



Guide pratique

Virtualisation et cloud computing

De la virtualisation à la mise en place d'un cloud IaaS privé :
les étapes de la transition

En quoi ce document peut-il vous être utile ?

Ce guide réunit informations utiles et mesures concrètes à l'intention des DSI souhaitant planifier et mettre en œuvre un cloud privé basé sur un modèle d'infrastructure en tant que service (IaaS), comme première étape vers une prestation de services cloud :

- Comment la mise en place d'un modèle de distribution cloud peut aider votre entreprise à tirer pleinement parti des avantages du cloud computing en termes d'agilité et d'efficacité
- Les technologies et capacités clés nécessaires à la transition entre un environnement de virtualisation et une approche fondée sur un cloud privé
- Une structure d'approche de votre projet de cloud privé, préparant le terrain pour le déploiement d'un modèle hybride
- Une présentation des cinq grandes plateformes de gestion de cloud computing (CMP / *cloud management platform*) : Apache* CloudStack*, la plateforme cloud Eucalyptus*, le logiciel cloud Microsoft*, le logiciel cloud OpenStack*, et VMware* vCloud Director*

Table des matières

- 3 Vers une distribution simplifiée des services cloud
- 7 De la virtualisation au cloud privé : cinq grandes étapes
- 10 Exigences pour une plateforme IaaS performante : cinq étapes à suivre
- 17 Principales plateformes de gestion cloud
- 20 Étapes suivantes : liste de contrôle
- 21 Ressources complémentaires

Vers une distribution simplifiée des services cloud

Le cloud est aujourd'hui un modèle de distribution qui a fait ses preuves et qui permet à un nombre croissant d'entreprises de réaliser des gains impressionnantes en termes d'agilité et d'efficacité. Avec la maturation de la technologie, un nombre croissant d'entreprises étend ses déploiements cloud à des modèles de cloud privé, hybride et public, encore plus flexibles. Ces modèles ouvrent des perspectives passionnantes qui permettront d'élargir encore davantage le champ des services d'entreprise à valeur ajoutée, de traiter des questions prioritaires telles que le Big Data ou les initiatives BYOD (*Bring Your Own Device*) et de distribuer des applications d'entreprise en tant que services.

De nombreuses entreprises n'ont aujourd'hui plus aucun doute sur la valeur ajoutée offerte par le cloud computing. Les interrogations sont passées de : « Devons-nous le faire ? », à « Comment en tirer une valeur maximale ? ». Intel peut aider votre entreprise à simplifier la distribution de ses services cloud et à exploiter au plus vite tout le potentiel de cette technologie, tout en posant les bases qui vous permettront de passer ultérieurement à un modèle hybride, encore plus souple. Ce guide a pour but de vous aider à mener la première étape de ce processus, à savoir la construction d'un cloud privé sur un socle hautement virtualisé.

Un cloud privé, pour quoi faire ?

De nombreuses entreprises ont déjà entamé la virtualisation de leur environnement informatique depuis de nombreuses années. Initialement, les efforts de virtualisation portaient sur les ressources de calcul, essentiellement dans une optique de réduction des coûts. Les entreprises ont cependant vite réalisé que la virtualisation pouvait permettre de réaliser des économies dans d'autres domaines, et qu'elle présentait d'autres avantages notamment en termes de rapidité et de flexibilité.

La plupart des environnements cloud sont basés sur une technologie d'infrastructure virtualisée. Le cloud computing a émergé comme une nouvelle façon de distribuer les services informatiques, en proposant une interface client qui permet un accès en libre-service à des catalogues automatisés de services standard, et en dimensionnant automatiquement les ressources allouées (*autoscaling*) au gré de la demande des utilisateurs. D'un strict point de vue informatique, les avantages clés du cloud privé sont la rapidité, l'agilité et l'efficacité, ainsi que la maîtrise des charges de travail sensibles.

Meilleures pratiques et conseils d'Intel IT

Pour résoudre les défis technologiques les plus exigeants et complexes d'aujourd'hui, Intel IT commence par travailler sur sa propre organisation. L'environnement informatique d'Intel représente en effet 95 200 employés, 68 centres de données et 147 000 appareils de par le monde. Pour maximiser la valeur métier créée pour l'entreprise, nous menons une politique d'investissement proactive et mettons en œuvre des stratégies et capacités informatiques innovantes, notamment le cloud computing, la consumérisation de l'informatique, et l'analyse du Big Data.

Le déploiement d'un cloud privé a ainsi permis à Intel de réaliser des avancées substantielles, notamment en termes d'amélioration de l'agilité métier (le délai de déploiement de serveur est passé de 90 jours à 45 minutes) et de réduction des coûts opérationnels (21 millions de dollars d'économies depuis 2009). Nous partagerons ici avec vous les meilleures pratiques retenues par Intel pour sa propre transition cloud, afin d'illustrer nos recommandations, de vous aider à réduire le risque organisationnel et de simplifier votre projet de déploiement.

Vous trouverez d'autres recommandations et meilleures pratiques des dirigeants d'Intel IT dans des domaines tels que la planification stratégique, la création de valeur métier, l'accroissement de la productivité, la gestion de la croissance, et bien d'autres encore, sur [Intel IT](#).

Un cloud privé renforce également la réactivité de l'environnement informatique vis-à-vis de l'activité de l'entreprise, et permet à l'ensemble des parties prenantes (utilisateurs métier, fournisseurs, partenaires, employés et autres) de travailler plus efficacement. Sans cloud privé, les demandes de déploiement de serveur ou de stockage pour soutenir des initiatives clés de l'entreprise peuvent prendre plusieurs semaines, voire plus, avant de d'être satisfaites. Le cloud privé permet le déploiement des ressources en libre-service (*self-provisioning*) ; les utilisateurs peuvent être opérationnels en quelques heures voire quelques minutes, avec une interaction minimale ou inexisteante avec le service informatique. Les projets ne sont ainsi plus interrompus par des contraintes techniques et les utilisateurs peuvent accéder sur demande aux capacités dont ils ont besoin. Le service informatique peut se concentrer sur l'amélioration de son service, la surveillance de la demande et le suivi des charges de travail et ressources sensibles. Les utilisateurs bénéficient quant à eux de délais d'accès au marché plus courts et ont désormais les moyens d'exploiter les opportunités à court terme.

La mise en place d'un cloud privé présente également les avantages suivants, très importants pour l'évolution des services :

- Poser les bases pour la création de nouveaux services tels que les solutions de [plateforme en tant que service \(PaaS\)](#)¹, afin d'accélérer le déploiement des applications client et de promouvoir des principes de conception *cloud aware* (« conscients du cloud »).
- Prendre en charge l'extension aux fournisseurs de cloud public pour gérer, si nécessaire, les pics de demande.
- Positionner le service informatique comme un courtier de services de cloud computing au sein de l'entreprise. Ce rôle permet d'offrir des perspectives et des compétences qui aideront les utilisateurs à trouver la meilleure solution – interne ou externe – à leurs besoins, ainsi qu'à utiliser plus efficacement les ressources de cloud privé existantes. Le service informatique peut en outre réduire les risques associés au fait de travailler avec des fournisseurs de cloud public, en aidant les divisions opérationnelles à clarifier leurs objectifs en termes de tarifs, de capacités et de rapidité de déploiement, tout en veillant à ce que les exigences organisationnelles, en termes de sécurité et de gouvernance des données, soient respectées.

Stratégie de cloud privé de BMW

BMW offre un bel exemple de déploiement d'un cloud privé. Le Groupe BMW poursuit en effet une stratégie cloud à long terme en deux phases, caractérisée par des cycles de développement courts et la définition d'objectifs très spécifiques à court terme. La première phase porte sur la mise en place de l'infrastructure de cloud privé ; la seconde sur l'extension du cloud privé vers un modèle hybride. La décision de commencer par le déploiement d'un cloud privé visait à prévenir les risques de sécurité auxquels les données et les infrastructures pourraient être exposées, ainsi qu'à éviter les problèmes de dépendance vis-à-vis des fournisseurs et autres lacunes d'intégration souvent rencontrées sur les clouds publics.

