ne soit visible ou perceptible pour vos utilisateurs finaux.
- **Itérer** : revoyez votre conception initiale de MVP pour d'autres améliorations. Modifications de conception pour répondre aux nouveaux besoins de l'entreprise. N'essayez pas de faire un projet inutilement difficile lors de votre première tentative. Définissez des incréments et des sprints avec des résultats réalisables clairs et limités dans le temps.

Ce processus vous aide à examiner toutes les technologies et solutions possibles et à élaborer un plan d'action. Il crée la feuille de route pour mener à bien le projet cloud du début à la fin.

4 - s'adapter à un Hybride mondial

Vérifiez toute enquête sur l'utilisation du cloud que vous aimez. Notez que les entreprises (et d'autres organisations) pensent que "plus c'est mieux" quand il vient à l'adoption et à la consommation du cloud.

En fait, - Global Tech Outlook (2021) : un rapport de Red Hat a révélé que 27 % des entreprises interrogées ont une stratégie de cloud hybride explicite, tandis que 11% appellent leurs stratégies multicloud (comme

dans plus d'un). Mettre ensemble, et 38 % ont une stratégie cloud qui implique deux clouds ou plus.

La même étude a révélé que presque toutes les entreprises interrogées prévoient d'augmenter le nombre de clouds qu'elles utilisent. Aujourd'hui, l'utilisation de deux plates-formes est courante : 60% des personnes interrogées déclarent utiliser deux plates-formes cloud ou plus. Vous pouvez obtenir plus d'informations sur ce rapport sur www.redhat.com/en/global-tech-outlook-report/2021.

Il est difficile d'argumenter contre l'affirmation selon laquelle le déploiement d'un cloud hybride est logique pour un plus grand nombre d'organisations, étant donné que le fait de devenir hybride permet aux ressources et aux actifs basés sur le cloud et sur site de mieux fonctionner ensemble.

4-1- Utilisation d'infrastructures hybrides

De nombreuses organisations modernes utilisent déjà aujourd'hui des infrastructures informatiques hybrides. Étant donné qu'un cloud hybride est une architecture informatique qui offre un certain degré de portabilité, d'orchestration et de gestion de la charge de travail dans deux environnements ou plus, vous pouvez le trouver dans ces scénarios :

- Au moins un chacun des clouds privés et publics
- Deux ou plusieurs clouds privés et/ou clouds publics
- Un environnement de serveur nu (bare metal) ou virtuel connecté à un ou plus de clouds publics et/ou privés

Aujourd'hui, il est plus logique de définir le cloud computing hybride par ce qu'il **fait**, plutôt que par le type ou le nombre de clouds qu'il **utilise**. En fait, les clouds hybrides modernes devraient :

- Connectez plusieurs ordinateurs sur un réseau.
- Consolider les ressources informatiques.
- Évoluez facilement et rapidement provisionnez de nouvelles ressources.
- Faciliter le déplacement des charges de travail entre les environnements.
- Exécutez un outil de gestion (et une interface) unique et unifié.
- Orchestrez les processus à l'aide de l'automatisation.

L'infrastructure qui prend en charge un cloud hybride composé de composants de cloud privé et public fonctionne de la même manière que les clouds privés et publics autonomes. Par conséquent, il comprend :

- Réseaux, tels que les réseaux locaux (LAN), les réseaux étendus (WAN), les réseaux privés virtuels (VPN) et/ou les interfaces de programmation d'application (API), qui connectent plusieurs ordinateurs
- Résumé de la virtualisation, des conteneurs et des services de données ressources qui peuvent ensuite être regroupées dans des lacs de données

- Logiciel de gestion qui alloue des ressources dans les environnements où les
- Applications et les services s'exécutent, provisionnés à la demande via un service d'authentification

L'interconnectivité et l'interopérabilité dans un cloud hybride expliquent comment les charges de travail se déplacent et comment la gestion est unifiée sur plusieurs clouds, qui utilisent tous des API pour interagir avec un ensemble unique d'outils et d'interfaces de gestion. Et enfin, cela détaille comment l'orchestration exécute les processus dans le «bon» cloud, en fonction des accords de niveau de service (SLA), de la sécurité, des exigences de conformité, etc.

