



_la force de l'engagement^{MC}

Relever les défis de l'orchestration des commandes et du déploiement des services en nuage

TABLE DES MATIÈRES

1	Introduction	3
2	Déploiement de services dans le nuage.....	4
2.1	Infrastructure service	4
2.2	Plateforme service.....	5
2.3	Logiciel service.....	5
2.3.1	Nuage unique	5
2.3.2	Nuages multiples	6
2.4	Autres aspects du logiciel service	6
3	Parallèle entre le déploiement de services en nuage et en télécommunications.....	7
4	Une voie à suivre.....	9
5	Conclusion.....	10
	À propos de CGI	11

1 Introduction

Les nombreux avantages que comporte l'informatique en nuage sont désormais bien connus. Il s'agit d'une solution abordable et flexible, assortie d'un vaste éventail de caractéristiques, y compris des capacités telles que : à la demande, libre-service, service mesuré, élasticité et locataires multiples. Bien que le choix d'un tel modèle puisse paraître assez simple, l'informatique en nuage est complexe malgré les apparences, surtout en ce qui concerne l'étape critique du déploiement de services.

Le déploiement de services s'apparente à voyager dans un tunnel avec une série de portes en acier. Lorsqu'une entreprise ou une entité gouvernementale adopte le nuage, nombre de défis doivent être relevés et plusieurs décisions doivent être prises, et ce, peu importe l'offre en nuage choisie : privée, publique ou hybride.

Le passage vers le nuage ne fait que commencer. Chez CGI, nous estimons que la complexité de l'informatique en nuage continuera d'évoluer avant de se stabiliser, au fur et à mesure que de nouvelles offres et de nouveaux fournisseurs arrivent sur le marché avec plus de services de déploiement intra et inter-nuages.

Les complications à plus court terme portent sur la promesse de l'infonuagique en tant que modèle de type « services publics ». La promesse d'une offre « à la demande » et « élastique » où les produits et services sont déployés avec exactitude et selon le bon « volume » est comparable à ce qu'offrent les services publics. Bien que cette comparaison soit appropriée en ce qui concerne le volume, les services en nuage sont beaucoup plus hétérogènes que les services publics, ce qui comporte une complexité accrue sur le plan du déploiement de services.

La nature exacte du déploiement de services en nuage dépend non seulement des *services* en nuage offerts, mais aussi de la *façon* dont ils sont offerts. Par exemple, le client a-t-il besoin d'un niveau de disponibilité élevé, de la reprise après sinistre ou d'une entente de niveaux de service? Un fournisseur de services en nuage doit tenir compte de ces exigences additionnelles puisque des services identiques pourraient, en fonction de celles-ci, nécessiter un déploiement de services différent.

Il existe une variété d'exigences générales de service qui ont une incidence sur le déploiement de services en nuage, notamment :

- **la reprise après sinistre** – Cette exigence comprend le délai de reprise nécessaire avant qu'un service en nuage puisse être rétabli à la suite d'un sinistre. Le déploiement de services peut avoir recours à des ressources à distance ou à une structure « actif-actif » dans différents centres de traitement de données;
- **la disponibilité élevée** – Cet aspect définit le pourcentage de temps durant lequel le service en nuage doit être accessible;
- **les ententes de niveaux de service** – Divers clients et différentes applications au sein du même environnement peuvent faire l'objet d'ententes de niveaux de service différentes;
- **Autres** – Les autres exigences en matière de service peuvent comprendre la capacité, l'espace et la puissance du réseau.

Le fournisseur de services en nuage doit également tenir compte des exigences de « transfert » puisque chaque module de logiciel service (SaaS) comporte des exigences différentes en matière d'infrastructure service (IaaS). Le fournisseur devra également considérer les diverses tendances des utilisateurs finaux. Par exemple, les besoins d'un comptable n'utilisant qu'occasionnellement les systèmes de gestion intégrés (ERP) seront différents de ceux du comptable qui y a souvent recours.