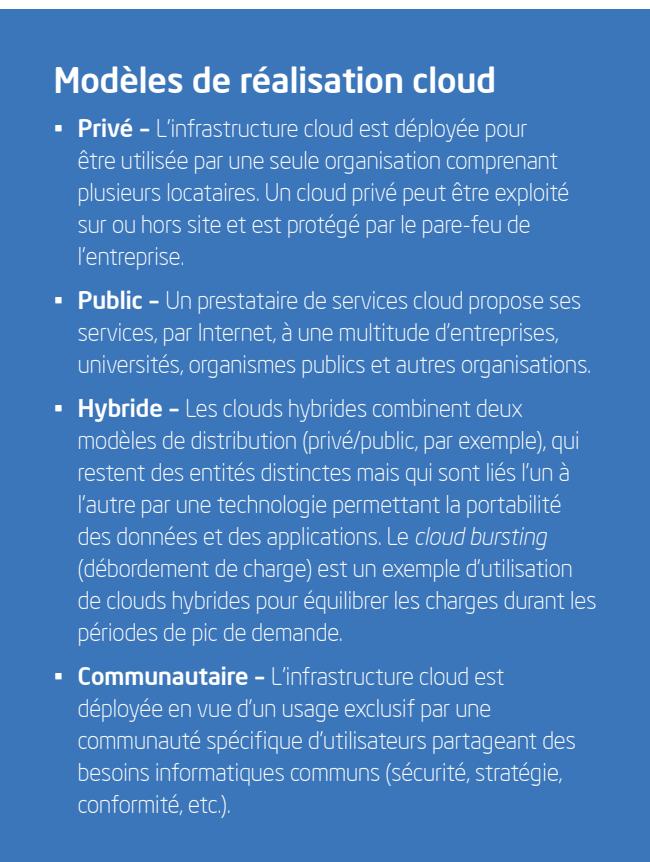
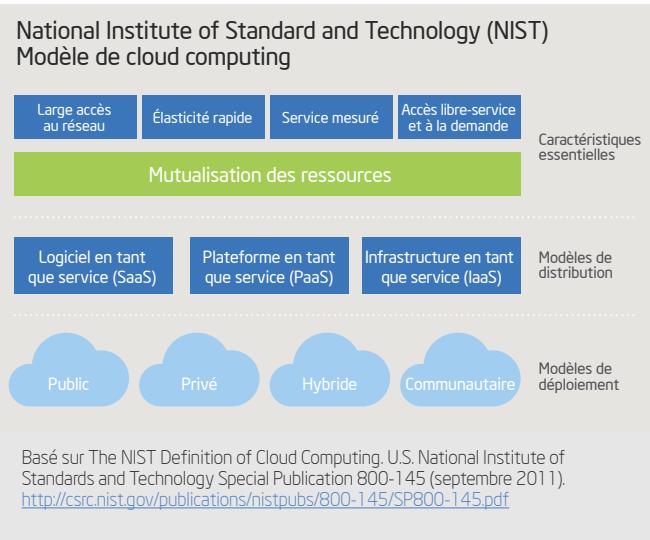
Pour son environnement de cloud privé, BMW utilise une architecture ouverte et modulaire, basée sur les normes et les modèles d'utilisation de l'Open Data Centre Alliance, de manière à créer une plateforme et des couches d'infrastructure sécurisées, et à mettre en place l'orchestration métier et l'automatisation technique.

Pour en savoir plus sur la stratégie cloud de BMW, lire [Open Data Center Alliance*](#) : [The Private Cloud Strategy at BMW](#).

Capacités cloud haute performance

L'agence américaine National Institute of Standards and Technology (NIST) a identifié plusieurs caractéristiques essentielles pour un cloud privé performant².

- **Un accès en libre-service à la demande** - Les utilisateurs peuvent automatiquement déployer leurs propres ressources informatiques en fonction des besoins, sans nécessiter d'intervention humaine, généralement via un portail interactif leur permettant de configurer et de gérer eux-mêmes ces services.
 - **Large accès au réseau** - Les ressources sont disponibles sur le réseau et accessibles à partir d'une multiplicité d'appareils (smartphones, tablettes, ordinateurs portables, ordinateurs de bureau, etc.).
 - **Élasticité rapide** - Les ressources peuvent être augmentées ou réduites en fonction de la demande, cela de façon rapide et transparente. La mise à l'échelle est automatique pour les utilisateurs, et le déploiement des ressources dont ils ont besoin est transparent.
 - **Service mesuré** - L'utilisation est mesurée et peut être surveillée, contrôlée et communiquée pour garantir la transparence.
 - **Mutualisation des ressources, indépendante de l'emplacement** - Les ressources de calcul, de stockage et de gestion réseau sont mutualisées de façon à servir plusieurs groupes d'utilisateurs (appelés locataires ou *tenants*), différentes ressources physiques et virtuelles pouvant être affectées et réaffectées de manière dynamique en fonction de la demande. Les utilisateurs n'ont en général aucun contrôle sur la localisation précise des ressources déployées, ce qui engendre un sentiment d'indépendance vis-à-vis de l'emplacement (celui-ci pouvant toutefois être spécifié à un niveau d'abstraction plus élevé : pays, région, centre de données, etc.).
- Le NIST définit par ailleurs des couches de service et des modèles de déploiement. Les modèles de déploiement incluent notamment les clouds privé, public, communautaire et hybrides. Les couches de service incluent, pour chacun de ces modèles :
- **Infrastructure en tant que service (IaaS)** - L'infrastructure cloud correspond à l'ensemble du matériel et des logiciels qui confèrent au cloud ses caractéristiques essentielles. Le modèle IaaS permet à l'utilisateur d'allouer lui-même ces ressources (*self-provisioning*) pour exécuter des plateformes et applications.
 - **Plateforme en tant que service (PaaS)** - [Le modèle PaaS](#) permet à l'utilisateur d'adapter des applications existantes à un environnement cloud ou de développer des applications dites cloud aware (conscientes du cloud) en utilisant des langages, services et bibliothèques de programmation et autres outils de développement.³
 - **Software en tant que service (SaaS)** - L'utilisateur peut exécuter des applications à partir d'une multiplicité de périphériques sur l'infrastructure cloud.



La virtualisation comme technologie d'implémentation

La grande majorité des environnements cloud performants sont basés sur une infrastructure virtualisée. Cela fait déjà plusieurs années que la virtualisation est utilisée avec succès dans les centres de données en tant que stratégie de consolidation des serveurs. Utilisée de façon plus large pour mettre en commun les ressources d'infrastructure, la virtualisation peut également fournir les éléments constitutifs élémentaires requis pour améliorer l'agilité et la flexibilité de votre environnement cloud.

Actuellement, la virtualisation continue à porter essentiellement sur les serveurs. On observe toutefois l'émergence d'une stratégie globale de virtualisation des ressources de stockage et de gestion réseau. Dans une enquête internationale menée auprès de 505 responsables de centres de données, Gartner a établi que le taux de virtualisation des charges de travail d'infrastructure (effectives ou planifiées) allait passer d'environ 60 % en 2012 à près de 90 % en 2014.⁴ Cette tendance annonce clairement le cloud computing comme étant la prochaine étape pour un grand nombre d'organisations.

La virtualisation n'est pas synonyme de cloud computing

La différence est la suivante : la virtualisation dématérialise les ressources informatiques (généralement sous forme de machines virtuelles), ainsi que les infrastructures de stockage et de connectivité réseau associées. Le cloud détermine ensuite les modalités selon lesquelles ces ressources virtualisées sont allouées, distribuées et présentées. La virtualisation n'est pas indispensable pour créer un environnement cloud, mais elle permet une extension des ressources dans des délais difficiles à atteindre avec des environnements non virtualisés.

De la virtualisation au cloud privé : cinq grandes étapes

Le cheminement allant de la virtualisation à un environnement cloud en libre-service pose un certain nombre de difficultés techniques et organisationnelles, liées aux processus de gestion ainsi qu'à divers aspects opérationnels, culturels et politiques. Les cinq grandes étapes suivantes proposent un cadre qui vous aidera à comprendre et résoudre les défis organisationnels et technologiques auxquels vous serez confrontés. Beaucoup des activités requises dans le cadre de ce processus devront en fait être conduites simultanément. Si vous négligez l'une d'entre elles, vous risquez de faire dérailler l'ensemble de votre projet.

Cadre général :

- **Étape 1 : Élaborer une stratégie cloud** - Définir un objectif final.
- **Étape 2 : Gérer le changement organisationnel et les nouveaux processus métier** - Impliquer l'ensemble de l'entreprise.
- **Étape 3 : Organiser le service informatique autour de la fourniture de services** - Le rôle du service informatique évolue vers une fonction de courtier de services cloud.
- **Étape 4 : Mettre en place la technologie appropriée** - Établir des objectifs à court, moyen et long termes.
- **Étape 5 : Gérer et surveiller le cloud et exploiter les données** - Utiliser l'analyse pour optimiser les opérations.

Étape 1 : Élaborer une stratégie cloud

Votre stratégie cloud doit énoncer clairement les avantages, l'approche et les effets attendus des investissements technologiques proposés sur l'ensemble de l'organisation. Élaborée en cohérence avec les objectifs opérationnels, elle vous aidera à susciter l'adhésion de la direction et à gérer les attentes, deux facteurs essentiels au succès de votre projet. Votre stratégie cloud doit inclure les éléments suivants :

- **Une analyse de rentabilisation de haut niveau** - Décrivez les avantages du projet à la fois sur le plan informatique et commercial, et précisez le retour sur investissement attendu.
- **Phases de mise en œuvre** - Définissez les objectifs à court, moyen et long termes pour la mise en œuvre des services, en précisant à chaque fois les avantages attendus. Par exemple, Intel IT a commencé par la mise en œuvre de la couche IaaS de manière à permettre les modes d'utilisation les plus généraux au sein de l'entreprise.
- **Charges de travail** - Identifiez les charges de travail que vous envisagez de migrer vers le cloud, ainsi que les groupes d'utilisateurs concernés.
- **Architecture cloud** - Définissez l'architecture cloud, en identifiant notamment les composants des couches IaaS, PaaS et SaaS, ainsi que les systèmes de sécurité et autres éléments connexes tels que les mécanismes de sauvegarde et de reprise après sinistre.

- **Péphériques clients** - Définissez les modalités selon lesquelles les utilisateurs pourront accéder au cloud et la façon dont cela s'intègrera avec la stratégie mobile de l'entreprise.
- **Suivi et gestion** - Précisez comment vous envisagez de gérer le cloud, de surveiller son état et ses performances, ainsi que les critères de mesure du succès.
- **Relations service informatique-métier** - Définissez les modalités selon lesquelles le service informatique collaborera avec les équipes opérationnelles pour préciser les besoins en matière de processus métier et de demande de services.

