

Volet Infrastructures

Guide de l'infonuagique

Volume 1 – Notions fondamentales

Architecture d'entreprise gouvernementale 3.0



Volet Infrastructures

Guide de l'infonuagique

Volume 1 – Notions fondamentales

Architecture d'entreprise gouvernementale 3.0

Pour une utilisation responsable de l'infonuagique au gouvernement du Québec

Cette publication a été réalisée par
le Sous-secrétariat du dirigeant principal de l'information
et produite en collaboration avec la Direction des communications
du Secrétariat du Conseil du trésor.

Vous pouvez obtenir de l'information au sujet
du Conseil du trésor et de son Secrétariat
en vous adressant à la Direction des communications
ou en consultant son site Web.

Direction des communications
Secrétariat du Conseil du trésor
5^e étage, secteur 500
875, Grande Allée Est
Québec (Québec) G1R 5R8

Téléphone : 418 643-1529
Sans frais : 1 866 552-5158

communication@sct.gouv.qc.ca
www.tresor.gouv.qc.ca

Dépôt légal – octobre 2014
Bibliothèque et Archives nationales du Québec

ISBN 978-2-550-71195-7

Tous droits réservés pour tous les pays.
© Gouvernement du Québec – 2014

Table des matières

LISTE DES SIGLES ET ACRONYMES	III
AVIS	1
AVANT-PROPOS	1
1. INTRODUCTION	3
1.1 Objectifs et portée du guide	3
1.2 Présentation du contenu	4
2. NOTIONS FONDAMENTALES DE L'INFONUAGIQUE	5
2.1 Définition et description	5
2.2 Caractéristiques	6
2.3 Modes de déploiement	6
2.4 Principaux modèles de prestation de services	7
2.5 Rôles et responsabilités des parties prenantes	8
2.6 Leviers et bénéfices	9
2.7 Enjeux	10
3. CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES	12
3.1 Adopter une approche graduelle	12
3.2 Rechercher un équilibre entre standardisation et personnalisation	12
3.3 S'informer sur la maturité de l'offre de services infonuagiques	13
3.4 Favoriser la mise en commun et la promotion des services partagés	14
4. ÉTAPES POUR RECOURIR À UN SERVICE INFONUAGIQUE	15
4.1 Réaliser une analyse d'opportunité	16
4.1.1 Définir le contexte organisationnel et la problématique d'affaires	16
4.1.2 Établir la cohérence avec la stratégie d'affaires	17
4.1.3 Définir les besoins d'affaires	17
4.1.4 Prendre en compte les considérations d'AIPRP et de sécurité	17
4.1.5 Évaluer la capacité organisationnelle	18
4.2 Procéder à une analyse de risques	18
4.3 Approcher le marché	19
4.4 Évaluer et justifier le recours à l'infonuagique	20
4.5 Définir les exigences de la solution infonuagique	20
4.5.1 Fonctionnalités	21
4.5.2 Interopérabilité et réversibilité	22
4.5.3 Accord de niveau de service et performance	23

4.5.4	Exigences juridiques et protection des renseignements personnels	24
4.5.5	Sécurité	24
4.6	Définir les termes contractuels _____	25
4.7	Sélectionner un fournisseur ou prestataire de services _____	26
4.8	Planifier la mise en œuvre et les opérations courantes _____	27
4.9	Évaluer le service et partager les leçons apprises _____	28
5.	FACTEURS DE SUCCÈS _____	29
5.1	Réaliser une analyse d'opportunité _____	29
5.2	Assurer une gouvernance stratégique de l'infonuagique _____	29
5.3	Prévoir des activités de gestion du changement _____	29
5.4	Impliquer des parties prenantes _____	31
5.5	Développer l'expertise _____	32
	RÉFÉRENCES _____	33
	ANNEXE – BONNES PRATIQUES DE L'INTÉGRATION ET DE LA GESTION DES OPÉRATIONS COURANTES _____	34

Liste des sigles et acronymes

AEG	Architecture d'entreprise gouvernementale
AIPRP	Accès à l'information et protection des renseignements personnels
ANS	Accord de niveau de service
API	<i>Application programming interface</i>
CARRA	Commission administrative des régimes de retraites et d'assurances
CCIGQ	Cadre commun d'interopérabilité du gouvernement du Québec
CSA	<i>Cloud Security Alliance</i>
CSPQ	Centre de services partagés du Québec
CSST	Commission de la santé et de la sécurité du travail
DIC	Disponibilité, intégrité, confidentialité
DPI	Dirigeant principal de l'information
GRC	Gestion de la relation-client
IAAS	<i>Infrastructure as a Service</i>
ISACA	<i>Information Systems Audit and Control Association</i>
ISO	<i>International Organisation for Standardization</i>
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i>
MAMROT	Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MCE	Ministère du Conseil exécutif
MELS	Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport
MESS	Ministère de l'Emploi et de la Solidarité sociale
MJQ	Ministère de la Justice du Québec
MSSS	Ministère de la Santé et des Services sociaux
MTQ	Ministère des Transports du Québec
NIST	<i>National Institute of Standards and Technology</i>

OP	Organisme public
OQLF	Office québécois de la langue française
PAAS	<i>Platform as a service</i>
REST	<i>Representational State Transfer</i>
RAMQ	Régie de l'assurance maladie du Québec
RI	Ressources informationnelles
RIO	Régie des installations olympiques
RRQ	Régie des rentes du Québec
SAAS	<i>Software as a Service</i>
SCT	Secrétariat du Conseil du trésor
SGSI	Système de gestion de la sécurité de l'information
SOA	<i>Service Oriented Architecture</i>
SOAP	<i>Simple Object Access Protocol</i>
SSDPI	Sous-secrétariat du dirigeant principal de l'information
TI	Technologie de l'information

Avis

Le présent document intitulé Guide de référence de l'infonuagique – Volume 1 ne constitue pas un manuel de gestion de projet ni un avis juridique, et il ne peut prétendre se substituer aux textes des lois en vigueur. Nous invitons les organismes publics à adresser leurs commentaires et leurs suggestions afin d'améliorer ce guide au Sous-secrétariat du dirigeant principal de l'information, responsable de son élaboration.

Le terme « organisme public » (OP) est utilisé selon la désignation qui en est faite dans la Loi sur la gouvernance et la gestion des ressources informationnelles des organismes publics et des entreprises du gouvernement. Cependant, l'utilisation de ce guide peut être élargie à d'autres organisations telles que les entreprises du gouvernement et les municipalités.

À noter que le terme « fournisseur » utilisé dans ce document réfère à la notion de prestataire de services. Ce document sera révisé périodiquement.

Avant-propos

Au cours des dernières décennies, l'apport des technologies de l'information (TI) pour les organismes publics (OP) a été indéniable. Levier de transformation organisationnelle par excellence, elles ont permis des améliorations notables au regard de la prestation de services aux citoyens.

Notion relativement récente, l'infonuagique (*cloud computing*) présenterait aussi des opportunités avantageuses pour les OP dans la gestion de leurs ressources informationnelles (RI) : possibilités de mise en commun, de partage, de réutilisation, entraînant agilité, économies d'échelle, etc.

Aux avantages qu'offre cette nouvelle façon d'acquérir des ressources en TI, s'opposent, comme c'est le cas lors de l'avènement de nouvelles technologies, certaines préoccupations. En effet, cette notion est encore méconnue et parfois même, sujette à appréhension, en raison notamment de la perception des risques qu'elle suscite. La protection des renseignements personnels et la sécurité des données figurent parmi les préoccupations liées à cette solution. Bien que réels, ces risques peuvent néanmoins être circonscrits et maîtrisés de différentes façons et permettre ainsi que la confiance du public envers les organismes qui y ont recours soit maintenue.

Ce document constitue un outil de référence pour l'OP qui envisage d'avoir recours à l'infonuagique. Il met en lumière les différentes caractéristiques de ce nouveau mode de prestation de services, et propose une démarche et des étapes à suivre pour y recourir. Dans l'élaboration de ses besoins, l'organisme devra déterminer quel service infonuagique et quel mode de déploiement conviennent le mieux en fonction, notamment, de la nature (portée, effets sur l'organisation, etc.) du service qu'il souhaite acquérir et du type d'information à héberger dans le nuage. Selon les réponses obtenues, il pourra, si nécessaire, aborder de multiples approches pour faire face aux risques que peut présenter cette technologie, comme appliquer différents niveaux de sécurité en fonction de la sensibilité des données hébergées, ou préférer l'utilisation d'un « nuage privé » géré à l'interne ou par un fournisseur, pour n'en nommer que quelques-unes.

Les utilisateurs de ce guide doivent garder à l'esprit qu'il n'existe pas de recette unique pour acquérir un service infonuagique. Les modèles de services (infrastructure, plateformes de développement, logiciels, etc.), les modes de déploiement (privé, public, communautaire, hybride) et l'ampleur des projets peuvent être si variables que les mesures de mitigation des risques sont propres à chaque projet, en fonction du contexte de chaque organisation. Ce guide permettra néanmoins d'informer les parties prenantes sur les enjeux communs, notamment en ce qui a trait à la protection des renseignements personnels ou confidentiels, à la sécurité de l'information et au processus de négociation et de gestion des contrats de services infonuagiques.

Afin d'assurer une utilisation responsable de l'infonuagique, l'adoption graduelle devrait être préconisée pour la mise en place de ce nouveau mode de prestation en TI. Ceci permettra aux organismes, projet après projet, d'en évaluer les bénéfices, de s'approprier les nouveaux paramètres applicables aux différentes solutions en constante évolution et, finalement, de développer l'expertise nécessaire à la réussite de leurs projets futurs.

Le présent guide de référence de l'infonuagique a été réalisé avec la collaboration de nombreux rédacteurs représentant plusieurs OP dont voici la liste :

Alain Néron	CSPQ	Kathy Tremblay	CSST
Catherine Bourque-Barrette	SCT	Luc Pâquet	MSSS
Claude Côté	MCE	Marie-Claude Landry	CSPQ
Cynthia Morin	CSPQ	Martin Saint-Amand	RAMQ
Daniel Nolin	RIO	Mathieu Dufour	RAMQ
Dave Tanguy	SCT	Mathieu Tremblay	SCT
Denyse Roussel	MCE	Nanette Maestre	RRQ
Dieu Hang	SCT	Stéphane Fleurant	CSPQ
Éric Fiola	RAMQ	Stéphane Turcotte	RAMQ
François Bélanger	SCT	Sylvain Gaudreault	CSST
Fritz Tala Fokoua	MAMROT	Sylvain Lacombe	SCT
Gaston Brumatti	MELS	Sylvain Levasseur	CSST
Ghyslain Garceau	MTQ	Talel Korkobi	SCT
Jean Arsenault	MELS	Vincent Poirier	CSPQ
Jean Rhéaume	SCT		

Ce document a fait l'objet d'un cycle de validation par les intervenants suivants :

Christian Boisvert	MJQ	Marc Bellavance	MAPAQ
Daniel Bouchard	MTQ	Patrick Boisvert	CARRA
Éric Gagnon	MAPAQ	Pierrette Brie	MESS
Fernande Rousseau	MCE	Stéphane Asselin	CSPQ
Ghislain Dubé	MJQ	Yvan Boulet	MAPAQ
Hugues Beaudoin	RAMQ	Yvon Gagné	MAPAQ
Jean-François Ducré-Robitaille	MAMROT		

Parallèlement aux travaux d'élaboration de ce guide, le gouvernement du Québec a mandaté le Centre de recherche en droit public de l'Université de Montréal pour la réalisation d'une étude sur les incidences juridiques de l'utilisation de l'infonuagique par le gouvernement québécois. Cette étude se veut une analyse des risques et des contraintes juridiques associés à l'infonuagique. Outre les éléments juridiques soulevés dans cette étude, notamment ceux relatifs à la sécurité de l'information dans le contexte d'un service infonuagique, il est important de considérer l'ensemble des principes et des obligations de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. À cet égard, il y aura lieu de se référer au responsable de l'accès à l'information et protection des renseignements personnels (AIPRP) de chaque organisme.

1. Introduction

L'infonuagique (*cloud computing*) constitue une tendance mondiale en matière d'acquisition de services technologiques dont l'un des objectifs est de diminuer les coûts d'exploitation des infrastructures technologiques et des applications. Il s'agit d'un nouveau mode d'acquisition qui permet aux individus et aux organisations d'accéder, par les technologies d'Internet, à un bassin de ressources informatiques configurables, externalisées et qui sont proposées sous forme de services. Ce nouveau mode de livraison de services permet aux consommateurs de s'approvisionner en services de technologies de l'information (TI) auprès d'un fournisseur infonuagique de façon automatisée et sur demande. La consommation des services est mesurée et facturée selon l'utilisation. L'infonuagique procure plusieurs avantages et bénéfices aux utilisateurs. En effet, les ressources infonuagiques offrent une agilité et une flexibilité à l'utilisation, puisqu'elles s'acquièrent rapidement, s'adaptent facilement à la demande et permettent un délestage tout aussi rapide. De plus, l'infonuagique présente des possibilités de faire des économies substantielles, puisqu'elle favorise une meilleure utilisation des infrastructures technologiques, réduisant les coûts en capitalisation, en exploitation et en entretien à l'échelle gouvernementale.