Enfin, le fournisseur de service en nuage doit tenir compte du déploiement de services en nuage convergent, où un utilisateur peut s'abonner à différents modules fonctionnels au sein d'un seul ou de plusieurs nuages, ou encore à des offres hors nuage ou pouvant potentiellement en faire partie. De telles offres pourraient faire partie d'un environnement en nuage conçu par le fournisseur ou par l'entremise de produits installés par un partenaire. Il pourrait également s'agir d'un environnement fourni par des partenaires d'infonuagique, c'est-à-dire hors de l'offre de services en nuage du fournisseur.

2 Déploiement de services dans le nuage

Afin de franchir les « portes en acier » et de réaliser le plein potentiel du nuage, comme la réduction des délais de mise en marché, le déploiement de services à la demande et la réduction des coûts, il importe de maximiser l'automatisation du déploiement de services en nuage et de l'orchestration des commandes. Cette réalité s'applique, peu importe si le fournisseur de services en nuage collabore avec des partenaires individuels en infonuagique, ou a recours à des réseaux de partenaires spécialisés en logiciels ou en matériel. Peu importe l'option choisie, la complexité et la concurrence entourant les offres d'informatique en nuage ne feront qu'augmenter.

Afin de composer avec cette complexité, l'automatisation s'avère essentielle. Voici l'exemple d'un scénario « complexe » simple : deux nuages distincts à gauche et au centre, et une série d'éléments soutenus par les TI. Une telle série d'éléments peut être déployée séparément par des fournisseurs distincts ou par un agrégateur de nuage (un intégrateur de systèmes ou un fournisseur de services de communication) :

2.1 Infrastructure service

L'infrastructure service (IaaS) peut se situer quelque part entre l'offre simple (p. ex. : à distance, sauvegarde automatisée, déploiement de services selon l'utilisateur) et le système complexe composé d'une infrastructure de logiciels et de matériel différents, comme suit :

- **les unités centrales et machines virtuelles** – Un fournisseur de services en nuage doit déployer ces éléments de façon dynamique et selon les exigences du client. Lorsque l'option logiciel service est offerte, l'infrastructure devient « descendante » et nécessite une modification dynamique;
- **le système d'exploitation** – Différentes applications fonctionnent sur différents systèmes d'exploitation, et ces derniers varient selon le coût. Le client doit choisir celui qui lui convient le mieux selon les variations du système;
- **le stockage (mémoire à accès direct)** – Le fournisseur doit s'assurer que différentes capacités de stockage (y compris l'écriture miroir) sont déployées ainsi que la disponibilité de différents

types de stockage qui reflètent différents niveaux de prix, selon les critères du client;

- **autres ressources** – D'autres exemples comprennent la capacité, l'espace et la puissance du réseau.

2.2 Plateforme service

La plateforme service (PaaS) comprend des cadres logiciels et le matériel nécessaire pour développer et offrir des solutions d'affaires. Au même titre que les solutions IaaS, les solutions PaaS influent sur différents actifs de matériel et de logiciels, y compris :

- **les architectures de matériel** : ce volet comprend les différentes tailles de serveurs, des petits serveurs Intel aux serveurs et ordinateurs centraux de moyenne et de haut de gamme, qui utilisent diverses puces;
- **les systèmes d'exploitation de logiciels** : Windows, Linux, MAC OS, Solaris, z/OS, etc.;
- **les cadres de développement et d'applications** : Java, .Net, etc.;
- **les blocs de solution** : LAMP, MAMP, WINS, etc.

2.3 Logiciel service

Le logiciel service (SaaS) peut être offert dans un environnement comprenant un seul ou plusieurs nuages. Les communications unifiées, lesquelles comprennent différents modules, constituent un exemple d'une offre au sein d'un seul nuage. Les offres sur plusieurs nuages comprennent les nuages de communications unifiées et de systèmes de gestion intégrés. En ce qui a trait aux offres sur plusieurs nuages, le fournisseur doit mettre en œuvre et déployer tous les logiciels et le matériel de tiers nécessaires au fonctionnement de telles offres au sein du nuage.