À propos de la stratégie cloud d'Intel

En 2009, Intel IT a initié une stratégie visant à développer un cloud privé pour ses besoins internes. Cette approche complexe, déployée sur plusieurs années, était destinée à renforcer l'agilité de l'entreprise, accroître l'efficacité de l'infrastructure et optimiser la disponibilité des ressources. Elle devait également permettre l'hébergement d'applications métier cruciales et très exigeantes en ressources.

Intel IT a décidé de construire l'intégralité de son environnement cloud en interne, suivant trois phases :

- Phase 1 : Nous avons d'abord créé des plateformes d'hébergement, en mettant en œuvre une infrastructure en tant que service (IaaS) de façon à permettre le déploiement de modèles d'utilisation plus larges.
- Phase 2 : Nous avons ensuite exploité cette base pour mettre en place une solution de plateforme en tant que service (PaaS), de façon à encourager le développement d'applications *cloud aware* pour certains modes d'utilisation spécifiques.
- Phase 3 : Nous sommes actuellement en train de poser les bases qui permettront la mise en place de clouds hybrides, de manière à optimiser l'agilité et à créer des capacités de *cloud bursting* (débordement de charge).

Source : *Best Practices for Building an Enterprise Private Cloud*, Intel IT (décembre 2011).

Étape 2 : Gérer le changement des processus métier

L'implémentation d'un environnement cloud nécessite une modification en profondeur des processus métier. Pour assurer le succès de votre projet cloud, vous devez collaborer avec les *process owners* (maîtres de processus) afin de documenter avec précision les processus et les tâches affectés et de déterminer comment réduire le nombre de points de contrôle nécessitant une intervention humaine. La coopération de la direction sera par ailleurs nécessaire pour mettre en œuvre les modifications des processus existants se prêtant à une automatisation. Il vous faudra enfin créer de nouveaux processus, précisant par exemple les modalités selon lesquelles les utilisateurs pourront spécifier les ressources cloud dont ils ont besoin et y accéder. La pluralité des expertises sollicitées vous permettra d'enrichir vos considérations techniques du savoir-faire lié aux activités et tâches qui vont être automatisées, et d'éviter le risque d'apathie, voire d'hostilité, de la part des utilisateurs et de la direction.

Le cloud aura bien évidemment aussi un impact sur les processus strictement informatiques. La gestion des capacités sera ainsi, par exemple, radicalement modifiée dans un environnement de cloud computing. Dans le cloud, en effet, au lieu d'assigner des ressources physiques inutilisées pour traiter les pics de demande, la gestion des capacités est régie par des limites prédéfinies, en fonction de la demande sur les applications individuelles, et assurée par les utilisateurs eux-mêmes.

D'autres processus devront être mis en œuvre pour optimiser la gestion de votre environnement cloud, tels que la veille économique et les données de tarification. Les outils de veille économique et de gérabilité peuvent par exemple permettre de minimiser les coûts d'exploitation, en maintenant au strict minimum les capacités de réserve et en adoptant une approche juste-à-temps pour les investissements dans de nouvelles infrastructures. Les fonctionnalités de veille économique permettront par ailleurs d'analyser la consommation, les performances, les tendances d'utilisation et les éventuels incidents de sécurité.

Étape 3 : Organiser le service informatique autour de la fourniture de services

Dans les grandes entreprises, la plupart des utilisateurs sont déjà familiers avec le concept de consommation de services informatiques. En alignant l'organisation du personnel de votre service informatique sur l'environnement cloud, vous pourrez servir plus efficacement votre entreprise en positionnant votre service comme un courtier de services cloud.

Dans un tel cadre, votre rôle consistera à évaluer les besoins des utilisateurs par rapport aux différentes solutions disponibles. Du strict point de vue informatique, cela permettra de réduire le risque organisationnel, d'optimiser l'utilisation des ressources, et de surveiller la demande. Les utilisateurs bénéficieront quant à eux d'une solution parfaitement adaptée à leurs besoins, à laquelle ils pourront accéder en toute simplicité, en libre-service (self-provisioning) et de façon automatisée. Toute cette expérience accumulée sur les services cloud pourra, à terme, être mise à profit pour intégrer les services de cloud public dans le cadre d'un modèle de cloud hybride. Avec le cloud privé, les utilisateurs métier n'ont enfin plus besoin de constituer leurs propres clouds individuels, évitant ainsi la constitution de silos organisationnels.

Informations sur les coûts : rétro-facturation des utilisateurs ?

Intel IT communique aux utilisateurs de son cloud privé des informations sur le coût des capacités utilisées. Ces données sont communiquées à des fins de reporting et non pas de facturation, mais elles permettent aux personnes concernées de mieux comprendre l'utilisation qu'elles font des ressources partagées. Ces informations pourront par ailleurs être utilisées dans la phase de planification d'un nouveau projet ou d'autres décisions, par exemple dans le cadre d'un programme de réduction des coûts.

Pour en savoir plus sur les pratiques de facturation et rétro-facturation, lire [*An Enterprise Private Cloud Architecture and Implementation Roadmap*](#).

Nouvelles compétences informatiques requises pour le cloud computing

L'émergence des services de cloud computing nécessite de nouvelles compétences, afin d'assurer le travail de planification, modélisation et gestion financière, la conception d'une architecture évolutive, la mesure de la performance et de l'efficacité, l'analyse de service et les processus d'amélioration continue. Si les ressources patrimoniales et les ressources cloud sont aujourd'hui généralement gérées dans des cadres distincts, la tendance est toutefois à l'émergence d'une structure de gestion unique. Les services informatiques ont recours à différentes tactiques pour s'assurer de disposer de toutes les compétences requises, notamment grâce au recrutement de nouveaux talents et à la formation du personnel existant.

Étape 4 : Mettre en place la technologie appropriée

Sans une technologie appropriée, votre projet cloud est voué à l'échec. Il est donc important de définir clairement vos priorités technologiques, en accord avec les phases de mise en œuvre et les étapes clés décrites dans votre stratégie cloud. Par exemple, les priorités à court terme incluront en général la mise en œuvre d'une virtualisation omniprésente, de façon à intégrer les ressources de calcul, de stockage et de gestion réseau, ainsi que les ressources physiques ; puis la mise en œuvre de la couche IaaS (avec des capacités de déploiement de bout en bout, à la demande et en libre-service) ; ainsi que l'automatisation, l'orchestration et la sécurité. À plus long terme, vous pourrez envisager de planifier l'intégration des services de cloud public au sein d'un modèle hybride.

Les architectures de référence et les modèles de workflow prêts à l'emploi (éléments constitutifs) peuvent considérablement simplifier la mise en œuvre du projet et raccourcir ses délais. La documentation sur les processus métier sera indispensable pour utiliser ces outils de manière efficace, en particulier pour les tâches de mise à l'échelle, de planification et d'automatisation. La réalisation d'études de validation technique vous aidera à renforcer le degré de confiance et à identifier les domaines à améliorer.

Étape 5 : Gérer le cloud à partir des données

La surveillance de bout en bout de l'état et des performances de l'environnement est essentielle pour assurer la gestion de cloud. Sans un travail adéquat de collecte et d'analyse des données, vous ne disposerez pas des informations requises pour assurer l'efficacité du système ou mesurer le succès de votre projet. Un tableau de bord doté de fonctionnalités d'analyses des données opérationnelles, recouvrant les installations, le réseau, le stockage, les ressources de calcul et les applications, pourra vous aider à évaluer dans quelle mesure vous réalisez vos objectifs de disponibilité et de performance, à prendre des décisions quant à une éventuelle augmentation de capacités, à identifier et résoudre les problèmes, et à assurer la conformité aux règles de sécurité et de confidentialité. Si par ailleurs vous souhaitez proposer des services de cloud hébergés par des tiers, il vous faudra mettre en place des accords de niveau de service et surveiller leur bonne application de façon à pouvoir mesurer la disponibilité globale des services.

À propos des solutions Intel® Cloud Builders

Intel peut vous aider construire votre cloud en mettant à votre disposition des architectures de référence et d'autres ressources issues des solutions Intel® Cloud Builders, une initiative multisectorielle qui vise à faciliter la conception, l'optimisation et l'exploitation des infrastructures cloud. Ces ressources incluent notamment :

- Une bibliothèque d'architectures de référence, expliquant comment déployer des solutions au sein de l'écosystème à partir des solutions proposées par les principaux fournisseurs de systèmes et solutions basés sur les technologies Intel.
- Déploiements de référence, décrivant des cas réels de clients ayant mis en œuvre une architecture de référence.
- Webinaires proposant des présentations détaillées de solutions et architectures déployées.
- Podcasts hebdomadaires ayant trait au cloud computing.
- Un écosystème de plus de 60 grands noms du cloud computing, capables de fournir des solutions cloud basées sur des serveurs Intel® Xeon®.

Pour en savoir plus, consultez le site intelcloudbuilders.com.