Plusieurs gouvernements, dont ceux des États-Unis, du Royaume-Uni et de l'Australie, considèrent que l'infonuagique est un levier de transformation et d'économies important. D'ailleurs, ces pays ont mis sur pied des stratégies d'adoption et leurs initiatives infonuagiques gouvernementales sont nombreuses. Toutefois, malgré les possibilités intéressantes qu'offre l'infonuagique, il existe des préoccupations et des risques inhérents à son utilisation, tant sur le plan juridique qu'en ce qui a trait à la protection des renseignements personnels (PRP) et à la sécurité des données.

Afin de bien tirer profit des bénéfices et de saisir pleinement les possibilités rattachées à l'infonuagique, le dirigeant principal de l'information (DPI) a mandaté un groupe de travail interministériel dont l'objectif consistait à réaliser ce guide de référence fournissant l'information nécessaire pour une utilisation responsable de l'infonuagique et un ensemble de bonnes pratiques en la matière.

1.1 Objectifs et portée du guide

Compte tenu de l'intérêt croissant pour l'infonuagique au sein des organisations, l'objectif de ce guide est de fournir des informations pertinentes aux OP qui désirent recourir à de tels services afin d'encadrer cette pratique de façon appropriée et sécuritaire. Ce guide vise, entre autres, les objectifs suivants :

- ✓ Offrir de l'information sur la signification et la portée des services infonuagiques;
- ✓ Proposer des questions à se poser et des pratiques à considérer, telles que :
 - La prise en compte des enjeux et des risques qui sont associés au projet dès les premières étapes d'analyse préliminaire ou d'étude d'opportunité et tout au long de sa réalisation;
 - Le respect des exigences en matière de protection des renseignements personnels ou autrement confidentiels, et de sécurité de l'information;
 - La réglementation contractuelle applicable et la gestion des services infonuagiques;
 - La gestion de projet.

Ce guide peut être utilisé par les différents intervenants d'un projet lorsque l'OP envisage de recourir à des services infonuagiques. Il est destiné à les accompagner dans leur démarche d'analyse, d'évaluation et d'encadrement légal et administratif. Son utilisation facilitera la prise de décision quant à l'opportunité de recourir à des services infonuagiques et aux mesures à mettre en place pour en assurer une utilisation responsable et sécuritaire.

Enfin, ce guide met l'accent sur les éléments particuliers à considérer dans le cas de recours à des services infonuagiques. Il ne traite pas de façon exhaustive de toutes les considérations juridiques ou administratives ni des normes et des bonnes pratiques qui s'appliquent à tout projet en ressources informationnelles réalisé

par un OP. Il y aura donc lieu de s'assurer que ces divers éléments sont pris aussi en compte dans le projet ciblé.

Exemples de questions auxquelles le guide se propose d'apporter des éléments de réponse

- ✓ Quels sont les avantages de l'infonuagique par rapport aux solutions traditionnelles?
- ✓ Quels sont les services, les traitements et les données susceptibles de migrer vers l'infonuagique?
- ✓ Quels sont les risques à maîtriser?
- ✓ Quelles sont les considérations juridiques à respecter?
- ✓ Quelles sont les exigences de PRP et de sécurité à prendre en compte?
- ✓ Comment définir les termes contractuels et sélectionner un fournisseur infonuagique?

1.2 Présentation du contenu

Ce document intitulé Volume 1 – Notions fondamentales est le premier de quatre volumes. Il présente les notions fondamentales de l'infonuagique, la démarche d'adoption, les grandes étapes pour recourir à un service infonuagique et les principaux facteurs de succès à considérer pour tirer pleinement profit des bénéfices liés à l'infonuagique. Cette partie s'adresse à l'ensemble des parties prenantes – mais plus particulièrement aux décideurs, gestionnaires de projets et conseillers en architectures – qui y trouveront des éléments de réponse par rapport à la démarche globale d'acquisition d'un service infonuagique.

Quant aux volumes subséquents (2, 3 et 4) du guide de référence, ils sont constitués de différentes sections détaillées qui approfondissent divers enjeux relatifs à l'infonuagique, notamment des considérations liées à l'aspect juridique et à la protection des renseignements personnels (volume 2), au contrôle et à la sécurité (volume 3) et à la gestion contractuelle (volume 4). Ils ont été développés dans le but d'outiller et d'orienter les spécialistes juridiques ainsi que ceux de la sécurité et de la gestion contractuelle des OP dans l'analyse et l'évaluation des risques ou dans la rédaction d'un appel d'offres.

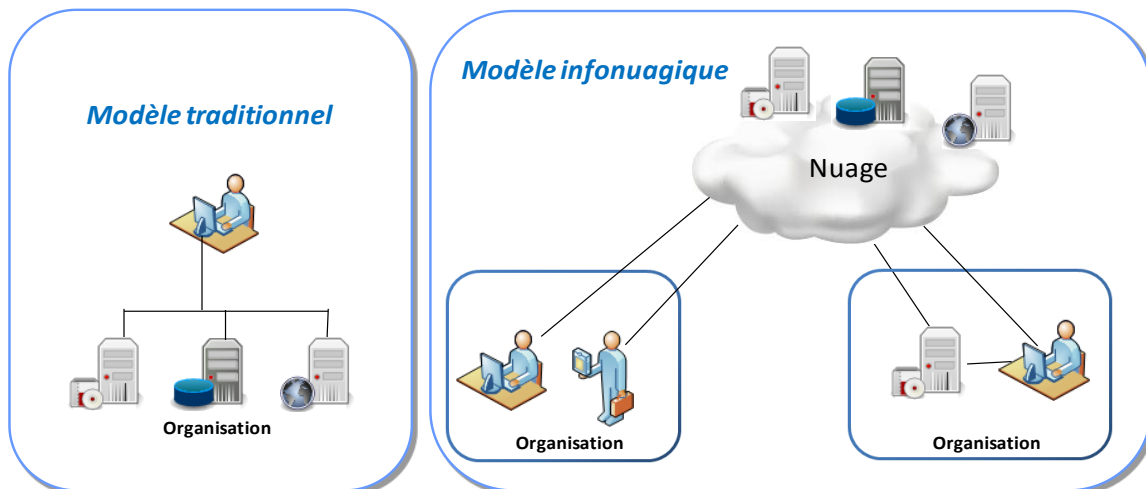
2. Notions fondamentales de l'infonuagique

2.1 Définition et description

Traditionnellement, une infrastructure technologique est composée de plusieurs ressources informationnelles qui sont développées, déployées et exploitées dans le réseau informatique propre à un OP.

La notion d'infonuagique n'a, jusqu'à présent, pas encore été définie par le législateur québécois ni même par les tribunaux. L'Office québécois de la langue française (OQLF), quant à lui, nous apprend que : « Contrairement au modèle traditionnel, l'infonuagique est un modèle qui, par l'entremise de serveurs distants interconnectés par Internet, permet un accès réseau, à la demande, à un bassin partagé de ressources informatiques configurables, externalisées et non localisables, qui sont proposées sous forme de services évolutifs, adaptables dynamiquement et facturés à l'utilisation¹. »

Figure 1 - Comparaison illustrée entre le modèle traditionnel et le modèle infonuagique



Contrairement à l'impartition traditionnelle, qui consiste à confier à un tiers la gestion de ses propres RI, l'infonuagique consiste à utiliser, selon l'évolution de ses besoins, des solutions standardisées, partagées et hautement élastiques (infrastructures, plateformes ou logiciels) offertes par un fournisseur de services. Ce fournisseur peut également proposer une facturation à l'utilisation.

Le citoyen et les entreprises ont déjà recours à des services dits partagés. En guise d'exemple, mentionnons Internet dont l'accès est standardisé, facilement disponible et dont la consommation s'avère assez souple et élastique pour répondre à la demande. Grâce au modèle infonuagique, ce type de prestation de services est progressivement rendu disponible pour les ressources informatiques.

Au lieu de devoir développer et exploiter des ressources individuelles et privées, des fournisseurs offrent aux organisations des ressources facilement disponibles, standardisées et partagées entre plusieurs consommateurs, à la demande et selon les besoins de chacun.

1. Office québécois de la langue française, Infonuagique, http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26501384

2.2 Caractéristiques

Selon le *National Institute of Standards and Technology* (NIST) aux États-Unis, l'infonuagique, en tant que modèle de prestation de services, possède cinq caractéristiques essentielles :

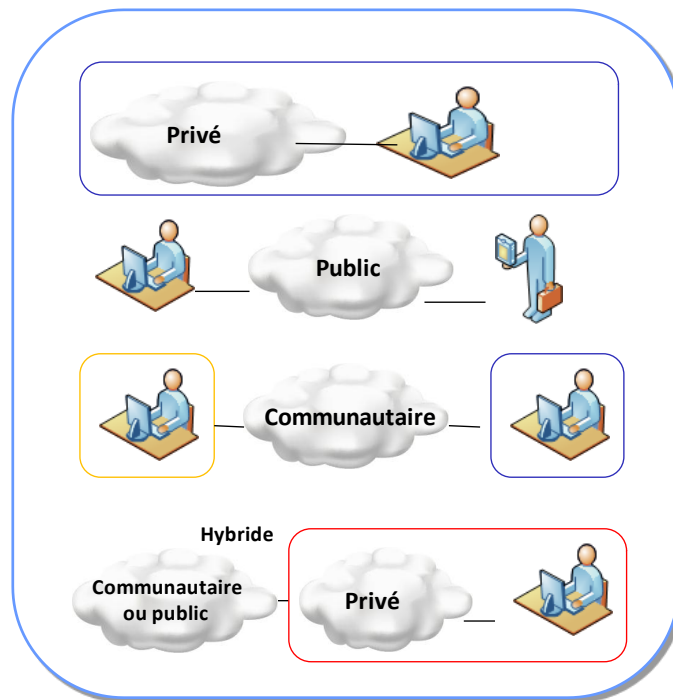
- ✓ Libre-service et sur demande : Selon ses besoins, le consommateur s'approvisionne en services TI auprès d'un prestataire de services infonuagiques de façon automatisée, sans intervention humaine. Cette caractéristique se réalise généralement par un portail Web en mode libre-service. Le prestataire de services doit développer et maintenir les dispositifs et les mécanismes nécessaires à cette fonction.
- ✓ Accessible par un réseau informatique : Un des composants essentiel de l'infonuagique est le réseau. Le réseau repose sur les protocoles Internet (TCP/IP). Cette caractéristique permet l'utilisation (selon la nature du service demandé) de plusieurs types d'appareils numériques, mobiles ou fixes.
- ✓ Regroupement de ressources : Les ressources informatiques sont exploitées de manière groupée et sont attribuées dynamiquement à un ou plusieurs clients selon leurs besoins grâce à la virtualisation. La virtualisation est une brique fondatrice de l'infonuagique. Sans elle, la valeur ajoutée de l'infonuagique disparaît pour le fournisseur. Elle permet d'optimiser l'utilisation de l'importante infrastructure technologique du fournisseur.
- ✓ Élastique : Les ressources accessibles grâce à l'infonuagique peuvent s'adapter rapidement à une variation de la charge. Cette caractéristique permet d'offrir un taux de disponibilité élevé devant une montée rapide et variable de la charge.
- ✓ Mesurable : La consommation des services est surveillée, gérée, mesurée et éventuellement facturée au consommateur. Cette fonction lui permet de surveiller l'utilisation de ses infrastructures et de s'assurer de la capacité qu'il doit offrir à ses clients selon les ententes de services. La surveillance de la consommation des services infonuagiques est essentielle pour un fournisseur de services.

2.3 Modes de déploiement

L'infonuagique se décline selon quatre modes de déploiement : nuage privé, nuage public, nuage communautaire et nuage hybride.

- ✓ Nuage privé : infrastructure destinée à un usage interne et exploitée uniquement pour les besoins d'une seule organisation. Elle peut être gérée par l'organisation, au sein de ses locaux (interne), ou par une tierce partie (externe).
- ✓ Nuage public : infrastructure accessible par Internet et utilisée par un large public. L'infrastructure est la propriété d'une entreprise qui joue le rôle de fournisseur de services.
- ✓ Nuage communautaire : infrastructure partagée entre plusieurs organisations. Elles forment une communauté avec des préoccupations communes (secteur d'activité, exigences de sécurité, mission, etc.). Le nuage communautaire peut être géré par une ou plusieurs des organisations (interne) ou par une tierce partie (externe).
- ✓ Nuage hybride : infrastructure qui combine au moins deux modes de déploiement (privé, public, communautaire), selon les besoins de l'organisation. Une organisation ayant une infrastructure de stockage interne (nuage privé) peut recourir à un fournisseur externe (nuage public) pour répondre à un dimensionnement de capacité de stockage de façon ponctuelle (pic d'utilisation).