4-2- Choisir la plateforme "Hybrid-Happy"

Quelques principes de base décrivent deux manières générales de créer un environnement de cloud hybride. L'un est traditionnel; l'autre est plus moderne (et représente le meilleur moyen d'obtenir des résultats commerciaux flexibles et évolutifs). Les méthodes traditionnelles impliquent l'interconnexion d'environnements cloud privés et publics à l'aide d'intergiciels massifs et complexes. On peut construire un cloud privé

A partir de zéro ou utiliser une infrastructure cloud pré-packagée. La liaison des éléments privés et publics peut utiliser un middleware ou un VPN spécial que les fournisseurs de cloud public incluent dans les abonnements, tels que AWS , Direct Connect, Azure: Express Route, Google Cloud: Dedicated, Intercon-nect et OpenStack: Public Cloud Passport.

L'utilisation de telles connexions pour relier les nuages prend du temps et des efforts. C'est pourquoi les clouds hybrides modernes se concentrent plutôt sur la portabilité des applications qui s'exécutent. Se concentrer sur les applications signifie les construire en tant que collections de petits services indépendants et faiblement couplés. Avec le même système d'exploitation dans chaque environnement informatique et en gérant tout sur une plate-forme unifiée, les applications s'exécutent partout avec la même facilité et la même facilité. Ils peuvent également se déplacer facilement. Considérez un cloud hybride comme résultant de l'exécution du système d'exploitation Linux open source partout, de la création et du déploiement d'applications cloud natives et de la gestion d'environnements et d'applications à l'aide d'un outil d'orchestration tel que Kubernetes ou Red Hat OpenShift.

L'utilisation du même système d'exploitation fait abstraction de toutes les exigences matérielles, tout comme l'utilisation d'une plate-forme d'application fait abstraction des exigences de l'application. Cela crée un environnement informatique cohérent et interconnecté dans lequel les applications peuvent se déplacer rapidement et facilement d'un endroit à un autre. Il n'est pas nécessaire de configurer et de gérer des API pour chaque connexion différente. Mieux encore, vous n'avez pas à vous soucier de la rupture des connexions lorsque les applications reçoivent des mises à jour ou se déplacent d'un cloud à un autre

4-3- Adopter Kubernetes

Kubernetes est une plate-forme open source d'orchestration de conteneurs conçue pour automatiser la façon dont les applications conteneurisées sont déployées, comment elles évoluent et comment elles sont gérées.

Kubernetes fonctionne dans un large éventail d'environnements d'infrastructure. La plupart des services cloud proposent des plates-formes basées sur Kubernetes en tant que service, C'est à dire des environnements explicites de plate-forme en tant que service (PaaS) ou d'infrastructure en tant que service (IaaS). Cela permet à Kubernetes de fonctionner comme la plate-forme sur laquelle les applications basées sur des conteneurs peuvent s'exécuter, évoluer et être gérées. Kubernetes est un système d'exploitation de facto pour les environnements de cloud hybride modernes. Autrement dit, si vous créez une application à exécuter dans un conteneur géré par Kubernetes, vous pouvez être sûr qu'elle s'exécutera dans n'importe quel environnement de cloud ou de centre de données prenant en charge Kubernetes. Parce que presque tous le font, c'est comme obtenir un laissez-passer gratuit pour l'interopérabilité, la mise à l'échelle et l'orchestration, et la gestion partout où l'application s'exécute.