2.3.1 Nuage unique

Une offre à un « seul module » dans un nuage unique peut être offerte en tant que IaaS, PaaS ou SaaS. Sous forme de SaaS, comme la voix sur IP dans un contexte de communications unifiées, une offre en nuage peut être déployée à différents niveaux au sein d'une entreprise, y compris :

- **le premier déploiement** – Dans le cadre d'une solution évoluée à plusieurs locataires, cette approche signifie habituellement que la logique applicative est adaptée à l'entreprise lors du déploiement initial afin de maximiser l'avantage concurrentiel et les services;
- **les solutions dépendantes de tiers correspondantes** – Ces solutions sont nécessaires pour veiller à ce que l'offre en nuage fonctionne selon les paramètres d'installation et de configuration établis (p. ex. : un système de gestion de base de données relationnelle);
- **la « volumétrie » autorisée** – Par exemple, le nombre d'utilisateurs;

- **l'infrastructure conforme à la volumétrie autorisée et aux ententes de niveaux de service** – Ces éléments peuvent varier selon l'entreprise;
- **le déploiement de services dynamique** – À la hausse ou à la baisse selon les caractéristiques opérationnelles de l'utilisateur.

Une offre à « modules multiples » dans un nuage unique peut comprendre une série de modules fonctionnels à la disposition de l'entreprise. Parmi les exemples liés aux communications unifiées, notons la voix sur IP, la téléprésence, la téléconférence, les centres d'appels et la messagerie.

Le fournisseur de services en nuage doit accommoder toutes les dépendances du module en ce qui a trait au matériel et aux logiciels, sur place et potentiellement chez le client, par exemple pour les éléments liés à l'infrastructure du réseau. La nature des « unités » déployées peut varier dans différents modules. Par exemple, la capacité de réseau déployée par utilisateur pour la voix sur IP diffère de la capacité de réseau par utilisateur d'une solution de téléprésence.

2.3.2 Nuages multiples

Pour les offres en nuages multiples (« agrégateur de nuages »), un agrégateur hors nuage assure la livraison de solutions disparates (ex. : communications unifiées et systèmes de gestion intégrés). Chaque solution peut avoir plusieurs modules d'application assortis de divers critères « de transfert » et d'exploitation ayant un impact sur le SaaS et l'IaaS. Ces solutions peuvent également comprendre plusieurs dépendances envers des tiers au sein des centres de traitement de données du fournisseur de services en nuage, et envers des partenaires hors nuage qui offrent des services en nuage à partir de leurs centres de traitement de données.

2.4 Autres aspects du logiciel service

Le déploiement de services du SaaS peut comprendre diverses activités.

1. **Transfert** – Le logiciel service est soutenu par des infrastructures informatiques, comme les serveurs, les mémoires à accès direct, ainsi que les systèmes de réseautage et d'exploitation. Le déploiement de services automatisé de cette infrastructure doit être soutenu lorsque le logiciel service est lui-même déployé. Des modules SaaS différents nécessitent des solutions IaaS différentes.

De plus, les divers clients de l'entreprise peuvent nécessiter des IaaS différentes pour un même module de SaaS. Par exemple, la capacité de réseau requise par un module de messagerie au sein des communications unifiées variera de la capacité de réseau requise pour la téléprésence. Ou encore, un utilisateur expert en systèmes de gestion intégrés (ERP) d'un service de comptabilité aura des besoins différents de l'utilisateur qui a recours à ERP pour faire des feuilles de temps hebdomadaires et des rapports de dépenses occasionnels.

2. **Logique applicative propre au client** – La création d'une nouvelle logique applicative propre à un client varie selon le contexte de SaaS individuel. En ce qui a trait aux systèmes pour lesquels la logique applicative est répartie dans une architecture stratifiée, différentes entreprises peuvent composer avec une logique applicative distincte pour la même version d'une offre de SaaS. Dans de tels cas, un expert de l'entreprise ou un fournisseur de SaaS devra peut-être créer la logique applicative par l'entremise d'un modèle d'impartition des processus d'affaires.