Exigences pour une plateforme IaaS performante : cinq étapes à suivre

La couche IaaS est l'infrastructure virtualisée et mutualisée sur laquelle repose votre cloud privé et qui permet le partage d'une multiplicité d'applications entre les différentes entités opérationnelles de votre entreprise. La couche IaaS est construite et distribuée à partir d'un ensemble de technologies, avec la virtualisation comme bloc de construction élémentaire. Une plateforme de gestion cloud vous permet d'exécuter un environnement mutualisé à partir des ressources de l'infrastructure virtuelle et en déployant des technologies de sécurité à tous les niveaux. Si les environnements cloud sont construits avec des couches de service IaaS, PaaS et SaaS, les services d'infrastructure restent toutefois les principaux services de cloud privé proposés aujourd'hui.

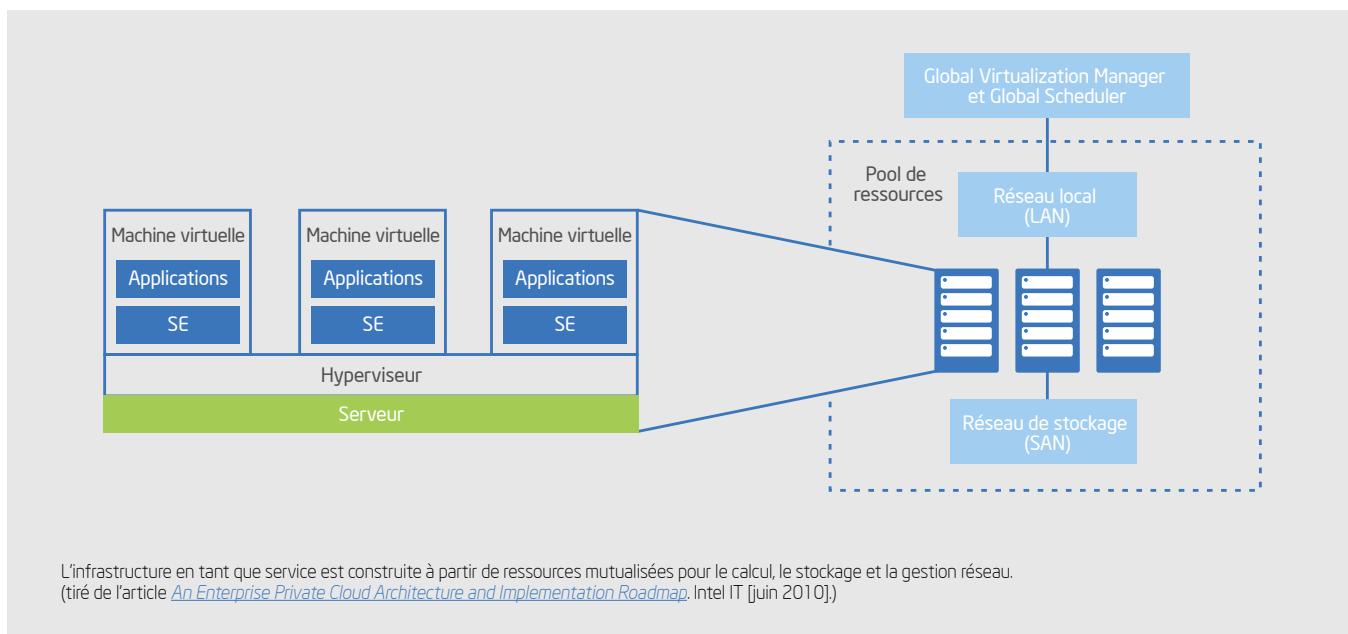
Étape 1 : Mettre en œuvre une virtualisation omniprésente

La virtualisation constitue la fondation d'un environnement cloud agile et évolutif (ainsi que la première étape concrète de sa mise en œuvre). La virtualisation dématérialise et isole le matériel sous-jacent sous forme de machines virtuelles possédant leur propre environnement d'exécution. Elle intègre par ailleurs des machines virtuelles multiples,

dédiées aux ressources de calcul, de stockage et de gestion réseau, au sein d'un environnement d'hébergement unique. Ces ressources virtualisées sont essentielles pour assurer la bonne gestion des données et garantir l'exécution des applications avec des taux élevés d'utilisation et de disponibilité.

La virtualisation est gérée par un serveur hôte qui exécute un logiciel hyperviseur (microprogramme, logiciel ou matériel permettant de créer et de gérer des machines virtuelles). Les machines virtuelles sont considérées comme des machines invitées. L'hyperviseur sert de plateforme d'exploitation virtuelle et exécute le système d'exploitation invité pour une application. Les serveurs hôtes sont conçus pour exécuter plusieurs machines virtuelles, partageant elles-mêmes plusieurs exemplaires des systèmes d'exploitation invités.

La virtualisation fournit également plusieurs fonctionnalités essentielles du cloud computing, notamment le partage des ressources, l'isolation des machines virtuelles et l'équilibrage de la charge. Dans un environnement cloud, ces fonctionnalités assurent l'évolutivité du système, l'optimisation du taux d'utilisation des ressources mutualisées, la rapidité des déploiements, l'isolation des charges de travail, et l'amélioration des durées de disponibilité.



On note aujourd’hui un changement de tendance en matière de virtualisation : si elle visait auparavant principalement à réduire les coûts en permettant la consolidation des centres de données, il s’agit aujourd’hui plutôt de gagner en flexibilité et en agilité en généralisant la virtualisation, de façon à accélérer le déploiement des services et à gérer l’allocation des charges de travail de façon dynamique. La virtualisation omniprésente est une approche stratégique qui fournit une méthode claire permettant d’intégrer les applications existantes au sein de votre cloud, en cohérence avec vos objectifs stratégiques ou vos contraintes de budget et de calendrier. Ses avantages incluent notamment l’amélioration de la qualité de service, le renforcement des taux de disponibilité et de la continuité de l’activité, l’accélération du déploiement des ressources et la réduction de la consommation d’énergie.

À propos des meilleures pratiques de virtualisation

Intel IT a mis en œuvre la virtualisation omniprésente dans le cadre du déploiement de son cloud privé, en se fixant comme objectif un taux de virtualisation de 75 % sur ses serveurs. Les meilleures pratiques adoptées par Intel en matière de virtualisation cloud incluent notamment :

- L’établissement d’un processus standardisé et reproduit pour l’identification, la virtualisation et la gestion du cycle de vie des serveurs virtualisés
- La création d’une demande en présentant le projet de façon claire aux groupes opérationnels, en insistant sur les avantages du cloud privé et en expliquant que la virtualisation n’aura aucune incidence négative sur leurs environnements de production
- La résolution des contraintes techniques (notamment : sécurité, réplication du stockage, sauvegarde et récupération, très grandes machines virtuelles et conformité à la loi Sarbanes-Oxley) afin de permettre la virtualisation des applications stratégiques

Pour en savoir plus sur la virtualisation omniprésente, lire *Best Practices for Building an Enterprise Private Cloud* et *Technical Limiters for Pervasive Virtualization*.

Étape 2 : Choisir la bonne plateforme de gestion cloud

En développant ainsi votre infrastructure de virtualisation, vous devez disposer de capacités de gestion plus poussées. Cela constitue en soi un défi technique qui pourra être traité parallèlement à votre transition vers un environnement cloud. À ce stade, plusieurs options s'offrent à vous :

- Utiliser une plateforme de gestion de virtualisation qui pourra aisément être utilisée ou étendue pour le cloud.
- Renforcer vos outils existants en intégrant un ensemble de fonctionnalités de gestion cloud à votre plateforme de gestion de virtualisation existante.
- Ajouter une nouvelle plateforme de gestion cloud (*CMP / Cloud Management Platform*), sur laquelle vous pourrez exécuter à la fois le cloud et votre environnement de virtualisation existant.

Une plateforme de gestion cloud est un logiciel intégré qui prend en charge la gestion de la qualité de service, de la sécurité et de la disponibilité pour les charges de travail exécutées dans les environnements cloud. L'offre en matière de CPM est très variable en termes de maturité de plateforme, de complexité d'architecture et de fonctionnalités. Au minimum, une CPM doit prendre en charge les éléments suivants :

- Accès direct des utilisateurs au système
- Capacités et interfaces de libre-service
- Moteur de workflow
- Déploiement automatisé
- Fonctionnalité de facturation/rétro-facturation

La plateforme pourra inclure des fonctionnalités plus avancées telles que la gestion des performances et des capacités, l'interopérabilité entre environnements IaaS publics et privés, la prise en charge des clouds externes, la gestion du cycle de vie des applications, les catalogues de services dorsaux, et l'intégration avec les systèmes de gestion d'entreprise externes.

Le choix de la plateforme de gestion cloud dépendra de la taille et de la complexité de votre organisation, du degré d'hétérogénéité de votre infrastructure virtualisée, et des fonctionnalités cloud dont vous avez besoin. Si votre infrastructure est hétérogène, vous bénéficiez probablement d'une architecture de gestion des opérations informatiques, qui vous permettra de gérer en même temps vos environnements existants et vos environnements cloud. Pour les centres de données présentant une infrastructure homogène, l'évaluation de votre fournisseur pourra constituer un bon point de départ.

À propos des modèles d'utilisation cloud de l'Open Data Center Alliance*

L'Open Data Center Alliance (ODCA) est un consortium indépendant composé de dirigeants informatiques qui travaillent à l'élaboration d'une vision unifiée des besoins à long terme des entreprises en matière de centres de données, concernant notamment les besoins critiques en infrastructures de cloud computing. L'ODCA regroupe plus de 300 entreprises, représentant au total plus de 100 milliards de dollars de dépenses informatiques par an. L'ODCA a commencé à publier une feuille de route des besoins informatiques en 2011, avec notamment des modèles d'utilisation de base pour les solutions d'infrastructures en tant que service de traitement et l'orchestration des services, ainsi que dans les domaines de la sécurité, de la gestion, de la gouvernance et de la surveillance. Intel intervient auprès de l'ODCA en qualité de conseiller technique sans droit de vote. Vous trouverez davantage d'informations sur opendatacenteralliance.org.