Figure 2 - Illustration des quatre modes de déploiement des services infonuagiques

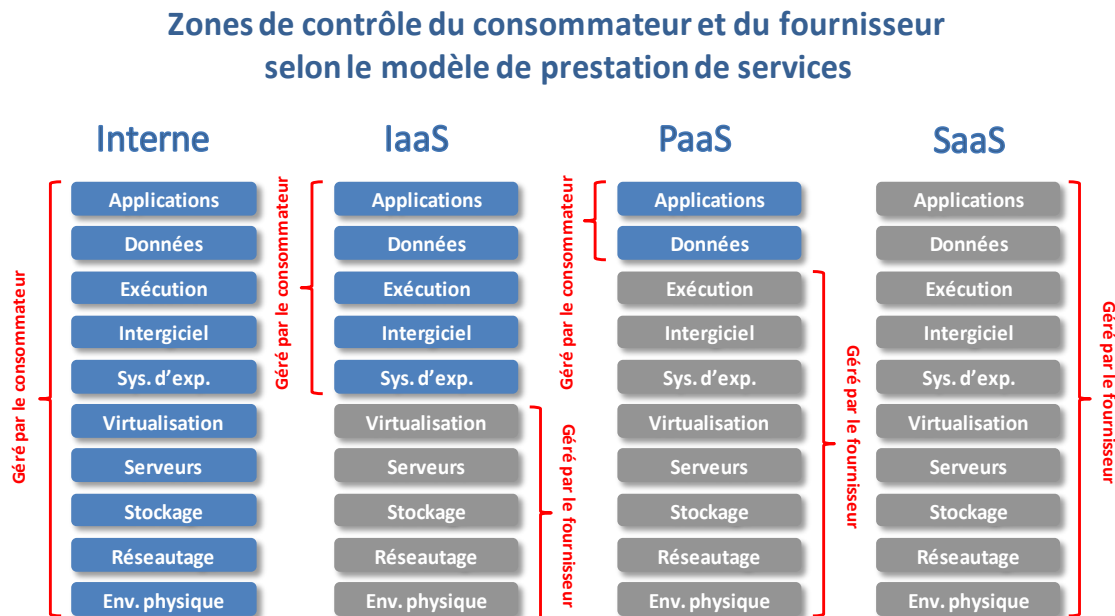


2.4 Principaux modèles de prestation de services

Enfin, l'infonuagique est généralement offert pour trois modèles de prestation de services :

- ✓ **IaaS (*Infrastructure as a Service*)** : Il s'agit d'un modèle de prestation de services de type « matériel » qui désigne généralement une infrastructure de serveur « prête à l'utilisation » de type Windows ou Unix. Le service matériel peut également être de nature réseautique, tel qu'un dispositif de balancement de charge, de coupe-feu, etc. Le service matériel peut aussi être d'une autre nature, tel qu'un service de stockage de données. Le client ne contrôle pas l'infrastructure matérielle ni la couche de virtualisation, mais peut installer ses propres logiciels sur les serveurs virtuels.
- ✓ **PaaS (*Platform as a Service*)** : Les services fournis permettent le déploiement d'applications développées par les clients à l'aide d'un environnement et d'outils fournis par le fournisseur. Par exemple, environnement de développement .Net et serveurs applicatifs Windows, environnement de développement Java et serveurs applicatifs Linux, etc. Le client ne contrôle pas l'infrastructure sous-jacente, mais développe et déploie ses propres applications, et dispose possiblement de quelques options standardisées pour leur déploiement.
- ✓ **SaaS (*Software as a Service*)** : Les services fournis sont des applications commerciales, accessibles à partir d'une interface Web. Par exemple, courrier électronique, système de gestion de la relation-client (GRC), gestion de contenu, gestion de projet, outils bureautiques. Le client n'a pas de contrôle sur l'infrastructure sous-jacente ni sur la configuration générale de l'application, mais a accès aux facilités de personnalisation de l'application qui sont accessibles aux utilisateurs.

Figure 3 - Zones de contrôle du consommateur et du fournisseur selon le modèle de prestation de services



Il est à noter que l'offre de services infonuagiques est en mouvance constante et que différents modèles de prestation de services font leur apparition à mesure que le degré de maturité de cette technologie s'accroît (*Desktop as a service*, *Business process as a service*, etc.). Pour plus de détails, voir la section 3.3 – S'informer sur la maturité de l'offre de services infonuagiques.

2.5 Rôles et responsabilités des parties prenantes

Dans un contexte gouvernemental, le modèle du NIST peut être utilisé pour définir les rôles et les responsabilités des parties prenantes comme montré à la figure 4 ² :

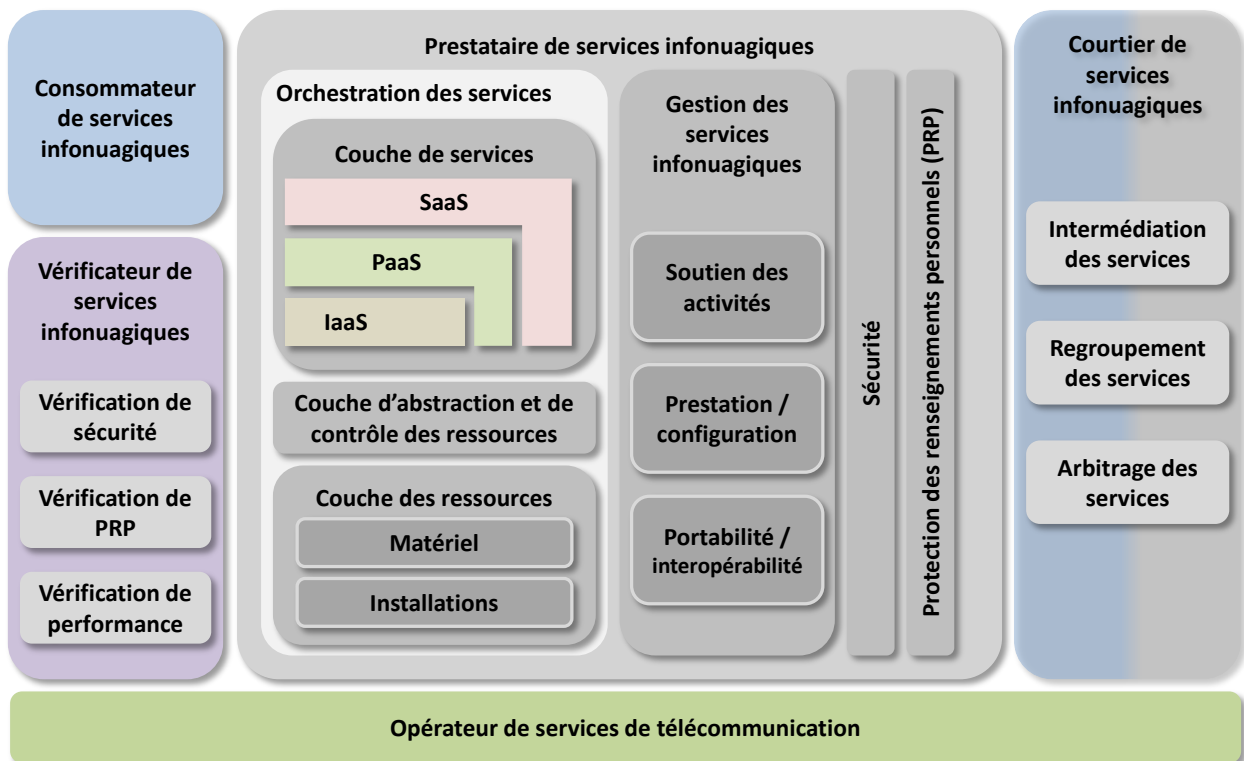
- ✓ Consommateur de services infonuagiques: une personne, une organisation ou une unité administrative de l'OP qui utilise des services infonuagiques ou qui maintient une relation d'affaires avec le fournisseur (ou le courtier) de ce service;
- ✓ Prestataire de services infonuagiques : une organisation responsable de mettre en œuvre un service infonuagique et de le rendre accessible aux parties prenantes de la solution infonuagique. Le prestataire de services infonuagiques doit veiller aux quatre principaux éléments : le respect de la confidentialité, la sécurité, la gestion des services infonuagiques (le soutien des activités, la prestation et la configuration, ainsi que la portabilité et l'interopérabilité) et l'orchestration des services (qui inclut la couche des services – SaaS, PaaS, IaaS –, la couche d'abstraction et de contrôle et la couche des ressources matérielles et des installations). Toutefois, le consommateur est responsable de ces points. Il importe que ces éléments soient abordés dans l'entente de service entre deux parties;
- ✓ Vérificateur de services infonuagiques (*cloud auditor*) : une organisation ou une unité administrative de l'OP, indépendante du fournisseur et approuvée par ce dernier et l'OP, qui est responsable d'effectuer les audits des systèmes, des opérations, de la performance et de la sécurité de la

2. Voir également Services partagés Canada, <http://ssc-spc.gc.ca/pages/itir-triti-afac-071613-fra.php?img=61>

solution infonuagique. Il faut noter que ce rôle n'exclut pas les interventions d'audits qui peuvent être réalisées par l'OP lui-même;

- ✓ Courtier de services infonuagiques (*cloud broker*) : organisation responsable de gérer l'utilisation, la performance ainsi que la livraison des services et qui agit comme un agent négociateur entre un ou plusieurs fournisseurs et le client. Le courtier est responsable de trois éléments : l'intermédiation des services, le regroupement des services et l'arbitrage des services;
- ✓ Opérateur de services de télécommunication (*cloud carrier*) : organisation qui agit comme intermédiaire pour fournir la connexité et le transport des services entre le fournisseur et les clients.

Figure 4 - Modèle de référence conceptuel des services infonuagiques du NIST



2.6 Leviers et bénéfices

L'infonuagique peut être un levier de transformation important car elle permet aux organisations de gagner en agilité et en réactivité par rapport aux besoins d'affaires, en plus de réaliser des économies. Ainsi, l'infonuagique présente de nombreux bénéfices non négligeables.

- ✓ Agilité : l'infonuagique permet d'améliorer la réactivité d'une organisation et de mieux s'adapter à un changement de l'environnement d'affaires. Elle permet aux organisations d'amorcer, d'accroître, de réduire ou de moduler leur consommation de services en fonction de l'évolution de leurs besoins.
- ✓ Économies : l'infonuagique rend possible la réduction des coûts liés à l'utilisation de ressources informationnelles :
 - Diminution des coûts de capitalisation et de maintenance : Le recours à des services infonuagiques permet de transformer les coûts d'investissements en infrastructures en des coûts d'exploitation de moindre envergure. Par ailleurs, l'infonuagique permet de réduire

substantiellement les coûts de maintenance de ces infrastructures (mises à jour, entretien, salaires, réparations, énergie, etc.). De plus, l'investissement en infrastructures est moindre, puisque la grosse partie des infrastructures de la solution d'affaires se trouve chez le prestataire de services plutôt que chez le consommateur.

- Économies d'échelle : Les prestataires de services infonuagiques réalisent de fortes économies d'échelle pour l'acquisition d'infrastructures technologiques imposantes et performantes. Ainsi, les consommateurs peuvent bénéficier des meilleurs tarifs pour les services qu'ils consomment et réaliser des économies.
- Réduction des coûts de la gestion des changements : En confiant la gestion de diverses couches technologiques (infrastructures, plateformes, applications) au fournisseur infonuagique, on réduit les coûts de gestion des changements qui devaient être alloués au personnel interne responsable de gérer les systèmes traditionnels.
- ✓ Disponibilité : L'infonuagique rend disponibles pour les organisations, sans qu'elles aient à réaliser des investissements importants, des infrastructures technologiques multidétenteurs hautement performantes. Par ailleurs, en offrant les services par l'entremise d'une connexion Internet, l'infonuagique permet aux utilisateurs d'accéder à leurs applications et à leurs données peu importe où ils se trouvent, à partir de multiples plateformes (ordinateur, tablette électronique, téléphone intelligent, etc.). Enfin, la plupart des prestataires de services infonuagiques ont le souci d'assurer une redondance de leurs environnements, ce qui rend les services et les données des clients moins vulnérables à une panne.
- ✓ Efficience : L'infonuagique permet aux organisations d'optimiser l'utilisation et la gestion de leurs ressources technologiques. Dans les systèmes traditionnels, il arrive souvent qu'une partie des infrastructures technologiques (serveurs, postes de travail, disques de stockage, mémoires, etc.) soit utilisée, ce qui entraîne des pertes d'efficience importantes.

2.7 Enjeux

Si l'infonuagique offre des possibilités intéressantes pour les organisations, cette forme d'impartition présente différents enjeux légaux et d'autres liés à la protection des renseignements personnels, à la sécurité de l'information et aux technologies qui doivent être considérés dans le processus de prise de décision. Il est à noter que la plupart de ces enjeux ne sont pas propres aux seuls services infonuagiques.