La plate-forme Kubernetes facilite la cohérence entre les différentes plates-formes cloud, car les applications et leurs données résident dans des conteneurs préemballés avec toutes les entrées et sorties, les capacités et les connexions nécessaires, quel que soit l'environnement d'exécution (qui peut être un cloud privé ou public).basé, sur site ou hors).Étant donné que Kubernetes et les conteneurs sont construits à partir de Linux, il est préférable d'utiliser la même distribution Linux partout. Cela inclut les hôtes de nœuds Kubernetes et les conteneurs eux-mêmes.

4-4 – Au-delà de Kubernetes

Maximiser Kubernetes, c'est plus que simplement saisir du code et le mettre en œuvre. Certaines distributions incluent des fonctionnalités supplémentaires qui confèrent un plu e. Recherchez ou insistez sur

certaines fonctionnalités de votre ensemble d'outils pour créer un environnement de cloud hybride flexible et évolutif. Idem pour les applications conteneurisées dans cet environnement. Les fonctionnalités incluent

- **Services d'application** : les applications dans Kubernetes peuvent utiliser des services génériques qui fonctionnent sur tous les conteneurs d'un cluster.
Les services suivent un modèle TCP/IP standard, utilisant des adresses de port TCP ou UDP. Une bonne implémentation de Kubernetes offre une grande bibliothèque de services prédéfinis et bien connus et permet également aux développeurs de créer facilement leurs propres services afin qu'ils puissent facilement tirer parti des efforts communs et créer des blocs de construction réutilisables
- **Services de données** : la fonctionnalité d'instantané OpenShift Container Storage Interface (CSI) offre des instantanés personnalisables et ponctuels de volumes de données persistants. Ceux-ci fonctionnent avec des solutions de sauvegarde d'entreprise pour prendre en charge les applications Kubernetes.
Ils utilisent des API qui fournissent des images de sauvegarde cohérentes avec les applications, complétées par des métadonnées pour décrire les ressources du cluster et le contenu des volumes de données persistants
 - **Outils DevOps** : Kubernetes consiste à exécuter des applications dans conteneurs. Le développement d'applications modernes adhère à une combinaison de philosophies de développement et d'exploitation connues sous le nom de DevOps. La clé de cette approche est l'intégration continue et le déploiement continu (CI/CD). En pratique, cela signifie que votre environnement Kubernetes doit s'intégrer facilement et de manière transparente à vos outils de développement et de déploiement, et prendre en charge CI/CD.
 - **Prise en charge du marché ISV** : les entreprises peuvent se sentir à l'aise d'acheter des outils et des technologies pour le développement, le déploiement et la gestion d'applications Kubernetes si les achats potentiels sont certifiés pour Kubernetes. Red Hat exploite une place de marché ouverte spécifiquement pour ces logiciels provenant d'éditeurs de logiciels indépendants (ISV) afin de simplifier l'achat et le déploiement de logiciels basés sur des conteneurs dans les clouds
- **Intégration des services cloud** : Kubernetes et Red Hat OpenShift fonctionnent avec les principales plateformes cloud, notamment AWS, Azure, IBM, et Google. L'interopérabilité de l'accès au cloud sont essentiels dans toute infrastructure de cloud hybride moderne et fournissent les bases d'une migration

de charge de travail, d'un déploiement et d'une gestion faciles, etc.

4-5 gestion des conteneurs

Dans un environnement dynamique et distribué, avec des conteneurs et des clusters dans plusieurs clouds, la gestion et la surveillance gagnent en importance et en valeur. Une vue unique des capacités de base est essentielle. La gestion centralisée se traduit par