Étape 3 : Automatiser les flux de travail et les autres fonctionnalités du système

L'automatisation est un aspect essentiel pour garantir un environnement cloud élastique et performant. En éliminant ou en réduisant les processus manuels et les points de contrôle nécessitant une intervention humaine, vous pouvez optimiser et gérer plus rapidement vos ressources, garantir la bonne prestation des services, gérer leur cycle de vie et répondre à l'évolution des conditions.

Dans un environnement cloud, les flux de travail automatisés sont intégrés de façon à prendre en charge des systèmes hétérogènes et disparates qui gèrent le déploiement, la mise à l'échelle, la configuration des machines virtuelles, le contrôle des identités et des accès, les ressources réseau, la surveillance des flux de travail, les correctifs et les sauvegardes. Des fonctionnalités d'automatisation plus avancées pourront inclure la gestion des versions, l'équilibrage de charge, les pare-feu et la prise en charge de machines virtuelles plus complexes.

À propos du flux de travail automatisé d'Intel IT

Intel a créé une couche d'automatisation des flux de travail pour son infrastructure de cloud privé, en déployant une infrastructure modulaire et extensible qui facilite l'intégration des systèmes et fournit les conditions requises pour le déploiement automatisé de machines virtuelles entièrement fonctionnelles, dotées de ressources de calcul, de stockage et de gestion réseau. Cette conception modulaire permet à Intel IT d'introduire de nouvelles capacités d'automatisation au fil de l'évolution des besoins techniques et opérationnels.

Pour approfondir ce thème, lire *Best Practices for Building an Enterprise Private Cloud*.

Étape 4 : Orchestration intégrée des services

Le logiciel d'orchestration fournit l'intelligence automatisée requise pour organiser, coordonner et gérer de façon dynamique les différents éléments de votre environnement cloud. L'orchestration intégrée des services assure flexibilité, économies d'échelle, et la fourniture à la demande des ressources virtualisées. Elle garantit en outre la simplicité d'utilisation qu'attendent tous les utilisateurs lorsqu'ils accèdent au cloud.

L'orchestration assume deux grandes fonctions : assurer la coordination entre les demandes de service et les ressources disponibles et surveiller l'état de l'environnement physique et virtualisé. Ces deux fonctions vous permettront de dimensionner votre cloud en fonction de la demande et des niveaux de performance requis. L'orchestration intervient sur les différents systèmes de manière à :

- Connecter et automatiser les flux de travail pour fournir un service déterminé.
- Gérer les configurations, les capacités et les facturations/rétro-facturations.
- Assurer le suivi et le reporting sur la disponibilité et les performances du cloud.
- Surveiller et gérer l'alimentation, notamment la consommation d'énergie et le refroidissement.
- Assurer une veille sur les menaces de sécurité et le respect des politiques de sécurité, notamment en ce qui concerne la gestion des accès, des autorisations et des identités.
- Prendre des mesures efficaces et procéder à des ajustements en fonction du retour des outils de suivi.
- Anticiper les problèmes potentiels de manière à ce qu'ils puissent être traités avant d'entraîner des dysfonctionnements.

Technologie Intel® Intelligent Power

Part importante du coût des opérations informatiques, la consommation électrique peut représenter jusqu'à 25 % des charges d'exploitation d'une entreprise. Si les performances des serveurs et autres équipements informatiques ont bénéficié de nettes améliorations ces dernières années, il est encore possible pour les responsables informatiques d'optimiser efficacité et réductions des coûts.

La technologie Intel® Intelligent Power intègre les solutions Intel Data Center Manager (Intel DCM) et Intel Data Node Manager (Intel NM) aux serveurs Intel Xeon®. Ces deux solutions opèrent conjointement pour surveiller et limiter, en temps réel, la consommation au niveau des serveurs, des racks, des zones et des centres de données. Cela permet une gestion globale de la consommation d'énergie et d'assurer la migration des charges en fonction des ressources d'alimentation et de refroidissement disponibles.

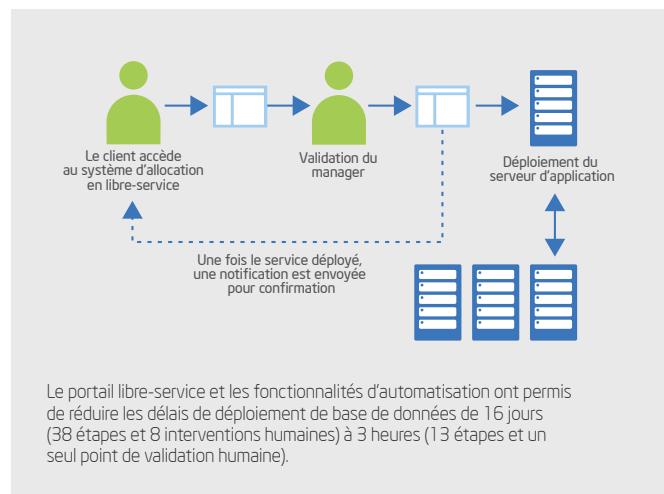
Étude de cas : Intel IT propose des IaaS privés

Intel IT a commencé à proposer des solutions de cloud privé en libre-service et à la demande en 2009, afin de maximiser la valeur dégagée sur son activité de cloud computing. L'objectif initial était de donner à Intel IT les moyens de fournir de la capacité sans perturber les activités opérationnelles, en automatisant les processus métier qui gèrent la majorité des flux de travail informatiques.

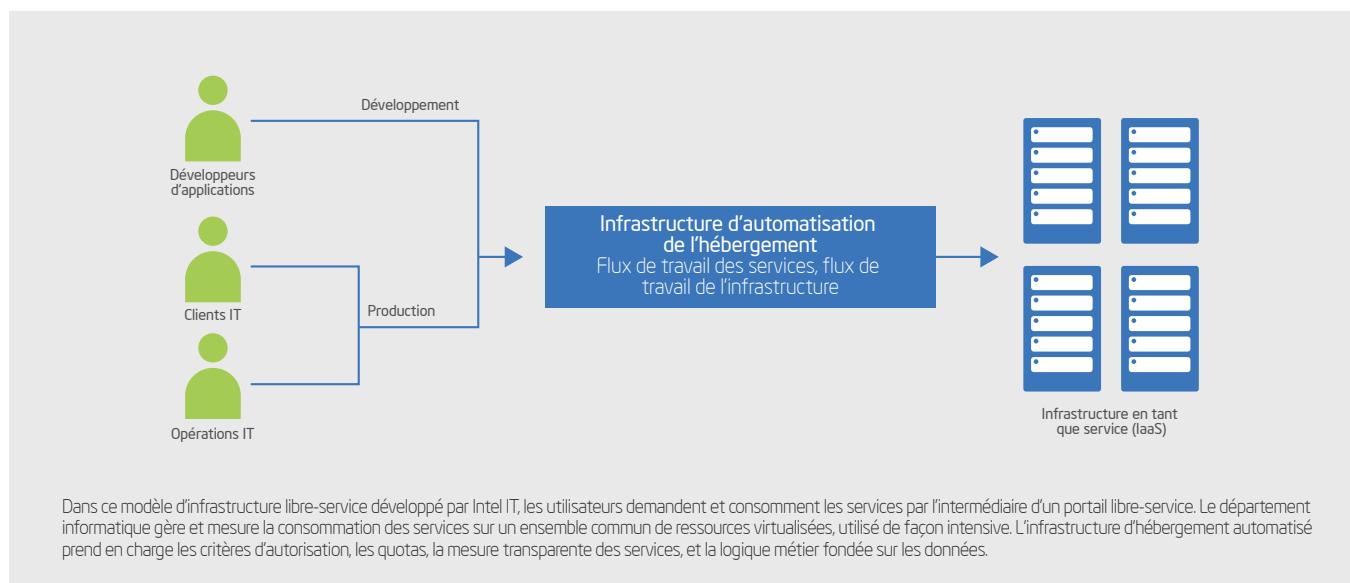
Si la virtualisation avait déjà permis de réduire les délais de déploiement de services de 90 à 14 jours, la solution IaaS en libre-service a permis de les raccourcir de façon encore plus spectaculaire, pour atteindre une moyenne de 45 minutes. De plus, les fonctionnalités du libre-service permettent à Intel IT de mettre en œuvre des services plus avancés tels que l'équilibrage de charge et le redémarrage automatisé des machines virtuelles, conjointement avec d'autres fonctions telles que le stockage réseau, la reprise après sinistre, la sécurité et la surveillance de la qualité de service.

Le cœur des fonctionnalités de libre-service est constitué d'une infrastructure d'hébergement automatisé, constituée de services Web pour recevoir et traiter les demandes de service, d'une base de données pour suivre l'état d'avancement du traitement de ces demandes, d'un ordonnanceur pour appuyer le traitement des demandes, et d'un moteur d'orchestration qui organise les différents flux de travail requis pour accomplir les tâches.