- ✓ Contournement des directions des ressources informationnelles : En raison de la facilité avec laquelle des services infonuagiques peuvent être consommés, un risque existe de voir les lignes d'affaires contourner les directions des ressources informationnelles dans l'acquisition et l'opération de tels services.
- ✓ Confiance : Les organisations qui utilisent des services infonuagiques pour la gestion ou l'hébergement de données sur la clientèle doivent en informer celle-ci et démontrer que les renseignements personnels qui la concernent sont protégés et que sa sécurité est assurée.
- ✓ Fiabilité du fournisseur : Le recours à des services infonuagiques exige de se questionner sur le niveau de sécurité (disponibilité, intégrité, confidentialité) que le fournisseur de services peut garantir à l'égard de l'information à laquelle il aura accès et qu'il traitera.
- ✓ Hébergement des données : L'externalisation du matériel informatique et des données implique que diverses parties ou étapes de traitement de données peuvent avoir lieu dans différentes juridictions. Ainsi, il pourrait s'avérer difficile, voire impossible de déterminer le droit applicable lorsque cela serait nécessaire. Cet enjeu est d'autant plus important lorsqu'il s'agit de données sensibles confiées à un tiers.
- ✓ Continuité des affaires : L'infonuagique crée une dépendance au réseau Internet et peut entraîner une dépendance à l'égard du fournisseur, sur lesquels repose en partie la continuité des affaires. Ainsi, une performance inadéquate, une capacité limitée du réseau, une mauvaise tolérance aux

pannes ou un arrêt de service du fournisseur de télécommunications peuvent avoir des répercussions importantes sur la poursuite des affaires de l'organisation. Par ailleurs, il faut tenir compte du fait que le recours à des services infonuagiques peut avoir une incidence significative sur le niveau d'utilisation de la bande passante Internet.

- ✓ Expertise en approvisionnement de services : L'acquisition de services infonuagiques nécessite un changement de culture en matière d'approvisionnement. Les OP qui recourent à l'infonuagique doivent développer une expertise en gestion contractuelle pour limiter les risques sur le plan de la sécurité des données et en ce qui a trait à la dépendance envers le fournisseur.
- ✓ Niveau de maturité du prestataire de services et de l'OP : La sélection d'un prestataire de services infonuagiques doit tenir compte du niveau de maturité des processus internes de gestion de l'information et de ceux qu'il devra mettre en place pour assurer notamment le respect des clauses contractuelles relativement à l'accès à l'information, à la protection des renseignements personnels ou autrement confidentielles et à la sécurité de l'information. En contrepartie, les OP qui souhaitent recourir à l'infonuagique doivent s'assurer d'avoir la maturité requise afin d'intégrer adéquatement ce nouveau modèle de livraison de service à l'architecture d'entreprise de l'organisation.
- ✓ Autonomie à l'égard des services offerts par un prestataire de services : L'OP doit s'assurer d'un certain niveau d'interopérabilité du prestataire de services infonuagiques pour éviter de se placer en situation de dépendance technologique envers celui-ci qui rendrait le changement de fournisseur impossible ou onéreux. L'adoption d'un plan de réversibilité peut atténuer ce type de risque.
- ✓ Gestion du changement : L'introduction de ce nouveau modèle de livraison de services informatiques a des impacts sur les ressources humaines, l'organisation du travail et les utilisateurs finaux, d'où l'importance de prévoir des activités de gestion du changement.

3. Considérations préliminaires

Cette section présente différents éléments à prendre en compte avant d'aller de l'avant dans l'acquisition de services infonuagiques. Ces éléments permettront aux OP de maximiser les avantages organisationnels et économiques de ces technologies. Par ailleurs, la section 5 du présent document présente d'autres éléments considérés comme des facteurs de succès.

3.1 Adopter une approche graduelle

Lors d'une migration vers l'infonuagique, une transition trop rapide et sous pression peut accroître les risques inhérents à son utilisation. C'est pourquoi il est recommandé d'adopter une approche graduelle dans l'acquisition de services infonuagiques afin de se familiariser avec les coûts et les bénéfices de ce type de ressources informationnelles et de tirer des leçons qui permettront de mieux diriger l'organisation dans ses initiatives infonuagiques futures.

Voici quelques bonnes pratiques recommandées :

- ✓ Commencer par des services ou données publics non stratégiques ou présentant peu de risques pour l'organisation (autonomes par rapport aux systèmes de mission, peu couplés, etc.);
- ✓ Préconiser de nouveaux services demandés par les usagers, dont le nombre d'utilisateurs est sous contrôle, qui ont peu d'effets sur les autres systèmes et qui sont relativement simples à déployer (*quick win*);
- ✓ Prendre en considération le fait que les projets qui nécessitent des ressources informationnelles pour une période relativement courte peuvent bénéficier des avantages de l'infonuagique. Aucun investissement en infrastructures n'est requis;
- ✓ Sélectionner des services qui permettent à l'organisation de tirer des économies et d'accroître l'agilité (consolider, simplifier ou étendre un service);
- ✓ Adopter des services pour lesquels l'offre du marché est mature;
- ✓ Lancer des projets pilotes afin de mieux comprendre les enjeux associés aux services infonuagiques;
- ✓ Procéder à des bancs d'essai avant l'acceptation finale d'un service infonuagique, afin de valider sa capacité à répondre aux besoins d'affaires et aux critères d'appels d'offres de la solution souhaitée, le cas échéant.

Le rythme d'adoption de l'infonuagique peut varier d'une organisation à l'autre, en fonction de la capacité organisationnelle de chacune et de l'expertise interne.

3.2 Rechercher un équilibre entre standardisation et personnalisation

Afin de tirer pleinement profit des bénéfices de l'infonuagique, il importe de rechercher un équilibre entre la standardisation et la personnalisation de la solution. En effet, si les caractéristiques propres aux services infonuagiques (solutions standardisées, partagées, élastiques, en libre-service) rendent cette technologie intéressante pour les organisations, la maximisation des bénéfices qui y sont associés exige certains renoncements, notamment sur le plan des fonctionnalités, des ententes de service et du contrôle sur les activités de maintenance.

Tout d'abord, en recourant à un service infonuagique, l'organisme doit accepter une solution dite standard, offerte pour de multiples clients. Ainsi, l'organisme doit renoncer à une personnalisation élevée que lui permettrait le développement d'une solution sur mesure. Pour maximiser les bénéfices économiques du recours à l'infonuagique, les OP devraient réévaluer leurs besoins et exigences obligatoires pour se rapprocher le plus près possible d'une offre de service standard.

Par ailleurs, la plupart des grands fournisseurs de services infonuagiques ont des millions de clients à travers le monde. Pour cette raison, il peut s'avérer difficile de faire modifier certaines clauses incluses dans l'accord de niveau de service de base du fournisseur. Pour la même raison, certains grands fournisseurs de services infonuagiques n'accepteront pas toujours de tenir compte des réalités d'affaires de leurs clients dans la planification des activités de maintenance des systèmes.

Il revient à l'organisme d'évaluer les compromis à réaliser, leur incidence sur l'organisation et de déterminer s'ils sont acceptables et s'ils permettent d'offrir à leur clientèle la même qualité de service et à un prix moindre.

3.3 S'informer sur la maturité de l'offre de services infonuagiques

L'offre de services infonuagiques évolue très rapidement, d'où l'importance de se tenir constamment informé des derniers développements, tant sur le plan des modèles de prestation de services (IaaS, PaaS, SaaS, etc.) qu'en ce qui concerne les modes de déploiement (public, privé, communautaire, hybride) et les fournisseurs sur le marché.

Par exemple, en ce qui a trait aux modèles de prestation de services, la plupart des offres de services infonuagiques publiques de type IaaS peuvent fournir facilement les machines virtuelles ainsi que le stockage de base et les capacités réseau associées pour les ressources requises. Toutefois, l'ensemble des fonctionnalités des prestataires de services varient considérablement. Il faut donc évaluer les offres très attentivement. Peu de fournisseurs d'infonuagique publique de type IaaS sont véritablement capables d'une montée en charge. Il est recommandé de planifier des périodes d'essai avec plusieurs fournisseurs avant de s'engager à long terme, car se déplacer entre fournisseurs peut, dans certains cas, être comparable à faire un mouvement d'un centre de données à un autre.

Par ailleurs, une multitude de services infonuagiques font leur apparition étant donné que les prestataires de services tentent de s'ajuster par rapport aux attentes du marché et de s'accaparer les parts de marché. Les offres évoluent très rapidement dans ce marché émergent. Il sera donc important d'utiliser des informations à jour dans l'analyse des solutions en prenant en compte le contexte particulier de chaque organisation. Le graphique *Hype* de Gartner sur l'infonuagique peut être utilisé à titre de référence.

Mais au-delà du degré de maturité des modèles de service et des modes de déploiement de l'infonuagique, ce qui importe davantage est le degré de maturité du prestataire de services, car tous n'ont pas développé la même expertise. Les OP, dans la sélection de leurs prestataires, devraient entre autres tenir compte de leur expérience dans la livraison du type de service souhaité, de la réputation de leur service à la clientèle, de l'accompagnement qu'ils offrent à leurs clients, de leur capacité financière et de leur viabilité à moyen et à long terme.

Afin de se tenir à jour sur la maturité de l'offre de services infonuagiques, des firmes comme Gartner offrent différents outils : courbes de maturité des technologies, cadrans magiques permettant de positionner des fournisseurs, matrices de priorités pour la planification stratégique, etc. Ces outils peuvent appuyer la prise de décision.

3.4 Favoriser la mise en commun et la promotion des services partagés

Dans sa Politique-cadre sur la gouvernance et la gestion des ressources informationnelles des organismes publics³, le gouvernement du Québec encourage la mise en commun et la promotion des services partagés. Ainsi, avant de faire l'acquisition d'un service infonuagique auprès d'un fournisseur externe, les OP devraient :

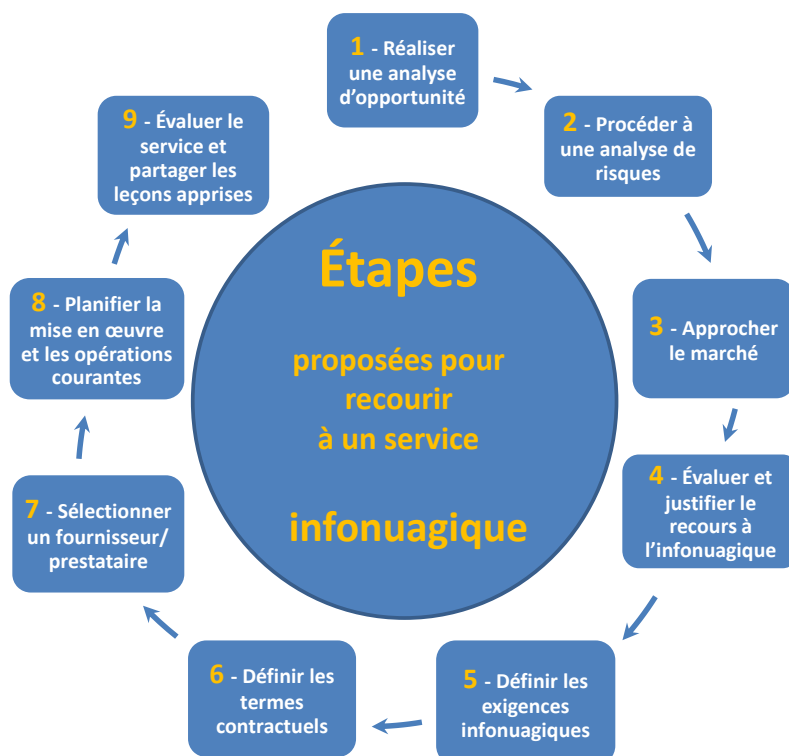
- ✓ Vérifier si un service partagé (sous forme infonuagique ou non) est offert par le Centre de services partagés du Québec (CSPQ);
- ✓ Consulter le registre des services communs du Sous-secrétariat du dirigeant principal de l'information (SSDPI) du Secrétariat du Conseil du trésor (SCT) pour savoir si un service commun existe;
- ✓ Vérifier auprès d'autres OP si un service partagé équivalent existe;
- ✓ Considérer l'offre de service du CSPQ en matière d'acquisitions et de rédaction d'appels d'offres et de contrats, au besoin.

3 Secrétariat du Conseil du Trésor, Politique-cadre sur la gouvernance et la gestion des ressources informationnelles des organismes publics, http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/ressources_informationnelles/Politique_lois/politique_cadre.pdf.

4. Étapes pour recourir à un service infonuagique⁴

La figure 5 présente la démarche globale proposée pour souscrire à un service infonuagique.

Figure 5 - Étapes proposées pour recourir à un service infonuagique



Dans un souci de présenter une démarche complète susceptible de s'appliquer à des projets infonuagiques de différentes ampleurs et portées, les étapes qui sont proposées dans cette section touchent à l'ensemble du processus de gestion de projet en ressources informationnelles. Comme les projets infonuagiques des OP peuvent être très variés et qu'ils dépendent largement du contexte organisationnel, il est possible que certaines des étapes proposées aient été réalisées au préalable, ou qu'elles ne s'appliquent pas parfaitement à toute situation. Si tel est le cas, les OP sont invités à se concentrer particulièrement sur les étapes qui les concernent plus spécifiquement en les intégrant à leurs processus internes de gestion de projet en ressources informationnelles.