- **Contrôle des clouds publics**, y compris AWS, Azure, Google Cloud Plate-forme, IBM Cloud et autres
- **Gestion des technologies** clés utilisées dans le cloud et sur site, y compris la virtualisation (VMWare, OpenStack, etc.), divers systèmes d'exploitation (Linux, Windows, etc.)
- **Gestion de cluster** de bout en bout, en utilisant Infrastructure comme Meilleures pratiques de code (IaC) et principes de conception pour fournir une gestion cohérente et fiable à grande échelle, couvrir les clusters sur plusieurs centres de données et services de cloud public, éclairer la santé de tous les clusters et pods et fournir des informations de dépannage sur tous les clusters
- **Une sécurité intégrée** qui permet aux équipes de développement et d'exploitation de travailler à partir du même manuel et de tenir compte des exigences de conformité et réglementaires tout au long du cycle de vie
Une solution de gestion solide offre des contrôles de gouvernance, de risque et de conformité basés sur des politiques.
- **Gestion centralisée** du cycle de vie des applications conteneurisées qui permet des règles de placement intelligentes, utilise des définitions de canal et d'abonnement pour le déploiement, fournit des vues utilisables des points de terminaison et des pods de service et facilite le déplacement des charges de travail entre les clusters, même entre les clouds publics
- **De meilleurs résultats** car les tableaux de bord et les outils intégrés rassemblent tout le monde pour que le travail soit effectué de manière cohérente. Une solution de gestion solide aide à éliminer les frontières entre les départements et encourage la collaboration et la coopération au sein de l'organisation.

5 – Stratégie des opérateurs

Aujourd'hui, les clouds sont l'endroit où vivent l'informatique et les applications, donc si l'infrastructure de télécommunications n'est pas moderne (évoluant vers des capacités natives du cloud) et ne prend pas ou ne peut pas prendre en charge facilement ou très

bien les clouds hybrides, tout le monde est à court. C'est tout simplement inacceptable.

Les opérateurs de télécommunications sont à l'avant garde- de la transformation numérique car leurs services et leur infrastructure constituent la base sur laquelle repose la transformation numérique. Il est juste de les qualifier de fournisseurs de services numériques (DSP). Cela signifie que les clouds, les applications mobiles et tout en tant que service nécessitent de nouveaux types de stockage, d'analyse, automatisation, fonctions de mise en réseau et gestion. Les DSP avertis doivent fournir et prendre en charge tout cela, afin que leurs clients puissent construire leur avenir.

De nombreux PDG de télécommunications cherchent à accélérer la transition de leurs entreprises vers des DSP. Mais ils doivent exécuter une stratégie holistique afin qu'elle ne soit pas la proie de limitations budgétaires à court terme ou qu'elle ne parvienne pas à mettre en œuvre des plans de mise en œuvre trop ambitieux et mal conçus. Au lieu de cela, les opérateurs de télécommunications doivent soigneusement peser les avantages commerciaux de chaque élément qu'ils intègrent dans leurs plans.

5-1- Trouver une opportunité

La transformation numérique, en particulier pour les opérateurs de télécommunications, représente un changement de paradigme clair car elle «change littéralement tout». Les premiers à adopter de nouveaux outils et technologies peuvent saisir davantage d'opportunités créées. Au minimum, la transformation numérique des DSP implique un ensemble d'ingrédients de clés :

- **Virtualisation des fonctions réseau (NFV-Network functions virtualization)** : virtualise fonctions de mise en réseau (routage, filtrage, hiérarchisation, orchestration et organisation du trafic et des structures du réseau) utilisées comme éléments de base pour créer des services de communication à part entière.

Telcos a aidé à créer NFV et a poussé les implémentations à répondre aux normes de qualité telco. **Telco-grade** désigne des systèmes et des équipements qui prennent en charge les niveaux de capacité, de fiabilité, de stabilité, de qualité et de disponibilité requis par les opérateurs de télécommunications pour fournir les infrastructures sur les quelles tout le monde compte et que les clients peuvent regrouper avec leurs propres services.