Les options de libre-service sont accessibles à partir d'un portail de type « consommateur », destiné aux utilisateurs et aux développeurs. Un second portail est utilisé par le service informatique pour gérer, mesurer et surveiller les services. Les utilisateurs peuvent soumettre directement leurs demandes de services et gérer, suivre et supprimer les services et capacités en fonction de leurs besoins opérationnels.



Pour en savoir plus à propos de la solution IaaS privée et libre-service d'Intel, lire [Implementing On-Demand Services Inside the Intel IT Private Cloud](#).



Étape 5 : Mise en œuvre de la sécurité du cloud

Lorsqu'une entreprise va au-delà de la virtualisation des centres de données et décide de construire son propre cloud privé, la sécurité doit évoluer de sorte que les nouvelles vulnérabilités soient également couvertes. Les environnements cloud créent de nouveaux défis de sécurité ayant trait à l'isolation des ressources, à la gestion des événements de sécurité et à la protection des données, s'agissant notamment de l'isolation des machines virtuelles, de la migration sécurisée des machines virtuelles, de l'isolation des réseaux virtuels, et de la surveillance des événements de sécurité et des accès. Par ailleurs, dans la mesure où différents groupes opérationnels accéderont aux ressources cloud, il est essentiel d'assurer la visibilité et la sécurité des flux de données ainsi que la conformité aux politiques de sécurité spécifiques des différentes activités.

La sécurité du cloud doit être adaptée à un environnement dans lequel les charges de travail sont découplées du matériel et déployées à partir d'un ensemble de ressources communes. Dans le même temps, la sécurité doit protéger les frontières physiques du réseau.

Le travail de conception de la sécurité de votre cloud privé peut également être une opportunité de préparer la migration, à terme, de certaines charges de travail vers un cloud public. Une manière de procéder pourra ici consister à assurer la sécurité à l'aide d'un ensemble de services évolutifs et à la demande. Avec cette approche, les politiques de sécurité sont liées à des attributs logiques qui créent des zones de confiance adaptatives de façon à établir des séparations entre les différents locataires.⁵ Les charges de travail et les politiques de sécurité appropriées peuvent ensuite être associées tout au long du cycle de vie de la charge de travail. Cette approche implique de virtualiser les contrôles de sécurité sur l'ensemble de l'environnement, d'isoler les applications et de développer une sensibilité contextuelle au sein des applications, qui permettra d'informer les décisions en matière de sécurité et de déployer des politiques de sécurité combinées, indépendamment de la topologie du réseau.

Sécurité des clouds publics

La sécurité est l'un des plus grands obstacles à l'adoption des plateformes cloud. Si vous avez mis en place des mesures de sécurité strictes pour protéger votre cloud privé, vous vous attendrez vraisemblablement à ce qu'un fournisseur de cloud public propose les mêmes fonctionnalités (en particulier si vous envisagez de développer un cloud hybride).

Pour permettre aux responsables informatiques du monde entier de disposer des connaissances dont ils ont besoin pour exploiter pleinement le potentiel des services de cloud public, Intel a développé l'outil [Intel® Cloud Finder](#). Les utilisateurs définissent les caractéristiques requises/souhaitées pour leur cloud public IaaS en répondant à un questionnaire structuré en différentes catégories (sécurité, convivialité, qualité, disponibilité, technologie, métier...).

L'outil associe ensuite les critères établis par l'utilisateur et les services disponibles, à partir d'un large éventail d'offres proposées par les plus grands fournisseurs d'infrastructures IaaS du monde. Intel Cloud Finder peut réduire considérablement les délais nécessaires pour identifier le fournisseur de cloud public approprié.

Vous trouverez davantage d'informations sur www.intelcloudfinder.com.

Intel IT et l'architecture sécurisée des hôtes de virtualisation

Intel IT a mis en œuvre une virtualisation sécurisée en développant un hôte de virtualisation et une architecture réseau qui prennent en charge les réseaux locaux virtuels privés (PVLAN) et une administration basée sur des rôles distincts pour chaque hôte. Cela permet d'assurer la sécurité des charges de travail en utilisant l'isolation du réseau pour contrôler le trafic par l'intermédiaire des réseaux PVLAN et en déployant les hôtes sur des zones de réception sécurisées, de façon à protéger les applications contre les attaques issues d'Internet et de l'intranet.

Pour en savoir plus sur la sécurité du cloud, voir [Best Practices for Building an Enterprise Private Cloud](#).

Intel recommande de traiter en priorité cinq secteurs pour mettre en place les contrôles physiques et virtuels requis :

1. Protéger les données en déployant une protection par chiffrement omniprésente, en utilisant des connexions sécurisées et en appliquant des politiques de prévention des pertes de données.
2. Établir et vérifier les identités pour contrôler les accès à partir de machines et systèmes clients fiables, et gérer les points de contrôle des API à la périphérie du réseau.
3. Sécuriser la plateforme, l'infrastructure et les périphériques clients du centre de données en établissant des pools informatiques fiabilisés.
4. Renforcer le respect des normes de conformité de façon à simplifier les tâches d'audit et à améliorer la visibilité sur l'environnement cloud.
5. Permettre la migration sécurisée d'un environnement de cloud privé vers des fournisseurs de cloud public.

À propos des technologies de sécurité cloud d'Intel

Intel et McAfee proposent différentes technologies de sécurité des données et des infrastructures pour les environnements cloud :

- [La technologie d'exécution fiabilisée Intel® TXT[®]](#), appuyée par les suites [McAfee® Data Center Security](#), permet de détecter les systèmes de serveurs démarrés avec un BIOS, un microprogramme et des hyperviseurs inconnus et assure une vérification au niveau du matériel afin de garantir le respect des exigences de conformité.
- [La technologie Intel® de protection des données avec AES-NI[®] et Secure Key](#) accélère et renforce le chiffrement/déchiffrement du produit [McAfee Endpoint Encryption](#).
- Avec [Intel Expressway API Manager \(Intel EAM\)](#), Intel intègre la solution leader de Mashery, un portail dédié au partage des API en mode SaaS, au sein de sa passerelle interne dédiée à la gestion des API. Intel EAM collecte et intègre les données patrimoniales sous forme d'API, puis les partage par l'intermédiaire d'un portail dédié avec les développeurs, qui pourront ensuite travailler sur de nouvelles applications mobile et d'entreprise. Les développeurs peuvent appliquer des mesures de sécurité adaptée au format mobile, créer des applications composites en temps réel et tester l'exposition des applications sur des environnements internes hybrides et des environnements cloud. Élément essentiel du centre de données Intel-McAfee, la famille de produits Intel Expressway est intégrée avec plusieurs technologies McAfee, notamment [McAfee ePolicy Orchestrator*](#) (McAfee ePO*) pour la surveillance des événements de sécurité.

Principales plateformes de gestion cloud

Le marché des plateformes de gestion cloud (CMP) reste en phase d'évolution, avec des solutions très variées sur le plan des fonctionnalités proposées par les fournisseurs. La section ci-dessous décrit cinq solutions CMP (deux offres commerciales et trois solutions Open Source). Les solutions Open Source (Apache* CloudStack*, logiciel Eucalyptus*, et plateforme OpenStack*) offrent généralement un faible coût d'entrée pour l'acquisition du logiciel, ainsi que des avantages en termes de portabilité des applications. Elles nécessitent en revanche un important travail de développement interne. Les fournisseurs commerciaux (Microsoft et VMware) proposent des solutions clés en mains, pour un coût plus élevé que celui des offres Open Source.

Le choix de la CMP adaptée dépendra de votre environnement de virtualisation actuel, de l'ambition de votre stratégie cloud, de vos besoins métier, de vos compétences internes et de votre budget.

Apache* CloudStack*

Le logiciel [Apache CloudStack](#) est un projet de haut niveau de la Fondation Apache Software, qui se présente comme une solution clés en mains. Le logiciel CloudStack fournit une plateforme d'orchestration ouverte et flexible pour les clouds privés et publics. Il intègre des fonctionnalités IaaS en libre-service et offre les fonctionnalités suivantes :

- Orchestration
- Réseau en tant que service (NaaS) ; gestion des utilisateurs et des comptes
- API native et traduction des API Amazon* Web Services (AWS) (permettant ainsi d'exécuter les applications écrites pour CloudStack dans AWS)
- Comptabilité des ressources de réseau, calcul et stockage
- Mutualisation et séparation des comptes
- Interface utilisateur « première classe »

Le logiciel CloudStack est basé sur le langage Java* et comprend un serveur de gestion et des agents pour les hôtes des hyperviseurs. Il prend actuellement en charge les hôtes dont les hyperviseurs sont les

plus couramment utilisés : VMware* ESXi avec technologie vSphere*, logiciel KVM, logiciel XenServer*, et Xen* Cloud Platform (XCP).

Le projet CloudStack a été lancé par la start-up Cloud.com, avant d'être racheté par Citrix en 2011. Le logiciel a ensuite été intégré au portefeuille de projets Open Source de l'Apache Software Fondation en avril 2012. CloudStack revendique un milliard de dollars de transactions commerciales transitant chaque année sur ses plateformes cloud depuis la publication du code par Citrix.⁸

Eucalyptus Systems

Eucalyptus est un fournisseur de logiciels Open Source de gestion cloud qui entretient, sur le plan technique, des liens étroits avec Amazon Web Services. L'un des avantages de la plateforme cloud Eucalyptus est la possibilité pour une entreprise de passer en toute simplicité d'un cloud privé à un modèle hybride, en ayant recours au cloud public Amazon si nécessaire.