À noter que la démarche d'acquisition d'un service infonuagique diffère sensiblement du développement d'un projet traditionnel en ressources informationnelles. D'une part, l'analyse de risques doit tenir compte des préoccupations particulières liées à la protection de l'information dans un contexte infonuagique, notamment en ce qui a trait à la localisation des données et à la confidentialité des renseignements personnels et autrement confidentiels. D'autre part, l'infonuagique, parce qu'elle implique l'acquisition de solutions informatiques standardisées, requiert que les OP aient rapidement une connaissance de l'offre du marché afin de savoir si une telle offre existe et si elle pourrait répondre aux principaux besoins d'affaires, et également, d'avoir une idée approximative des coûts des solutions disponibles pour comparer la valeur d'une solution infonuagique par rapport à une solution traditionnelle.

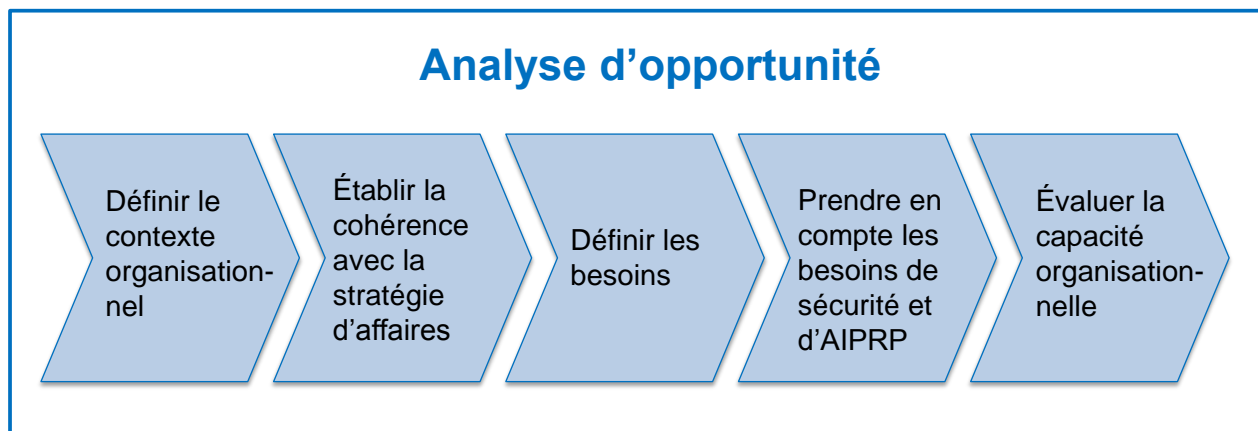
4. Cette section est largement inspirée de la démarche suggérée par le gouvernement de l'Australie. Voir *Australian Government, A Guide to implementing Cloud Services*, <http://www.finance.gov.au/files/2012/09/a-guide-to-implementing-cloud-services.pdf>

4.1 Réaliser une analyse d'opportunité

Les possibilités associées à l'infonuagique sont nombreuses. À titre d'exemple, lorsque les besoins d'affaires d'une organisation exigent un dimensionnement de capacité en traitement et en stockage de façon rapide et ponctuelle, l'organisation peut privilégier des solutions infonuagiques pour accroître l'agilité et réduire les coûts en investissements et en entretien des infrastructures. C'est le cas, notamment, lorsque certains gouvernements utilisent des solutions infonuagiques pour instaurer, dans un délai très court et pour une période de temps limitée, une prestation électronique de services afin de traiter des demandes de subventions de sinistrés lors d'une catastrophe naturelle.

La figure suivante présente les principaux éléments pour une analyse d'opportunité qu'aborderont les prochaines sections.

Figure 6 - Étapes proposées pour l'analyse d'opportunité



4.1.1 Définir le contexte organisationnel et la problématique d'affaires

Comme tout projet, ceux qui présentent un potentiel de réalisation en infonuagique doivent faire l'objet d'une analyse objective de la situation sans égard à la solution. L'analyse d'opportunité permet d'assurer la compréhension de la portée du mandat d'un point de vue d'affaires avant même d'envisager les solutions possibles. La réalisation d'un projet pouvant mener à des services en infonuagique ne fait pas exception à cette règle.

La prise en charge des éléments suivants est donc essentielle :

- ✓ Préciser le contexte administratif du projet;
- ✓ Énoncer les problématiques que la situation actuelle comporte;
- ✓ Indiquer les répercussions du maintien de la situation actuelle.

Par ailleurs, il importe de procéder, dès le départ, à une veille sommaire du marché afin de savoir si des solutions infonuagiques existent et permettent de répondre au contexte organisationnel et à la problématique d'affaires identifiés.

4.1.2 Établir la cohérence avec la stratégie d'affaires

Le projet doit être cohérent avec la stratégie d'affaires et de ressources informationnelles de l'organisme et du gouvernement du Québec, et il doit contribuer à sa réalisation. Plus précisément, ce volet cible l'alignement des objectifs du projet sur ceux de l'organisme et du gouvernement. Il doit exister une cohérence entre les objectifs du projet, la valeur recherchée, la portée du projet et les moyens pris pour réaliser cette portée. L'alignement vise aussi un partage de la vision du projet entre les différents groupes de parties prenantes.

4.1.3 Définir les besoins d'affaires

Les besoins d'affaires définissent la finalité du projet, ce qu'il doit permettre de réaliser ou de mettre en place. Ils sont énoncés en des termes compréhensibles par tous, qu'ils soient ou non au fait des détails du projet. En bref, les besoins d'affaires sont des besoins ressentis dans une organisation et qui impliquent le développement de ses processus d'affaires, de manière à améliorer sa situation ou à faciliter la conduite de sa mission.

L'énoncé des besoins d'affaires découlent des problématiques de la situation actuelle à l'origine du projet et auxquels celui-ci doit répondre en fonction des exigences de l'organisme, des utilisateurs, de la clientèle et des partenaires.

4.1.4 Prendre en compte les considérations d'AIPRP et de sécurité

L'accès aux informations personnelles ou autrement confidentielles et leur protection ne sont pas spécifiquement liés à l'émergence de l'infonuagique. Il ne s'agit pas d'une nouvelle notion. En effet, la protection des informations est intimement associée à la gestion des actifs informationnels et elle doit se faire dans le respect du cadre juridique qui lui est applicable. Néanmoins, l'introduction de l'infonuagique est ou peut être l'occasion pour l'OP de mettre en place ou d'actualiser ses façons de faire à cet égard.

Ainsi, l'accès à l'information, la protection des renseignements personnels ou autrement confidentiels, l'hébergement des données et la sécurité de l'information constituent des besoins d'affaires de première importance. Ces besoins pourront se décliner notamment en exigences fonctionnelles au regard des risques et des enjeux évalués⁵.

Pour répondre à cette nécessité, les OP devraient prendre en considération les recommandations détaillées dans les prochaines sections de ce guide. Ils devront également porter une attention particulière aux points ci-dessous pouvant être considérés comme étant des intrants importants au processus d'acquisition amenant à fixer des exigences et des clauses de sécurité adéquates :

- ✓ Définir les besoins et les objectifs d'affaires en matière d'accès à l'information, de protection des renseignements personnels ou autrement confidentiels et de sécurité propres aux services à souscrire en infonuagique;
- ✓ Procéder à une identification préliminaire des risques portant sur les actifs informationnels touchés par le projet d'externalisation en tenant compte de divers facteurs comme les changements politiques, économiques, technologiques, sociologiques et les menaces à la sécurité afin de déterminer les éléments pouvant exercer une influence négative sur la mission et les stratégies de l'OP. Cet exercice est réalisé à partir d'une catégorisation des documents technologiques⁶ selon

5. Pour plus d'information, se référer aux sections 4.2. Procéder à une analyse de risques et 4.5.5 Sécurité.

6. Entité définie dans la Loi concernant le cadre juridique des technologies de l'information.

les objectifs de sécurité du DIC⁷. La catégorisation et les résultats de l'analyse préliminaire des risques doivent être approuvés par le détenteur des actifs informationnels ciblés;

- ✓ Déterminer les orientations et les objectifs de sécurité qui permettront de formuler des exigences correspondant à la stratégie de sécurisation des projets d'infonuagique.

Cette étape réalisée, l'OP doit tenir compte des risques en AIPRP et sécurité associés à l'infonuagique, mais aussi des possibilités, préalablement déterminées, susceptibles d'entraîner des bénéfices potentiels et d'améliorer l'efficacité de l'organisation.

4.1.5 Évaluer la capacité organisationnelle

Comme pour tout projet en RI, il est essentiel d'évaluer la capacité organisationnelle (ressources financières et humaines) pour mener à bien un projet d'acquisition de services infonuagiques et de s'assurer que la maîtrise permanente des postes considérés comme stratégiques en gestion de projet est assumée par le personnel de l'organisation.

Par ailleurs, lorsqu'un organisme souhaite considérer le recours à l'infonuagique pour satisfaire ses besoins d'affaires, il doit garder à l'esprit que ce modèle exige une expertise particulière, notamment en matière d'acquisition, de gestion de contrats de service, d'AIPRP, de sécurité et, dans certains cas, d'intégration aux systèmes déjà en place dans l'organisation.

Pour plus d'information sur les activités de planification et de mise en œuvre d'un service infonuagique, vous référer à la section 4.8 - Planifier la mise en œuvre et les opérations courantes.

4.2 Procéder à une analyse de risques

Plusieurs considèrent que l'infonuagique est un mode particulier d'externalisation de l'informatique et qu'elle présente plusieurs caractéristiques communes avec la gestion des TI traditionnelles et partage donc les mêmes risques. Pour d'autres, l'infonuagique comporte des risques supérieurs à la gestion usuelle des TI car elle se caractérise par une perte de contrôle des organisations vis-à-vis des prestataires, que ce soit dans la maîtrise des données, leur localisation, la résilience du service ou dans leur dépendance à l'égard des prestataires. Les principaux risques et défis associés à l'infonuagique sont d'assurer :

- ✓ La disponibilité des services ou des informations;
- ✓ L'intégrité des services ou des informations;
- ✓ Le maintien de la confidentialité des données;
- ✓ La catégorisation des informations externalisées;
- ✓ La conformité au cadre législatif et réglementaire;
- ✓ L'irrévocabilité des transactions et le maintien de la valeur probante des documents d'intérêt;
- ✓ La perte de contrôle sur les services ou les informations;
- ✓ Le partage des responsabilités avec le fournisseur (ambiguïté);
- ✓ La responsabilité des fournisseurs en cas d'incidents de sécurité;
- ✓ Le contrôle des coûts et les difficultés de la migration vers l'infonuagique;
- ✓ La réversibilité (*vendor lock-in*).

Les risques sont nombreux et de différents types (liés à la gestion, aux finances, à l'interopérabilité, à la conformité au cadre législatif et réglementaire, à la sécurité, au maintien de la résilience de l'organisation, etc.). Les OP doivent être sensibles aux risques générés par l'utilisation de l'infonuagique et devront adapter leur cadre d'analyse de risques afin de traiter des écarts entre le traditionnel et l'infonuagique. Toutefois, aucune norme ne répond totalement à la conduite d'analyse de risques ou d'audit dans un contexte

7. DIC est un acronyme qui identifie les trois objectifs de la sécurité de l'information : disponibilité, intégrité et confidentialité.

infonuagique⁸. Par contre, les OP dans leur démarche d'adaptation de leur cadre de gestion des risques peuvent se référer à l'ISACA⁹, au CSA¹⁰, à l'ISO¹¹ et au NIST, pour ne nommer que ceux-ci, ces organismes ayant réalisé plusieurs travaux d'intérêt en infonuagique, en particulier sur les risques et les meilleures pratiques pour leur mitigation.

Un cadre de gestion des risques adapté à l'infonuagique doit prendre en compte les caractéristiques des actifs informationnels externalisés et utiliser des méthodes d'analyse structurées qui permettent une évaluation pratique et des comparaisons tout en respectant les particularités du cycle de vie de l'infonuagique. Il doit aussi alimenter les processus d'appel d'offres et de contractualisation, intégrer l'utilisation du rapport d'audit, de certification ou d'incident lors de l'évaluation des risques et mettre en place un processus continu de gestion des risques.

Au moment d'adapter leur cadre de gestion des risques, il est souhaitable que les OP se dotent aussi d'outils d'analyse pour faciliter la sélection du modèle de prestation de services ou du mode de déploiement le plus adapté aux caractéristiques des technologies à acquérir (services), des informations qui seront externalisées et des risques qui peuvent les affecter. L'utilisation d'une grille d'analyse, sous forme d'arbre de décision, peut s'avérer un outil utile pour représenter des situations complexes de façon à faire apparaître les différents résultats possibles en fonction des décisions prises à chaque étape.