- **Applications et services natifs du cloud**: dépendent de l'utilisation de conteneurs open source standardisés et de Kubernetes, ainsi que des infrastructures, outils de développement, environnements, etc. associés

- **Automatisation** : couvre l'utilisation de la programmation ou des scripts pour capturer les commandes et les configurations et l'utilisation de logiciels de gestion et de contrôle pour orchestrer son utilisation.
L'automatisation est la clé de l'évolutivité car elle répond aux événements, aux demandes de service ou aux incidents sans intervention humaine ni erreur. L'automatisation, une fois éprouvée et testée, est précise, fonctionne à la vitesse d'une machine (pas humaine) et peut être répétée. L'automatisation fonctionne généralement dans quelque chose comme l'open source **Ansible**, qui prend en charge le provisionnement des logiciels, des services et du réseau, la gestion de la configuration et les outils de déploiement. Il active l'infrastructure en tant que code (IaC) — voir le chapitre 3 pour plus d'informations.

- **Intelligence artificielle (IA) et apprentissage automatique (ML) :**

Représenter l'utilisation d'ordinateurs pour analyser d'énormes collections de données générées par les appareils, systèmes et services numériques modernes

Le ML, en particulier, est capable d'apprendre par lui-même de nouvelles façons intéressantes de comprendre les données, dont certaines peuvent être contre-intuitives ou trop complexes pour que les humains puissent les gérer sans aide. L'IA et le ML donnent du sens, protègent et améliorent la valeur des données au sein de systèmes complexes. C'est ce qui permet aux sites d'achat en ligne de suggérer des achats en fonction du comportement d'achat observé, prend en charge la détection des fraudes pour les fournisseurs de services financiers et aide les développeurs de logiciels à trouver et à résoudre les problèmes potentiels avant qu'ils ne se transforment en problèmes réels. L'IA et le ML excellent dans la création de lignes de base et la recherche d'anomalies dans toutes les données. Ceci est d'une grande valeur pour toutes les organisations.

Les opportunités de changement de paradigme vont principalement aux organisations qui reconnaissent rapidement la valeur apportée par des changements majeurs et qui utilisent les nouvelles technologies pour en faire profiter facilement les clients ou les consommateurs. En ouvrant la voie à la transformation numérique pour les organisations de toutes tailles, les opérateurs de télécommunications sont particulièrement bien placés pour bénéficier de la fourniture de services et d'infrastructures qui prennent en charge l'utilisation efficace par leurs clients du cloud hybride et des applications cloud natives qui y sont exécutées.

5-2- Interconnecter le monde

Un environnement de cloud hybride moderne crée un véritable écosystème au sein duquel les opérateurs de télécommunications - et leurs légions de clients - peuvent survivre (et prospérer) au milieu des épreuves de la transformation numérique. Cette l'écosystème dépend d'un ensemble clé d'ingrédients fondamentaux qui, à leur tour, dépendent de :

- Exécuter le système d'exploitation Linux open source partout
- Virtualisation ou conteneurisation des fonctions réseau
- Fournir un moyen cohérent de créer et de déployer des solutions d'applications cloud natives
- Gestion des environnements hybrides avec l'orchestration Kubernetes trouvée dans "Red Hat OpenShift"

Red Hat OpenShift, qui intègre Kubernetes et d'autres technologies open source, simplifie la recherche et la résolution des problèmes d'interopération sur les plateformes de cloud public et privé. Cela rend également la création et l'exécution d'un environnement de cloud hybride plus faciles et relativement simples, ce qui le rend particulièrement attrayant pour les opérateurs de télécommunications

5-3-Blocs de construction

Avec la 5G, cloud et télécoms vont fusionner pour créer un univers interconnecté, qui générera des quantités colossales de données. Maîtriser techniquement ces données, avoir la culture appropriée pour les exploiter et en conserver le contrôle sont les trois dimensions d'une révolution dont les entreprises doivent d'urgence prendre la mesure. Alors que l'ensemble du secteur des télécommunications s'oriente vers l'adoption et le déploiement de la 5G, les nouvelles technologies permettent d'offrir plus de capacités aux clients plus rapidement, d'améliorer leurs expériences et d'accélérer la transformation numérique. Cela implique de repenser l'ensemble de l'environnement de qualité télécom et de passer du matériel et des logiciels propriétaires à des services ouverts basés sur des normes et à des systèmes définis par logiciel pour accélérer et amplifier les nouvelles capacités 5G, prendre en charge les flux multimédias et de divertissement, et plus encore