Le logiciel Eucalyptus prend en charge les principaux API AWS, notamment Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon Elastic Block Store (Amazon EBS) et Amazon Identity and Access Management (Amazon IAM). Il prend en charge trois hyperviseurs : VMware* ESXi avec technologie vSphere*, le logiciel KVM et Xen* Cloud Platform (XCP).

La plateforme cloud [Eucalyptus](#) propose en outre les fonctionnalités suivantes :

- Console utilisateur en libre-service
- Tableau de bord pour les tâches de gestion cloud
- Environnements à hyperviseurs mixtes
- Intégration du réseau de stockage (SAN) pour l'utilisation des baies de stockage
- Gestion des identités avec contrôle fin des accès basé sur les rôles
- Comptabilité et gestion des rétro-facturations et des quotas
- Rapports d'utilisation et analyses de tendance
- Installation automatisée avec configuration guidée des composants cloud

Logiciel Microsoft* Hyper-V* et Microsoft System Center

Microsoft* Cloud OS, est l'offre cloud de Microsoft : un ensemble de technologies, outils et processus développés à partir du [système d'exploitation Windows Server*](#) et avec le logiciel Hyper-V*, le [Microsoft System Center](#), et la [plateforme Windows Azure*](#). La combinaison de ces technologies constitue une plateforme cohérente pour l'infrastructure, les applications et les données.

Microsoft jouit d'une forte crédibilité en tant que fournisseur stratégique de solutions d'entreprise et propose une gamme solide de technologies aux fonctionnalités réputées et étendues. Le système d'exploitation Windows Server 2012 a été conçu pour les environnements virtualisés et cloud. D'autres produits Microsoft peuvent être ajoutés à votre environnement cloud, tels Microsoft SQL Server* et Microsoft Visual Studio*.

Les technologies cloud Microsoft prennent également en charge :

- Virtualisation des serveurs, du réseau, du stockage et des applications
- Portails Web automatisés en libre-service et moteur de déploiement
- Extensibilité avec des solutions développées par des tiers partenaires
- Vue de gestion unifiée pouvant s'étendre à l'ensemble des clouds privés, hébergés et publics
- Identité unique pour la gestion sécurisée des utilisateurs et des périphériques
- Une plateforme de données complète, capable de gérer plusieurs pétaoctets de données avec Microsoft SQL Server

Logiciel cloud OpenStack*

OpenStack, troisième plateforme Open Source présentée dans ce guide, a été développée conjointement par Rackspace et la NASA en 2010 et est actuellement disponible dans le cadre de la licence Apache 2.0. L'utilisation de la plateforme OpenStack a connu un développement rapide, des dizaines d'entreprises, dont de grands noms tels qu'AT&T, HP et IBM, l'ayant adoptée comme base de leurs solutions de cloud privé. Deux options sont proposées aux services informatiques pour le déploiement de la plateforme OpenStack pour cloud privé : sous forme de logiciel téléchargeable gratuitement, avec déploiement en interne ou par un fournisseur.

La plateforme OpenStack propose une conception modulaire, qui permet l'intégration avec les technologies patrimoniales et tierces. Elle prend en charge les hyperviseurs Xen et KVM. OpenStack propose en outre :

- Stockage redondant massivement évolutif (OpenStack Swift* pour le stockage orienté objet et Cinder OpenStack pour le stockage en mode bloc) pour une disponibilité maximale

- Sécurité renforcée avec génération de jetons et création de groupes de sécurité pour la segmentation automatisée des locataires ; attribution de rôles pour les machines virtuelles d'un même locataire
- Services partagés pour la gestion des identités et des images ; interface Web
- API native et compatibilité Amazon EC2
- Tableau de bord administrateur, permettant une vue d'ensemble de la taille et de l'état de l'environnement cloud et de la gestion des utilisateurs ; fonction de déploiement en libre-service (*self-provisioning*) pour les utilisateurs
- Compatibilité SDN (*Software-Defined Network*), notamment avec la technologie OpenFlow*
- Calendrier des mises en production de six mois, pour une amélioration du code en continu

À propos d'Intel et de la plateforme OpenStack*

Intel IT utilise OpenStack* pour son cloud privé afin d'améliorer la prestation des services et de renforcer l'interopérabilité. OpenStack offre une plateforme cloud interopérable et Open Source, qui permet d'acheminer des services consommables vers différents utilisateurs et périphériques, et d'automatiser la gestion des différentes composantes du cloud (calcul, réseau et stockage, notamment). Cela permet de garantir un déploiement rapide et à la demande des ressources de calcul pour les employés d'Intel qui doivent délivrer leurs projets dans le contexte du marché instable que l'on connaît aujourd'hui.

Le cloud privé Intel basé sur la plateforme OpenStack utilise les composants Swift* pour le stockage et Nova* pour le calcul, ainsi que le tableau de bord OpenStack. L'objectif d'Intel IT est d'établir un cloud ouvert, interopérable et fédéré et d'en faire une norme de référence pour la prestation de services.

VMware* vCloud Director*

La [suite VMware vCloud](#)* est une plateforme cloud intégrée et complète qui regroupe tous les composants requis pour développer un environnement cloud et exploiter les environnements virtuels VMware vSphere*. VMware vCenter Server* gère les ressources de calcul, de stockage et de gestion réseau, tandis que VMware vCloud Director* assure la cohésion entre tous les composants du cloud, vous permettant ainsi de déployer un cloud mutualisé sécurisé en utilisant les ressources des environnements VMware vSphere. VMware prend en charge l'hyperviseur VMware ESXi.

Les technologies cloud VMware offrent également :

- Déploiement rapide en libre-service des machines virtuelles et des applications, avec contrôle basé sur des règles
- Possibilité d'activer des règles de zones de confiance à appliquer pour protéger et contrôler le trafic vers les groupes de machines virtuelles gérés par le service informatique
- Fonctionnalités complètes de surveillance et de gestion des centres de données
- Compatibilité SDN
- Protection contre les sinistres et garantie de conformité opérationnelle et réglementaire
- Portail en accès libre-service
- Niveaux de service haute performance pour la reprise après sinistre, la sécurité et la conformité

Étapes suivantes : liste de contrôle

Lorsque vous aurez complété votre transition d'un environnement virtualisé vers un cloud privé, avec libre-service et diverses autres caractéristiques, vous aurez franchi la première étape importante vers votre repositionnement en tant que courtier de services cloud pour l'ensemble de votre organisation. Au fur et à mesure que vous vous familiariserez avec la technologie, de nouvelles difficultés (qu'il faudra aborder comme des opportunités !) émergeront. Vous pourrez par exemple mettre sur le cloud une application pour laquelle la demande est imprévisible ou pour laquelle vous observez de brusques pics ou baisses d'activité. De tels problèmes doivent être abordés comme des opportunités, qui pourront vous inciter à élargir votre offre de services, à intégrer d'autres applications patrimoniales sur le cloud, ou encore à passer à l'étape suivante, à savoir la transition vers un modèle de cloud hybride.

Vous trouverez ci-dessous une liste de contrôle succincte résumant la transition d'un modèle de virtualisation à un modèle de cloud privé. Lorsque vous serez prêt à aller plus loin, vous pouvez consulter la seconde partie du guide pratique Intel (à paraître prochainement) : Move to Hybrid Cloud Computing. Vous trouverez ce guide sur intel.com/cloud.

Élaborer une stratégie cloud

- Décrivez les avantages attendus pour le métier et évaluez le retour sur investissement.
- Établissez des objectifs à court, moyen et long termes.
- Identifiez les charges de travail et les groupes d'utilisateurs qui seront concernés pour chaque phase du projet.
- Décrivez l'architecture de votre solution cloud et de ses composants.
- Identifiez les appareils clients qui seront pris en charge.
- Décrivez les modalités selon lesquelles vous surveillerez et gérerez votre cloud et définissez les critères de mesure du succès.

Susciter l'enthousiasme au sein de l'entreprise et établir des partenariats solides

- Communiquez les avantages et les étapes clés du projet aux utilisateurs.
- Élaborez un plan pour gérer les attentes à chaque phase du projet.
- Impliquez les utilisateurs métier et documentez les processus, qu'ils soient nouveaux ou existants.

Organiser le service informatique autour de la fourniture de services

- Définissez les modalités de travail entre les équipes.
- Renforcez les compétences liées au cloud (recrutement ou formation).

Déployer une technologie appropriée et alignée sur votre stratégie et votre feuille de route

- Mettez en œuvre une virtualisation omniprésente.
- Sélectionnez la bonne plateforme de gestion cloud.
- Mettez en œuvre la sécurité du cloud.

Gérer le cloud à partir des données

- Déterminez les modalités selon lesquelles vous allez surveiller l'état et les performances du cloud.
- Déterminez les modalités de gestion de la conformité.
- Identifiez les actions qui doivent être automatisées, ainsi que les déclencheurs qui leur sont associés.