3. **Logique applicative évolutive** – Afin d'adapter le SaaS aux nouvelles exigences d'affaires, l'entreprise doit déployer une nouvelle version de la logique applicative.
4. **Ressources supplémentaires** – Lors du déploiement de services, il est important de faire la distinction entre l'ajout de ressources déjà approuvées selon des limites établies et l'atteinte d'un « plafond » nécessitant l'augmentation de la capacité. Ce dernier cas exige que le fournisseur de services en nuage respecte le processus d'autorisation du client. Si un client atteint le « plafond d'utilisation » établi, selon les coûts autorisés dans un mois donné, par exemple, et que l'entreprise n'a pas autorisé d'augmentation du plafond, le fournisseur devra désactiver le service.
5. **« Octroi de licences »** – Bien que le modèle infonuagique basé sur l'utilisation ne comprenne pas, par définition, de licences, les fournisseurs de services en nuage doivent offrir une option intermédiaire pour les partenaires qui en fournissent encore. De telles licences pourraient offrir des caractéristiques dynamiques, comme des capacités d'utilisateur anonyme et d'utilisation à court terme. Dans ce cas, le cycle de déploiement de services en nuage doit vérifier la disponibilité des licences par module d'application et la technologie intégrée pertinente dans un inventaire de licences, et fournir automatiquement d'autres licences une fois les stocks épuisés.

Afin d'assurer la convergence vers le nuage et de maximiser le contrôle et l'automatisation, un fournisseur de services en nuage doit tenir compte de tous les aspects du déploiement de services en nuage. Une solution offrant une composante SaaS aux utilisateurs fonctionnels en entreprise doit également appuyer le déploiement de services de l'IaaS correspondante et du transfert. Bref, il s'avère essentiel que le fournisseur propose une solution unique d'orchestration des commandes et de déploiement de services pour l'IaaS, la PaaS et le SaaS ainsi que pour ses propres offres en nuage. Il doit aussi combiner ou offrir une version générique des solutions de ses partenaires. Il s'agit de trouver comment réaliser cet objectif.

3 Parallèle entre le déploiement de services en nuage et en télécommunications

Les fournisseurs de services en nuage et de télécommunications doivent relever des défis semblables. Dans les deux cas, la convergence de l'orchestration des commandes et du déploiement de services demeure un enjeu non résolu. La complexité ne fait qu'augmenter dans un contexte de réseaux et de partenaires multiples, d'offres de quatuors de services, et de l'abondance des applications, ce qui se traduit par un plus grand nombre de commandes erronées, de longs délais avant le paiement des commandes et des coûts élevés. Parmi les autres similitudes, notons :

- **la concurrence** – Les fournisseurs de services de télécommunications, les câblodistributeurs ainsi que les nouveaux venus se livrent concurrence pour une part de marché des produits et services de télécommunications de « prochaine génération ». La concurrence entre les fournisseurs de services de communication, les intégrateurs de systèmes et les fournisseurs de produits est aussi féroce au sein du marché de l'informatique en nuage;
- **la convergence** – À l'ère de la transition vers les réseaux de protocole IP, les fournisseurs de services de communication et les nouveaux venus se livrent désormais concurrence dans le secteur des applications, celles-ci étant omniprésentes. Les clients en télécommunications optent pour des offres groupées de différents produits issus d'une panoplie d'applications de télécommunications offertes par divers fournisseurs. Au même moment, la transition du système

de licences et de maintenance annuelle traditionnelle vers le nuage alimente de nouvelles offres en nuage convergentes horizontales et verticales;