L'architecture distribuée de la 5G permet également aux DSP d'offrir des services à la périphérie du réseau, une priorité pour les clients des télécommunications qui souhaitent améliorer l'accès aux données et la réactivité des applications. Les exemples incluent l'accès à des services complexes d'imagerie médicale et de diagnostic dans une ambulance ou l'utilisation d'un véhicule autonome piloté par l'IA dans un trafic réel.

Les DSP peuvent utiliser le cloud hybride pour étendre les ressources du centre de données tout en gardant le contrôle sur l'augmentation de la présence et des capacités à la périphérie. L'informatique de périphérie est essentielle pour activer la 5G et ses nouvelles opportunités de service. Beaucoup dépendent des ressources de calcul localisées et des données acquises et consommées à la périphérie du réseau (en particulier pour les appareils et capteurs IoT, ou les jeux de réalité augmentée de nouvelle génération)

5-3 – Compter les générations de 1G/2G/3G/4G/5G

Dans le monde du sans fil, les connexions sont souvent étiquetées à l'aide de générations numérotées, de la 1G à la 5G. Voici ce que chacune de ces générations représente :

- **1G** : Les normes de télécommunications cellulaires de première génération ont été introduites en 1979 et ne sont plus utilisées depuis l'arrivée de la 2G.
- **2G** : les normes sans fil de deuxième génération incluent le GSM, introduit en 1991. Il offre un cryptage numérique, une meilleure efficacité sans fil et des services de données précoces tels que le service de messages courts (SMS) pour l'envoi de SMS.
- **3G** : Introduite en 1998, la 3G offre des débits de données plus rapides et un accès haut débit aux téléphones intelligents et aux modems d'ordinateurs mobiles. Comme les générations suivantes, la 3G profite de nouvelles bandes de fréquences.
- **4G** : Introduite pour la première fois en Scandinavie en 2009 et aux États-Unis en 2011, la 4G améliore le haut débit mobile pour l'accès à Internet, en ajoutant la téléphonie IP, la vidéoconférence et d'autres services avancés. Une autre étiquette courante pour la 4G est l'évolution long terme (LTE).
- **5G** : offre des débits de données de centaines de mégabits par seconde (Mbps), jusqu'à 1 gigabit par seconde (Gbps). Avec ses premiers déploiements à grande échelle en avril 2019, la 5G prend également en charge une mise à l'échelle massive des capteurs de l'Internet des objets (IoT), une meilleure efficacité de transmission et un meilleur âge de couverture, ainsi qu'une latence plus faible.

Avec chaque nouvelle génération, les vitesses ont augmenté, tout comme le nombre, le type et la complexité des flux numériques pris en charge. La 5G, en fait, semble sur le point de défier les connexions filaires et câblées pour le «dernier kilomètre» (de la périphérie de l'infrastructure aux maisons et aux bureaux).ou automatisation d'usine contrôlée par la vision qui exige à la fois une latence limitée et un traitement intensif,

En effet, l'open source et le cloud hybride apparaissent comme les éléments constitutifs des réseaux agiles modernes de télécommunications, améliorant l'expérience client, même lorsque leurs besoins changent.

Ce document est une traduction partielle et libre de l'ouvrage ;

Hybrid Cloud Strategy For Dummies[®], 2nd Red Hat[®] and Intel[®]

Special Edition Published by John Wiley & Sons, Inc. 111 River St. Hoboken, NJ 07030-5774

www.wiley.com Copyright © 2021 by John Wiley & Sons, In

-
-