4.3 Approcher le marché

Une fois que l'analyse de risque aura permis de déterminer le ou les modèles de livraison de services et les modes de déploiement à privilégier, les OP devraient procéder à un premier balisage de l'offre infonuagique disponible sur le marché. Le recours à une solution infonuagique diffère sensiblement du processus de développement d'un système informatique traditionnel. Comme il implique de s'abonner à un service standard offert à plusieurs clients, la démarche requiert d'avoir une connaissance minimale de l'offre sur le marché afin d'évaluer, d'une part, si le service pourra répondre aux besoins essentiels de l'organisation et, d'autre part, pour considérer des compromis éventuels permettant de tirer pleinement profit des avantages des solutions infonuagiques.

Afin d'obtenir une évaluation préalable plus précise et rigoureuse de ses besoins et de ses exigences, un OP peut, avant de négocier un contrat ou publier un appel d'offres, considérer différentes avenues :

- ✓ **S'informer sur les services déjà en place dans l'administration publique.** Dans un premier temps, les OP peuvent vérifier si d'autres organismes ont eu recours à un service infonuagique similaire et, le cas échéant, considérer une mise en commun du service ou s'inspirer de leur démarche.
- ✓ **Parcourir les services offerts sur le marché.** La plupart des fournisseurs infonuagiques présentent leur offre de services sur Internet, de sorte qu'un OP peut réaliser assez rapidement un premier balisage et comparer des services offerts sur le marché.
- ✓ **Publier un avis d'appel d'intérêt.** L'avis d'appel d'intérêt peut permettre d'identifier des fournisseurs potentiels, de mieux définir certaines exigences qui seront présentes dans les documents d'appel d'offres ou tout simplement être utilisé pour permettre d'améliorer la connaissance de biens ou de services pour un OP et ainsi l'aider à définir son besoin de façon adéquate et rigoureuse.

8. OCDE, Rapport OCDE 2009, *Study group report on cloud computing ISO 2011, Assessing the risks of cloud computing* <http://www.itbusinessedge.com/cm/blogs/vizard/assessing-the-risks-of-cloud-computing/?cs=43712> et autres

9. ISACA, *Information Systems Audit and Control Association*, organisme sans but lucratif engagé dans le développement et l'adoption des connaissances et des bonnes pratiques en technologie de l'information dans les domaines de la gouvernance, de la sécurité et de l'audit.

10. CSA, *Cloud Security Alliance*, organisme sans but lucratif dont la mission est de promouvoir, entre autres, l'utilisation des meilleures pratiques pour la sécurisation des environnements infonuagiques.

11. ISO, *International Organisation for Standardization*, organisme de normalisation internationale.

- ✓ **Consulter des experts.** Certaines entreprises se spécialisent comme courtiers de services infonuagiques ou peuvent offrir une expertise en connaissance du marché de l'infonuagique.

4.4 Évaluer et justifier le recours à l'infonuagique

Après avoir pris connaissance de l'offre infonuagique disponible sur le marché, il est pertinent de comparer les différents types de solutions envisagés en présentant leurs avantages et leurs inconvénients en fonction, notamment, des éléments suivants :

- ✓ La satisfaction des besoins d'affaires;
- ✓ Les principes de la vision gouvernementale en RI;
- ✓ Les principaux risques;
- ✓ Les effets sur les parties prenantes;
- ✓ Tous les coûts de développement, d'intégration et d'exploitation;
- ✓ Les coûts récurrents;
- ✓ Les bénéfices tangibles et intangibles anticipés.

La comparaison entre le développement ou l'acquisition d'un système traditionnel et le recours à un service infonuagique peut parfois s'avérer difficile, notamment en ce qui a trait au calcul des coûts. Comme les services infonuagiques n'impliquent pas le développement ou l'achat d'infrastructures ni des coûts d'entretien de systèmes informatiques, l'essentiel des dépenses encourues prennent la forme de frais d'abonnement périodiques au service offert par le prestataire.

Afin de comparer ces coûts à ceux des solutions traditionnelles, il faut procéder à une évaluation du niveau de consommation dans le temps et de la durée totale de l'abonnement au service en question. Cela permettra de comparer les coûts d'utilisation totaux du service infonuagique au développement et à l'entretien d'un système traditionnel tout au long de son cycle de vie anticipé. Si une solution infonuagique peut s'avérer plus rentable pour un besoin à court terme ou pour des traitements dont l'utilisation varie beaucoup d'une période à l'autre, une solution traditionnelle pourrait se révéler une meilleure option à long terme, particulièrement pour des services hautement spécialisés et dont les charges demeurent stables. Dans l'évaluation du coût d'utilisation d'un service infonuagique, il faut tenir compte, s'il y a lieu, des coûts de personnalisation ou d'intégration aux systèmes internes, des coûts de gestion du contrat de service et des coûts liés à la mise en place de mesures de mitigation des risques.

Par ailleurs, il est à noter qu'un des avantages de l'infonuagique est que l'OP n'a pas à se soucier des coûts liés à la désuétude ou à l'expansion d'un système traditionnel en cas d'évolution des besoins.

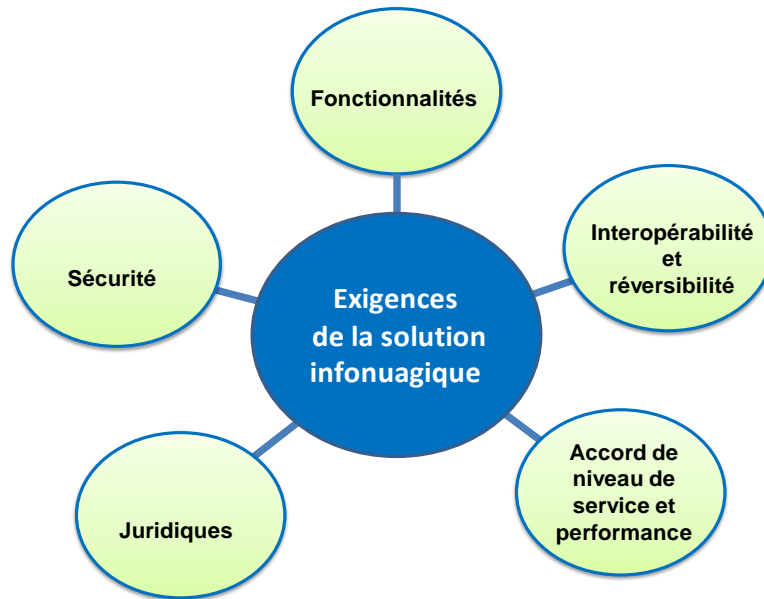
Sur le plan des besoins d'affaires, les OP doivent garder à l'esprit que les fournisseurs de services infonuagiques offrent des solutions standardisées, d'où la nécessité d'accepter certains compromis sur le plan des fonctionnalités non essentielles pour tirer profit des avantages économiques de l'infonuagique.

Si le recours à l'infonuagique est retenu, il est important de justifier en quoi il répond aux besoins d'affaires mentionnés dans la section 4.1.3 - Définir les besoins d'affaires.

4.5 Définir les exigences de la solution infonuagique

À partir de l'analyse d'opportunité et de l'analyse de risques, l'OP est en mesure de définir des exigences auxquelles la solution infonuagique et son fournisseur devront répondre. Le nombre et le niveau de ces exigences peuvent varier en fonction du type de données et de services à envoyer dans le nuage. Il faut garder à l'esprit que plus les exigences sont nombreuses et contraignantes, moins l'offre de services infonuagiques y répondant sera importante. Ainsi, il revient à chaque organisme de définir les exigences obligatoires et les exigences souhaitables pour sa solution.

Figure 7 – Types d'exigences pour une solution infonuagique



4.5.1 Fonctionnalités

Les services infonuagiques s'accompagnent de différentes fonctionnalités offertes aux utilisateurs, notamment pour contrôler leur consommation. Certaines de ces fonctionnalités peuvent concerner tous les types de services, alors que d'autres sont particuliers au service de type IaaS, PaaS ou SaaS. Lors de l'acquisition d'un service infonuagique, les OP peuvent prendre en compte un large éventail d'exigences techniques par rapport au service.

- ✓ Dans tous les types de services infonuagiques, les options suivantes peuvent être offertes par les fournisseurs :
 - La capacité de fournir à l'OP les outils pour assurer une surveillance et la consommation des ressources du service infonuagique;
 - La journalisation des activités et des événements;
 - La capacité de répondre aux niveaux de service requis;
 - Des services de soutien (moyens technologiques et capacité en ressources professionnelles du fournisseur) pour assurer l'interopérabilité et l'intégration avec les environnements à l'OP;
 - Des services de soutien (moyens technologiques et capacité en ressources professionnelles du fournisseur) pour assurer la sécurité;
 - La disponibilité d'un libre-service ainsi que d'un mécanisme de flux d'approbation permettant aux personnes autorisées de logger elles-mêmes les demandes relativement au service infonuagique;
 - La gestion de la consommation du service avec avertissement du dépassement de seuils prédéfinis;
 - Un service de migration de l'actuel service vers le service infonuagique;
 - Un service d'exportation pour sortir du service où l'on est abonné;

- Facturation selon la consommation;
 - Interface de facturation en temps réel du service;
 - Diverses offres de capacités;
 - Diversité géographique des infrastructures;
 - Redondance des liens de télécommunication;
 - Utilisation des protocoles standards de l'industrie des TI (ex. : TCP/IP, SMTP, LDAP, Web services).
- ✓ Dans un service SaaS, les options suivantes peuvent être offertes par les fournisseurs :
- Une fonction de gestion des utilisateurs, ayant un lien avec les répertoires d'entreprise si l'utilisateur est un employé, ayant un abonnement ou retrait en mode libre-service avec flux d'approbation, ayant une authentification et une autorisation.
 - Gestion des mots de passe sans intervention humaine autre que l'utilisateur lui-même.
- ✓ Dans un service PaaS, les options suivantes peuvent être offertes par les fournisseurs :
- Des services offerts en mode SOA (Web services);
 - Des boîtes à outils ouvertes et complètes (*application programming interface* - API);
 - Des cadres normatifs de développement;
 - Des services dans chacune des couches d'infrastructure de type trois tiers, présentation, traitement, données. Par exemple pour les données, il y aurait des services de bases de données, des services d'entrepôts de données et des services d'analyses de données (*analytics* et données massives);
 - Des services alignés sur les normes du marché en matière de développement et faisant en sorte que celles de l'OP soient compatibles.
- ✓ Dans un service IaaS, les fonctionnalités suivantes peuvent être offertes par les fournisseurs :
- Être aligné sur l'industrie des TI quant aux choix technologiques (système d'exploitation, matériel [ex. : disques SSD, logiciels à jour]);
 - Le fournisseur doit annoncer clairement si son service est partagé ou privé.

4.5.2 Interopérabilité et réversibilité

Le recours à des services infonuagiques implique des échanges de données et de services informatiques entre les systèmes de toutes les parties engagées, ils doivent donc être interopérables¹² et garantir un seuil de portabilité. Dans un environnement infonuagique multiplateforme idéal, le partage de données et même d'applications devrait se faire de façon efficace et sécuritaire d'un fournisseur à l'autre.

À ce chapitre, au tournant de 2014, plusieurs services infonuagiques souffrent toujours d'un manque de normalisation et d'interopérabilité, bien que l'industrie semble encline à fixer des normes communes. Ainsi, le changement de fournisseur ou le rapatriement de données ou de services à l'interne pourrait représenter un défi important pour plusieurs organismes n'ayant pas les ressources et expertises requises et, par conséquent, entraîner des coûts supplémentaires pour parer à des problèmes d'interopérabilité.

12. Nous retenons la définition suivante de l'interopérabilité : « La possibilité pour des systèmes informatiques hétérogènes d'échanger des données et des services informatiques ». Une définition équivalente de l'interopérabilité, donnée par l'Office québécois de la langue française, est : « la faculté qu'ont des systèmes de fonctionner conjointement et de donner accès à leurs ressources de façon réciproque ». Voir Office québécois de la langue française, Interopérabilité, http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=8395687

Pour limiter ces problèmes, il est recommandé que les OP définissent des exigences en matière d'interopérabilité, de portabilité et d'accessibilité à considérer dans le choix d'un service infonuagique. Les OP peuvent notamment tenir compte des normes suivantes :

- ✓ Normes du cadre commun d'interopérabilité du gouvernement du Québec (CCIGQ)¹³. À titre de référentiel en matière de TI, le CCIGQ est un ensemble de normes et de standards relatifs aux RI qui vise à soutenir l'interopérabilité des systèmes du gouvernement du Québec;
- ✓ Normes du cadre normatif du NIST¹⁴, dont certains standards dépassent la portée du CCIGQ;
- ✓ Normes de l'*Open Group*¹⁵, dont certains standards dépassent la portée du CCIGQ.

Dans le cas où un fournisseur ne répondrait pas aux normes mentionnées ci-dessus, l'OP pourrait exiger un service de soutien (moyens technologiques et capacité en ressources professionnelles du fournisseur) pour assurer l'adaptation des standards et l'intégration en cas de changement de fournisseur, ou de retour des données ou du service au sein de son environnement interne, au besoin.