Ressources complémentaires

Vous pouvez consulter les sites Web suivants pour approfondir vos connaissances sur le cloud computing :

- Cloud computing : intel.fr/cloud
- Sécurité cloud : intel.com/cloudsecurity
- Intel Cloud Builders : intelcloudbuilders.com
- Intel Cloud Finder : intelcloudfinder.com
- Centre IT Intel : intel.fr/ITcenter
- Open Data Center Alliance (ODCA) : opendatacenteralliance.org/

À propos du cloud computing

The NIST Definition of Cloud Computing

Préparé par le NIST pour appuyer les opérations informatiques des agences gouvernementales américaines, ce document décrit les normes et les directives à respecter en matière de cloud computing, en précisant notamment les exigences minimales en matière de sécurité.

csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf

Open Data Center Alliance: The Private Cloud Strategy at BMW*

Ce document décrit la stratégie cloud de BMW, centrée sur la prestation de services d'infrastructure au moyen de technologies standard, en s'affranchissant des dépendances vis-à-vis de techniques ou fournisseurs particuliers. Cela constitue la première partie d'une stratégie de mise en œuvre en deux phases, qui commence avec l'implémentation d'un cloud privé. La phase 2 consistera à étendre le cloud privé de BMW au sein d'un cloud hybride.

opendatacenteralliance.org/docs/bmw_path_to_cloud_with_alliances_white_paper.pdf

Planning Guide: Cloud Security: Seven Steps for Building Security in the Cloud from the Ground Up

Informations pratiques pour aider les DSI à intégrer la planification de la sécurité au sein de leurs initiatives de cloud computing (des centres de données jusqu'aux périphériques d'extrémité).

intel.fr/content/www/fr/fr/cloud-computing/cloud-security-checklist-planning-guide.html

Real-World Guide: Intel Security Technology for the Cloud

Ce guide propose une introduction à la façon dont les différentes technologies de sécurité Intel opèrent ensemble aux points de contrôle clés de l'architecture cloud. Il décrit différents cas d'utilisation illustrant les modalités selon lesquelles les responsables informatiques peuvent protéger leurs données et leurs infrastructures et satisfaire aux exigences de conformité.

intel.fr/content/www/fr/fr/cloud-computing/cloud-security-technology-real-world-guide.html

À propos de la virtualisation cloud Intel IT

Accelerating Deployment of Cloud Services Using Open Source Software

Le service Intel IT décrit comment il a utilisé le logiciel Open Source OpenStack*, conjointement avec le code interne d'Intel et d'autres logiciels d'entreprise existants, afin de déployer une infrastructure cloud qui servira de base pour la transformation des solutions de centre de données en services consommables et exploitables dans des délais très courts, préparant ce faisant la transition vers un environnement de distribution en cloud hybride.

intel.fr/content/www/fr/fr/it-management/intel-it-best-practices/accelerating-deployment-of-open-source-cloud.html

[Applying Factory Principles to Accelerate Enterprise Virtualization](#)

Intel IT s'est fixé pour objectif de virtualiser jusqu'à 75 % de l'environnement informatique Office & Enterprise de l'entreprise, de manière à créer l'infrastructure d'un cloud privé qui pourra être adopté de façon plus large.

intel.fr/content/www/fr/fr/virtualization/virtualization-intel-it-applying-factory-principles-paper.html

[Best Practices for Building an Enterprise Private Cloud](#)

Intel IT partage ses meilleures pratiques dans plusieurs domaines liés à la conception d'un cloud privé d'entreprise. Ce document décrit les progrès réalisés et les avantages de la mise en place du cloud privé de l'entreprise, avec notamment des réductions de coûts de 9 millions de dollars entre 2009 et 2011, un taux d'utilisation effectif des ressources informatiques de 80 %, et un impact nul sur l'activité suite aux perturbations de l'infrastructure informatique.

intel.fr/content/www/fr/fr/t-management/intel-it-best-practices/enterprise-private-cloud-paper.html

[An Enterprise Private Cloud Architecture and Implementation Roadmap](#)

Intel IT présente la feuille de route d'architecture et de mise en œuvre pour la mise en place du cloud privé de l'entreprise. Les avantages clés pour l'entreprise incluent notamment la réduction des délais de déploiement, l'amélioration des taux d'utilisation des ressources, la haute disponibilité et le renforcement de la gestion des capacités.

intel.fr/content/www/fr/fr/cloud-computing/enterprise-cloud-computing/intel-it-enterprise-cloud-architecture-roadmap-paper.html

[Implementing On-Demand Services Inside the Intel IT Private Cloud](#)

Cet article décrit comment Intel IT a effectué sa transition depuis un environnement informatique traditionnel et statique vers un environnement orienté service, en adoptant une stratégie de développement visant à construire un cloud privé d'entreprise. La mise en œuvre d'un modèle de distribution en libre-service et à la demande a permis de renforcer l'efficacité de l'infrastructure et d'améliorer les niveaux de service, l'agilité, la disponibilité et la sécurité de l'environnement informatique.

intel.com/content/dam/doc/white-paper/intel-it-private-cloud-on-demand-services-paper.pdf

[« Technical Limiters for Pervasive Virtualization » \(blog\)](#)

Cet article publié sur un blog décrit l'approche adoptée par Intel pour mettre en place une virtualisation omniprésente, en expliquant le choix d'Intel IT et comment il s'articule avec la stratégie cloud globale de l'entreprise.

communities.intel.com/community/openportit/blog/2010/10/07/technical-limiters-for-pervasive-virtualization

Notes :

1. Pour plus d'informations sur les solutions PaaS, lire le livre blanc « Platform as a Service ». Intel (septembre 2013).
<http://www.intel.fr/content/www/fr/fr/cloud-computing/cloud-computing-paas-cloud-demand-paper.html>
2. *Définition NIST du Cloud Computing.* U.S. Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology Special Publication 800-145 (septembre 2011).
<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
3. Pour plus d'informations sur les solutions PaaS, lire l'article « Platform as a Service ». Intel (septembre 2013).
<http://www.intel.fr/content/www/fr/fr/cloud-computing/cloud-computing-paas-cloud-demand-paper.html>
4. « Will Private Cloud Adoption Increase by 2015? » Note Gartner Research G00250893 (12 mai 2013).
5. Extrait de « Secure Virtualization to Secure Private Clouds. » Gartner Research Note G00208057 (13 octobre 2010).
6. Aucun ordinateur ne peut garantir une sécurité absolue en toutes circonstances. La technologie d'exécution fiabilisée Intel TXT nécessite un ordinateur doté de la technologie de virtualisation Intel, un processeur et un BIOS compatibles avec la technologie TXT, un chipset compatible, des modules de code authentifiés, et un environnement MLE compatible avec Intel TXT. Intel TXT nécessite également que le système contienne un module TPM v1.s. Pour tout complément d'informations, rendez-vous sur intel.com/technology/security.
7. Intel AES-NI nécessite un système informatique doté d'un processeur compatible AES-NI, ainsi que des logiciels tiers qui permettent d'exécuter les instructions selon la séquence requise. AES-NI est disponible sur certains processeurs Intel. Pour connaître les disponibilités, contactez votre revendeur ou le constructeur de votre système. Pour plus d'informations, rendez-vous sur <http://software.intel.com/fr-fr/articles/intel-advanced-encryption-standard-instructions-aes-ni/>.
8. Burns, Christine. "Stack Wars: OpenStack v. CloudStack v. Eucalyptus." Network World (3 juin 2013). networkworld.com/supp/2013/enterprise3/060313-ecs3-open-stack-269899.html?source=NWwNLE_nlt_cloud_security_2013-06-04

Ressources complémentaires proposées par le Centre IT Intel®

Planning Guide: Virtualization and Cloud Computing vous est présenté par le Centre IT Intel®, le programme d'Intel dédié aux professionnels de l'informatique. Le Centre IT Intel a pour mission de fournir des informations claires et objectives qui permettront aux professionnels de l'informatique de mettre en œuvre leurs projets stratégiques, notamment dans les domaines suivants : virtualisation, conception des centres de données, cloud, et sécurité des clients et des infrastructures. Visitez le Centre IT Intel pour trouver :

- Guides de planification, recherche par des homologues, présentations de solutions pour vous aider à réaliser vos projets clés
- Études de cas réels illustrant comment vos homologues ont abordé des problèmes similaires aux vôtres
- Informations sur la façon dont le service informatique d'Intel met en œuvre ses stratégies dans les domaines du cloud, de la virtualisation, de la sécurité, et autres
- Informations sur les événements dans le cadre desquels vous pourrez rencontrer des experts sur les produits Intel, ainsi que des membres de l'équipe Intel IT

Pour en savoir plus, rendez-vous sur intel.com/ITCenter.

Partagez ce document avec vos collègues



Mentions légales

Ce document est à titre informatif seulement. CE DOCUMENT EST PROPOSÉ « EN L'ÉTAT », SANS GARANTIE QUELLE QU'ELLE SOIT, Y COMPRIS LES GARANTIES CONCERNANT LA QUALITÉ MARCHANDE, L'ABSENCE DE CONTREFAÇON OU L'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER OU ENCORE QUI DÉCOULERAIENT D'UNE PROPOSITION OU D'UN DEVIS, D'UNE SPÉCIFICATION OU D'UN CAHIER DES CHARGES OU BIEN D'UN ÉCHANTILLON. Intel décline toute responsabilité, y compris quant à d'éventuelles violations de droits de propriété intellectuelle, quels qu'ils soient, découlant de l'utilisation des présentes informations. Aucune licence, implicite ou explicite, par effet d'estoppel ou autre, sur les droits de propriété intellectuelle n'est accordée par le présent document.

Copyright ©2013 Intel Corporation. Tous droits réservés. Intel, le logo Intel et Xeon sont des marques d'Intel Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

*Les autres noms et marques peuvent être revendiqués comme propriété de tiers.