- **les délais de mise en marché et les coûts** – Avec l'arrivée de la voix sur IP et la disparition des « jardins clos », les délais de mise en marché et les coûts constituent désormais des points de différenciation clés pour les fournisseurs de services de communication. Parallèlement, les fournisseurs de services en nuage en mesure de réduire les délais de mise en marché et les coûts auront une longueur d'avance en infonuagique;
- **les partenariats** – L'existence de centaines de milliers d'applications, comme celles conçues pour les appareils mobiles, fait en sorte qu'aucun fournisseur de services de communication ne peut s'aventurer seul dans le secteur des télécommunications. Les partenariats s'avèrent donc essentiels. De plus, à l'instar des fournisseurs de services en nuage, aucun fournisseur de produits d'entreprise ou intégrateur de systèmes ne « contrôle » à lui seul le marché des entreprises. Tout comme les fournisseurs de services de télécommunication, aucun fournisseur de services en nuage ne peut tout fournir lui-même. Cela dit, le succès des offres en nuage pour entreprises repose également sur les partenariats, qui doivent à leur tour être soutenus par un déploiement de services en nuage transparent;
- **les silos** – Les fournisseurs de services de communication ont commencé à créer des offres de télécommunication en silos, mais ont dû les éliminer pour soutenir les offres de quatuors de services. Ce processus n'est pas simple et il est loin d'être terminé. De plus, divers fournisseurs de services en nuage lancent de nouvelles offres en silos, tandis qu'ils tentent de se tailler une plus grande part du marché;
- **la complexité** – La complexité constitue la cause fondamentale des commandes erronées dans le secteur des télécommunications. Les mappes de systèmes OSS/BSS abondent chez les fournisseurs de services de communication offrant une panoplie de systèmes d'aide à la clientèle, d'activation de services, de facturation et de déploiement de services. Ce niveau de complexité ne fait qu'augmenter alors que les systèmes OSS/BSS actuels migrent vers le système sur IP de prochaine génération. Cette croissance est d'autant plus alimentée par la concurrence, la convergence, les délais de mise en marché, les coûts et les silos.

Le déploiement de services en nuage pour entreprises est tout aussi complexe, puisque les fournisseurs de services en nuage doivent encadrer les offres complexes au moyen de différents modules au sein du même nuage et de nuages différents (horizontalement) et soutenir le transfert (convergence en nuage verticale).

De plus, chaque entreprise cliente a ses propres exigences en matière de disponibilité élevée, d'ententes de niveaux de service et de reprise après sinistre, et s'attend à un déploiement transparent des services d'affaires complexes. Un fournisseur de services en nuage doit aussi tenir compte des exigences propres à l'informatique en nuage, notamment :

- **les locataires multiples** – Le fournisseur de services en nuage doit déployer l'utilisateur en entreprise en fonction de la bonne « instance » du logiciel du fournisseur de services en nuage;
- **l'emplacement des données** – Les entreprises ont certaines préférences quant à l'emplacement de leurs données. Les pays membres de l'Union européenne (UE)

demandent aux fournisseurs d'héberger les données d'entreprise dans leurs pays respectifs ou, à tout le moins, dans un autre pays membre de l'UE. Les clients américains et canadiens ont les mêmes exigences envers leurs fournisseurs.

4 Une voie à suivre

Pour composer avec la complexité du déploiement de services en nuage et assurer des délais rapides de mise en marché au moyen de l'automatisation du déploiement de services en nuage, il faut imaginer un réseau décisionnel où la logique applicative dynamique, alimentée par les changements d'état des systèmes d'entreprise, permet de mettre en application ou de contourner les nœuds de décision. Par exemple : les volumes de produits et services en nuage qui fluctuent, qui sont directement commandés ou qui sont dérivés, ainsi que les changements dans les systèmes de déploiement de services en nuage. Une telle solution doit satisfaire les exigences suivantes :