Par ailleurs, d'autres bonnes pratiques pourraient être instaurées pour assurer l'interopérabilité et la réversibilité :

- ✓ Se doter d'un mécanisme d'appréciation de conformité aux normes d'interopérabilité, de portabilité et d'accessibilité des fournisseurs infonuagiques;
- ✓ Se doter d'un plan de réversibilité pour répondre à différents scénarios (incapacité du fournisseur à répondre aux exigences de performance, manquements aux exigences de sécurité, problèmes de viabilité du fournisseur, etc.) qui pourrait forcer l'organisme à faire migrer son service et ses données vers une solution de rechange, qu'elle soit infonuagique ou traditionnelle, tout en assurant la continuité des affaires;
- ✓ Adopter les principes de l'*Approche orientée service* (AOS) dans tout développement logiciel afin de tirer profit au mieux de l'infonuagique, notamment en ce qui a trait à l'utilisation de protocoles standards (SOAP ou REST), de contrat standard, d'autonomie des services et de faible couplage entre les services. L'*Open Group* recommande par ailleurs l'orientation services des applications infonuagiques¹⁶.

4.5.3 Accord de niveau de service et performance

L'accord de niveau de service (ANS) est un contrat dans lequel on formalise la qualité du service en question¹⁷, les responsabilités et les limites entre les fournisseurs de services infonuagiques et leurs clients. Un ANS typique décrit les niveaux de service que le fournisseur s'engage à offrir à ses clients, notamment en matière de disponibilité, de facilité d'entretien, de performance, d'opérations, de facturation et de pénalités. Un ANS bien conçu peut contribuer de manière significative à la réduction des conflits potentiels entre les différentes parties.

Avant d'évaluer tout accord de niveau de service, les OP doivent d'abord procéder à une analyse de rentabilité et établir une stratégie pour leur environnement informatique infonuagique. Cela comprend l'identification des services spécifiques qui seront déployés dans le nuage ainsi qu'une compréhension claire de l'importance de ces services pour l'organisation. Il faut également procéder à une analyse des contrats en vigueur pour les services hébergés afin de déterminer des clauses de sortie¹⁸ représentatives

13 Gouvernement du Québec, Cadre commun d'interopérabilité du gouvernement du Québec, <https://di.collaboration.gouv.qc/bibliotheque/documents/2013/11/cadre-commun-dinteroperabilite-du-gouvernement-du-quebec>.

14. NIST, NIST *Cloud Computing Standards Roadmap*, http://www.nist.gov/itl/cloud/upload/NIST_SP-500-291_Jul5A.pdf.

15. *Open Group*, *Cloud Computing Portability and Interoperability*, http://www.opengroup.org/cloud/cloud/cloud_iop/index.htm.

16. *Open Group*, *Cloud Computing Portability and Interoperability*, http://www.opengroup.org/cloud/cloud/cloud_iop/index.htm.

17. Dans la pratique, le terme ANS est parfois utilisé en référence aux modalités ou à la performance du service.

18. Il faut préciser ici que les clauses de transition à la sortie ne peuvent être élaborées en cours de contrat, mais se prévoient a priori, dans les documents d'appel d'offres.

afin de les reconduire dans les nouvelles ententes. Une fois cette analyse stratégique achevée, il est possible d'évaluer et de comparer efficacement les ANS auprès de différents fournisseurs.

Finalement, il peut être utile aux OP de recourir à des référentiels de pratiques en gestion de services, comme celui de l'ITIL¹⁹, pour les guider dans le choix des exigences concernant la gestion des services afin d'assurer un suivi amélioré et atteindre un niveau de qualité de service maximal à la satisfaction des partenaires.

4.5.4 Exigences juridiques et protection des renseignements personnels

Les principales exigences juridiques à prendre en considération sont de plusieurs ordres. Les questions liées à la sécurité des renseignements hébergés dans le nuage de même que la protection qui doit leur être accordée sont de première importance. En effet, en matière d'impartition, les OP doivent respecter plusieurs obligations pour assurer la protection des renseignements personnels ou autrement confidentiels qu'ils détiennent.

Toutefois, lorsque les données et les services se transportent dans les nuages et que des parties ou des étapes de leur traitement pourraient, dans certains cas, donner lieu à des hébergements dans différents lieux et sous différentes juridictions, il pourrait alors s'avérer difficile de prévoir quelles lois leur seraient applicables.

L'OP devra donc prendre en compte ces particularités propres à l'infonuagique. Notamment, il pourrait être appelé à se questionner et à devoir évaluer la protection accordée par certaines législations si les renseignements personnels sont hébergés à l'extérieur du Québec et voir également si des exigences lui sont applicables de ce fait. Les droits de la propriété intellectuelle étant le plus souvent définis en fonction du territoire, des questions touchant le droit applicable se poseront aussi en cas de violation. Pour plus d'information, se référer au document Guide de référence de l'infonuagique, Volume 2 – Considérations juridiques et de protection des renseignements personnels. Ce deuxième fascicule fournira au lecteur plus de précisions sur ces questions de même que sur d'autres considérations juridiques qui y sont plus amplement détaillées.

4.5.5 Sécurité

Les détenteurs de l'information, les chargés de projets, les architectes et les analystes doivent être sensibles aux exigences de sécurité à prévoir à différentes étapes de leur projet et tout au long du cycle de vie de l'information présent dans l'infonuagique. Les exigences à prévoir sont celles qui permettront de répondre aux besoins de l'organisme dans la réalisation de sa mission tout en respectant ses responsabilités, notamment en matière de protection des renseignements personnels ou autrement confidentiels, d'accès, de gestion des incidents, de supervision, de reddition de comptes, de continuité des affaires et de gestion des changements.

Plus précisément, la sécurité est une obligation de moyens découlant principalement de la directive gouvernementale sur la sécurité²⁰. Les OP, afin de s'acquitter de l'obligation d'assurer un niveau de sécurité adéquat aux actifs externalisés, doivent entre autres déterminer le niveau de sécurité requis en procédant à une catégorisation des documents technologiques, apprécier les risques et définir les exigences de nature administrative, opérationnelle ou technique, nécessaires à la protection des actifs externalisés. Les principaux éléments de sécurité à prendre en considération lors de la sélection d'un service infonuagique sont :

19. ITIL : *Information Technology Infrastructure Library*.

20. La Directive sur la sécurité de l'information gouvernementale, en vigueur depuis le 15 janvier 2014, peut être consultée à l'adresse suivante : <http://www.tresor.gouv.qc.ca/ressources-informatiionnelles/securite-de-linformation/directive-sur-la-securite-de-linformation-gouvernementale>.

- ✓ Les normes et les standards de sécurité à faire appliquer;
- ✓ La capacité du fournisseur à assurer et maintenir la sécurité de son environnement (Système de gestion de la sécurité de l'information - SGSI);
- ✓ Les moyens d'identification et d'authentification des usagers, des utilisateurs ou des employés du prestataire;
- ✓ Le contrôle d'accès aux informations externalisées;
- ✓ La protection des informations externalisées contre la divulgation et les modifications non autorisées;
- ✓ Les besoins de certification;
- ✓ Le processus et les méthodes de chiffrement des données à appliquer;
- ✓ Le processus de gestion des clés de chiffrement;
- ✓ L'anonymisation des données;
- ✓ L'effacement sécuritaire des données;
- ✓ Le cloisonnement des données (ségrégation entre les locataires);
- ✓ La sécurité des connexions et des accès réseau;
- ✓ La journalisation des événements;
- ✓ L'audit de la sécurité et des niveaux de service;
- ✓ L'obligation de réaliser des tests d'intrusion;
- ✓ Les plans de continuité des affaires et de reprise des opérations après incident;
- ✓ La prévention des incidents, leur détection et la réponse aux incidents;
- ✓ Les notifications requises en cas de bris de confidentialité ou autres incidents d'importance;
- ✓ La gestion des menaces à la sécurité;
- ✓ La sécurité physique du site fournisseur.

Chaque OP devra s'assurer de répondre aux risques de sécurité qu'il aura identifiés par des exigences et mesures qui lui sont propres. Pour plus d'information sur cet aspect, se référer au document Guide de référence de l'infonuagique, Volume 3 – Considérations de contrôle et de sécurité. Ce troisième fascicule traite des risques, des exigences et des moyens à mettre en place afin d'en réduire les conséquences.

4.6 Définir les termes contractuels

Dans le domaine de l'infonuagique, la gestion des risques est en grande partie assurée par l'inclusion de clauses contractuelles formulées à partir des exigences établies à l'étape précédente. Que ce soit en vue d'évaluer des accords de niveaux de service, de négocier directement avec un prestataire ou de formuler un appel d'offres, les OP devraient au préalable définir les termes contractuels qu'ils exigeront afin de s'assurer que le contrat final respectera leurs exigences d'affaires et de sécurité, et qu'il répondra adéquatement aux risques associés à la solution infonuagique.

Un contrat de service infonuagique devrait comprendre différents types de clauses :

- ✓ Hébergement de la communication des données;
- ✓ Cession de contrat;
- ✓ Audits de conformité;
- ✓ Audits et vérifications d'usage;

- ✓ Relève et continuité des affaires;
- ✓ Engagement de confidentialité du prestataire de services;
- ✓ Confidentialité;
- ✓ Respect des règles de sécurité;
- ✓ Mesures de sécurité;
- ✓ Journalisation des opérations;
- ✓ Fin du contrat;
- ✓ Propriété matérielle et droits d'auteur;
- ✓ Transition à la sortie;
- ✓ Niveaux de service et performance;
- ✓ Pénalités;
- ✓ Autres clauses.

Pour les détails relatifs à la définition des termes contractuels, se référer au document Guide de référence de l'infonuagique, Volume 4 – Considérations en gestion contractuelle. Ce quatrième fascicule présente les obligations des OP quant à la publication d'appels d'offres publics pour des contrats d'approvisionnement ou de services dont le montant atteint un seuil minimal, et autres.

4.7 Sélectionner un fournisseur ou prestataire de services

Peu importe le mécanisme par lequel l'OP procédera à l'acquisition d'un service infonuagique – un appel d'offres est nécessaire pour tout contrat dont la dépense estimée est égale ou supérieure au seuil minimal prévu dans tout accord intergouvernemental applicable (voir le Volume 4 - Considérations en gestion contractuelle), la sélection du prestataire de services infonuagiques devra tenir compte du respect des besoins d'affaires et des exigences de sécurité et devra offrir la meilleure valeur pour le prix. Parmi les considérations à prendre en compte pour comparer les offres, on trouve :

- ✓ Le mode de facturation du prestataire :
 - S'assurer de la transparence du mode de facturation : prix fixes ou facturation à l'utilisation, mises à jour, coûts de sortie, etc.;
 - Vérifier l'existence de coûts reliés à des pics de demande non anticipés;
 - Exiger des coûts de maintenance et de mises à jour raisonnables pour les services rendus, certaines mises à jour peuvent être incluses dans le service;
 - Vérifier si le modèle de facturation est approprié et s'il permet la modulation des services;
 - Vérifier si le contrat exige des seuils minimaux d'utilisation.
- ✓ En plus des exigences de sécurité mentionnées précédemment, les OP devraient :
 - Vérifier si le prestataire de services n'a pas ajouté au contrat des exigences qui vont au-delà de son service préconfiguré et qui pourraient accroître les coûts de configuration;
 - Valider la capacité du prestataire à honorer ses niveaux de service;
 - Vérifier la capacité de l'OP de surveiller les niveaux de service du prestataire;
 - Vérifier si l'architecture du prestataire répond aux exigences de l'OP en matière d'élasticité, de disponibilité, de capacités et de garanties de performance;
 - Vérifier les ententes multidétenteurs et leurs effets sur les exigences de sécurité;

- Vérifier si le prestataire est soumis à des lois étrangères qui pourraient avoir une incidence sur les données hébergées;
- Vérifier où seront hébergées les données et si ces emplacements sont conformes aux exigences;
- Valider que le prestataire accepte de se soumettre à des audits;
- Vérifier si les plans de récupération après désastre du prestataire respectent les exigences de l'organisme.

4.8 Planifier la mise en œuvre et les opérations courantes

La planification des activités de mise en œuvre d'une solution infonuagique est comparable à celle prévue pour toute entente d'externalisation.

Parmi les activités qui devraient être réalisées en amont, à l'interne, on trouve :

- ✓ La préparation des applications et des infrastructures;
- ✓ La gestion des risques et de la sécurité;
- ✓ La mise à jour des plans de continuité des affaires;
- ✓ La mise à jour de l'architecture d'entreprise;
- ✓ La réalisation des bancs d'essai de la solution;
- ✓ La gestion de la transition et du changement organisationnel.