- **le soutien d'un expert** – La solution doit être encadrée par un expert. Ce sont les experts, et non les programmeurs, qui créent la logique applicative. L'accent est mis sur un délai rapide de mise en marché et la créativité se retrouve là où il se doit, c'est-à-dire entre les mains de l'expert du fournisseur de services en nuage. Toutefois, cette approche peut soulever des défis de mise en oeuvre, puisque le système doit non seulement traiter un niveau de complexité sans précédent, mais procurer à l'expert un moyen facile pour gérer le tout;
- **un accent porté sur les données** – Les données de déploiement de services en nuage n'étant pas statiques, une variété de configurations de service peuvent être requises. Le système de déploiement de services en nuage doit réagir aux changements de données issus des clients ou des systèmes d'interface;
- **la validation des données** – Un fournisseur de services en nuage doit valider les données de façon continue. Si ces données ne sont pas valides au moment d'exécuter la logique applicative de déploiement de services, elles doivent être automatiquement corrigées ou rejetées. Puisque les données connexes peuvent changer, la validation doit être maintenue tout au long du processus de déploiement de services en nuage;
- **une approche non linéaire** – Le fournisseur de services en nuage doit avoir recours à une approche non linéaire quant au déploiement de services en nuage, car le problème à régler est également non linéaire;
- **une correction automatisée** – Cet aspect s'avère essentiel compte tenu de la hausse des volumes et de la complexité croissante. Le système de déploiement de services en nuage doit surveiller toutes les demandes de déploiement de services et appliquer automatiquement les mesures correctives, le cas échéant. Si une mesure corrective nécessite une intervention manuelle, le système effectue un suivi au moyen d'alertes en cascade. Cette caractéristique peut assigner une tâche à une personne ou à un groupe. Si la tâche n'est pas effectuée dans les délais prescrits, une alerte avise une autre personne ou un autre groupe. La combinaison de la correction automatique des erreurs et des alertes en cascade fait en sorte que les commandes sont bien exécutées;
- **des tableaux de bord et des rapports à forage descendant** – Une quantité importante de demandes de déploiement de services voyagent dans le système. Plusieurs d'entre elles sont convergentes et comprennent plusieurs nœuds de décision. Le système de déploiement de

services en nuage doit comprendre des tableaux de bord et des rapports à forage descendant qui sont faciles à comprendre. En effet, ils doivent définir les problèmes, comme la cause fondamentale, et produire des rapports sur les correctifs automatiques apportés. Même si un problème est corrigé automatiquement, le fournisseur de services en nuage demeure à l'affût des causes fondamentales et peut ensuite décider si les systèmes concernés seront tolérés, réparés ou mis à niveau.

- **une connaissance des états** – Le système doit être au fait des états afin d'assurer une utilisation efficace des ressources et une reprise rapide;
- **un système ouvert** – Le système doit être ouvert, soutenir les services Web et être doté d'une architecture orientée services. Toutefois, puisque le système doit habituellement gérer les systèmes patrimoniaux et modernes, il doit comprendre une couche à accès libre qui permet d'interfacer facilement avec les anciennes solutions qui ne satisfont pas les nouvelles normes.

5 Conclusion

Le déploiement de services en nuage est un défi souvent négligé. Il doit automatiser des tâches très complexes, et fournir un déploiement de services ascendant et descendant. C'est alors que la promesse du déploiement convergent de services en nuage « à la demande » sera réalisée, conjugué à une structure de déploiement de services en nuage « descendante » et solide.

Entre temps, les fournisseurs de services en nuage ont un choix à faire. Ils peuvent mettre en oeuvre des offres en silos et subir les mêmes conséquences que l'industrie des télécommunications a connues, ou ils peuvent adopter une nouvelle approche. Les fournisseurs qui comprennent le parallèle du déploiement de services au sein des télécommunications et qui apprennent de ceux-ci jouiront d'un avantage concurrentiel dans ce nouveau marché dynamique de l'informatique en nuage.

Pour paraphraser Charles Darwin : « Ce ne sont pas les meilleurs fournisseurs de services en nuage qui survivront, ni les plus intelligents, mais ceux qui s'adaptent le mieux au changement. »

À propos de CGI

La raison d'être de CGI est de satisfaire ses clients et de contribuer à leur croissance et à leur succès. Depuis plus de 35 ans, nous appuyons nos clients en leur rendant des services de grande qualité et en les aidant à relever les défis auxquels ils font face.

Figurant parmi les chefs de file du secteur des services en TI et en gestion des processus d'affaires, CGI regroupe 31 000 professionnels répartis dans 125 bureaux dans le monde. Nous fournissons à nos clients la combinaison de valeur et de savoir-faire qui répond le mieux à leurs besoins en alliant judicieusement les partenariats à l'échelle locale et des options de prestation de services à l'échelle mondiale.

Pour nous, réussir signifie aider nos clients à améliorer leur position concurrentielle et à se distinguer par leurs résultats. Pour de plus amples renseignements, visitez le www.cgi.com.