Les OP devront également mettre en place les ressources nécessaires pour exploiter le service infonuagique sur une base quotidienne. Les opérations courantes incluent :

- ✓ Surveiller la performance et les niveaux de service;
- ✓ Répondre aux incidents et aux pannes de service;
- ✓ Planifier, coordonner et procéder aux audits;
- ✓ Analyser, coordonner, prioriser et mettre en œuvre les changements de configuration pour répondre aux exigences émergentes et à la rétroaction des usagers;
- ✓ Documenter la configuration du service;
- ✓ Vérifier l'adéquation des factures en fonction des services fournis;
- ✓ Administrer la relation avec le fournisseur de services;
- ✓ Administrer la structure de gouvernance;
- ✓ Résoudre les différends liés au service ou au contrat.

Ainsi, les OP devront définir clairement les procédures, processus, rôles et responsabilités pour chacune des activités liées au contrat de service infonuagique en mentionnant quelles tâches seront effectuées à l'interne et quelles tâches seront réalisées par le fournisseur. Pour plus d'information sur les éléments à prendre en considération pour la préparation interne de l'organisation et la gestion courante du service infonuagique, se référer à l'annexe du présent document.

4.9 Évaluer le service et partager les leçons apprises

La solution infonuagique doit faire l'objet d'une évaluation continue (indicateurs de gestion) pour s'assurer qu'elle demeure la solution la plus efficace, la plus performante et qu'elle répond bien aux besoins initiaux contenus dans l'analyse d'opportunité. Il importe également d'évaluer le service rendu par le fournisseur en fonction des niveaux de service négociés avec ce dernier.

Par ailleurs, des analyses coûts/bénéfices et des enquêtes sur la satisfaction des utilisateurs pourraient être réalisées pour évaluer le choix de la solution infonuagique. Ces évaluations seront l'occasion de documenter les leçons apprises de la mise en œuvre, des opérations courantes et du soutien réalisé dans le cadre du projet infonuagique et de définir, le cas échéant, les nouveaux besoins d'affaires qui pourraient se présenter en cours de route.

Enfin, les OP qui ont adopté un service infonuagique sont fortement encouragés à documenter leur expérience et à partager les leçons apprises avec les autres membres de la communauté gouvernementale. Pour ce faire, différents moyens sont à la disposition des OP, notamment :

- ✓ Documenter et partager les expériences sur la plateforme de collaboration de la Communauté des dirigeants de l'information et leur entourage²¹;
- ✓ Réaliser une présentation à la Table des conseillers en architecture d'entreprise;
- ✓ Partager les expériences avec les organismes centraux, notamment le CSPQ et le SSDPI du SCT.

21. <https://di.collaboration.gouv.qc>.

5. Facteurs de succès

5.1 Réaliser une analyse d'opportunité

Les possibilités associées à l'infonuagique sont nombreuses. À titre d'exemple, lorsque les besoins d'affaires d'une organisation exigent un dimensionnement de capacité en traitement et en stockage de façon rapide et ponctuelle, l'organisation peut privilégier des solutions infonuagiques pour accroître l'agilité et réduire les coûts en investissements et en entretien des infrastructures. C'est le cas, notamment, lorsque certains gouvernements utilisent des solutions infonuagiques pour instaurer, dans un délai très court et pour une période de temps limitée, une prestation électronique de services afin de traiter des demandes de subventions de sinistrés lors d'une catastrophe naturelle.

La figure suivante présente les principaux éléments pour une analyse d'opportunité qu'aborderont les prochaines sections.

5.2 Assurer une gouvernance stratégique de l'infonuagique

Compte tenu de la facilité et de la rapidité avec lesquelles un service infonuagique peut être obtenu, il est primordial que les OP encadrent le recours à ces formes de services pour éviter la multiplication d'initiatives isolées. Ainsi, l'infonuagique devrait être régi par une gouvernance appropriée permettant d'assurer :

- ✓ Son alignement stratégique sur les orientations d'affaires et de ressources informationnelles de l'organisme et du gouvernement;
- ✓ La gestion des risques et la sécurité des données;
- ✓ La performance de l'organisation;
- ✓ Une reddition de comptes;
- ✓ L'évolution des orientations en matière d'infonuagique.

Afin de profiter pleinement des bénéfices offerts par les services infonuagiques, il importe de considérer ces ressources comme des outils soutenant les stratégies d'affaires et de ressources informationnelles de l'OP, mais également celles du gouvernement du Québec. Ainsi, les initiatives infonuagiques des OP devraient être cohérentes avec :

- ✓ La planification stratégique de l'organisme;
- ✓ Les orientations gouvernementales en ressources informationnelles situées à l'onglet Grands dossiers en ressources informationnelles, accessibles sur le site de la Communauté des dirigeants de l'information et leur entourage (<https://di.collaboration.gouv.qc/informationnel/grands-dossiers-en-ri/>).

Pour plus de détails concernant l'alignement sur les stratégies de l'OP et du gouvernement, se référer au Guide de rédaction du dossier d'affaires du SSDPI. (<https://di.collaboration.gouv.qc>).

Par ailleurs, chaque initiative infonuagique nécessitera la mise en place d'une structure de gestion pour administrer l'aspect contractuel du service et la gestion des opérations courantes définissant les rôles et responsabilités de l'OP et des prestataires de services. Pour plus d'information, se référer à la section 4.8 – Planifier la mise en œuvre et les opérations courantes – du présent document.

5.3 Prévoir des activités de gestion du changement

L'introduction d'un nouveau mode de gestion des ressources informationnelles axée sur la gestion de contrats de services infonuagiques peut susciter des inquiétudes chez certains employés. Afin de favoriser une adhésion du personnel et le succès de la transition vers l'infonuagique, il est important de tenir les employés intéressés et de répondre à leurs préoccupations, notamment :

- ✓ Les inquiétudes liées au stockage de l'information dans le nuage;
- ✓ L'incertitude liée à l'introduction d'une nouvelle technologie;
- ✓ Les changements de fonctions de certains employés;
- ✓ La dépendance accrue envers une tierce partie;
- ✓ Les craintes d'une détérioration de la qualité du service à la clientèle;
- ✓ Le sentiment de perte de contrôle sur les données et les services;
- ✓ La non-conformité des initiatives internes isolées.

L'élaboration et la communication d'une politique de l'infonuagique favoriseront une meilleure adhésion des employés, notamment dans le secteur des TI.

Selon l'ampleur de l'initiative infonuagique et de ses répercussions sur le travail des employés, l'organisme devra envisager la mise en place d'une équipe et d'un plan de gestion du changement et de communication appuyés par la haute direction. Dans certains cas, le fournisseur des services infonuagiques pourrait également accompagner l'organisme dans l'élaboration et la mise en œuvre du plan de gestion du changement, notamment en le conseillant sur sa stratégie de migration et en fournissant des outils pédagogiques pour la formation des utilisateurs.

L'équipe de gestion du changement, le cas échéant, devra s'assurer que les conditions sont réunies afin de concrétiser rapidement les avantages attendus. La gestion du changement peut s'appuyer, en fonction des besoins, sur différentes approches pour atteindre ses objectifs, notamment²² :

- ✓ La compréhension du contexte organisationnel et de l'état de préparation aux changements;
- ✓ L'analyse comparative de la situation cible par rapport à l'actuelle par la détermination des conséquences humaines et organisationnelles (analyse systématique des processus);
- ✓ L'analyse des différents groupes de parties prenantes relativement aux conséquences;
- ✓ La détermination d'une stratégie en gestion du changement;
- ✓ La gestion de l'adhésion et de la mobilisation;
- ✓ Le plan de communication;
- ✓ Le plan de formation et de sensibilisation;
- ✓ Le plan de transition;
- ✓ Le plan d'accompagnement et de soutien des parties prenantes;
- ✓ Le plan de soutien à l'atteinte de la valeur.

22. Secrétariat du Conseil du trésor, Cadre de référence pour soutenir la gestion et la revue diligente des projets en ressources informationnelles, [En ligne], 2013, 33 pages, p. 23
[http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/ressources_informatiionnelles/cadre_reference/CadreReferenceProjetsRI.pdf].

5.4 Impliquer des parties prenantes

Dans le cadre d'une initiative en infonuagique, le nombre et la nature des parties prenantes varieront en fonction de l'ampleur du projet, de son influence sur la mission de l'OP et de la nature des données et applications qui pourraient se retrouver dans le nuage. Parmi les parties prenantes susceptibles d'être intéressées dès le début d'un projet infonuagique, on trouve :

- ✓ Le dirigeant sectoriel (ou réseau) de l'information de l'OP. Cette personne doit jouer un rôle essentiel dans le processus d'autorisation du recours à un service infonuagique;
- ✓ Le service d'architecture d'entreprise;
- ✓ Les responsables du volet affaires;
- ✓ Le détenteur de l'information, un employé désigné par son OP, appartenant à la classe d'emploi de niveau cadre et dont le rôle est, notamment, de s'assurer de la sécurité de l'information et des ressources qui la sous-tendent, relevant de la responsabilité de son unité administrative;
- ✓ Les responsables de la gestion contractuelle;
- ✓ Les conseillers juridiques (notamment pour des questions d'hébergement de renseignements personnels, de propriété intellectuelle, etc.);
- ✓ Le responsable de l'accès et de la protection des renseignements personnels (responsable de l'AIPRP). Ce dernier est chargé de veiller au respect des obligations de l'OP dans l'application de la Loi sur l'accès aux documents des organismes publics et sur la protection des renseignements personnels. Lors de la catégorisation de l'information, il prendra en compte les restrictions obligatoires et facultatives de la Loi sur l'accès ainsi que les autres lois qui s'appliquent;
 - Le comité sur l'accès à l'information et la protection des renseignements personnels (comité AIPRP). Ce comité doit être informé d'un projet de recours à des services infonuagiques dès les premiers travaux. Il propose les mesures liées à l'accès aux documents et à la PRP à prendre dans ce projet dans le cas où des renseignements personnels ou autrement confidentiels seraient en cause;
 - Le responsable organisationnel de la sécurité de l'information (ROSI et anciennement le RSI). Il assiste le dirigeant de l'OP dans la détermination des orientations stratégiques et des priorités d'intervention. Il a, en outre, pour responsabilité de s'assurer de la prise en charge des exigences de sécurité de l'information lors de la réalisation de projets de développement ou de l'acquisition de systèmes d'information;
- ✓ Le comité chargé de la sécurité de l'information présidé par le dirigeant de l'OP ou son représentant (généralement le ROSI). Il examine et formule des recommandations, sur les aspects de sécurité, concernant les orientations, les politiques, les directives, les cadres de gestion, les plans d'action ainsi que toute proposition d'actions ou état d'avancement de projets, entre autres, en infonuagique;
- ✓ Le centre de service aux utilisateurs (*help desk*);
- ✓ Le spécialiste de la gestion documentaire (toutes questions liées à la gestion documentaire, y compris les délais de conservation et l'archivage des données);
- ✓ Les responsables de la vérification interne;
- ✓ Toute autre personne selon le contexte de l'organisation et du projet.

5.5 Développer l'expertise

Un manque d'expertise en gestion de contrats de services pourrait entraîner des risques sur le plan de la sécurité des données, du verrouillage envers le fournisseur et du respect du cadre juridique applicable.

L'acquisition de services infonuagiques requiert un changement de culture en matière d'approvisionnement et de gestion en RI. Ainsi, les OP qui souhaitent recourir à l'infonuagique, particulièrement pour des systèmes complexes et critiques pour l'organisation, devraient au préalable posséder ou développer une expertise, notamment en matière d'acquisition de services, de gestion contractuelle, de gestion d'accords de niveaux de service, de protection des renseignements personnels, de sécurité de l'information, d'analyse d'affaires et d'architecture d'entreprise. Les OP qui n'ont pas atteint un certain niveau de maturité en infonuagique devraient adopter une approche graduelle leur permettant de se familiariser avec cette nouvelle approche et de développer ces expertises avant d'entreprendre de grands projets.

Par ailleurs, il est à noter que le développement d'applications dans un environnement ou une infrastructure infonuagique pourrait demander des expertises et l'utilisation de modèles particuliers²³. Plusieurs fournisseurs proposent des guides et des fonctionnalités permettant aux applications de tirer pleinement profit de leurs services. Par exemple, les solutions qui fonctionnent dans une telle infrastructure sont hautement parallélisables et résilientes aux pannes matérielles. Une application pourrait aussi aller jusqu'à moduler sa capacité de traitement en fonction de son utilisation ou de la période de la journée.

Les organismes devraient donc évaluer l'incidence de leur stratégie d'adoption de services infonuagiques sur la structure de leur organisation et sur leur portefeuille de compétences et adopter un plan de développement de l'expertise dans certains domaines clés.

23. Par exemple, voir *Building Elastic and Resilient Cloud Applications - Developer's Guide to the Enterprise Library 5.0 Integration Pack for Windows Azure*, <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=29994>

Références

Australian Government, *A Guide to implementing Cloud Services*,

<http://www.finance.gov.au/files/2012/09/a-guide-to-implementing-cloud-services.pdf>

Gouvernement du Québec, *Cadre commun d'interopérabilité du gouvernement du Québec*,

<http://www.tresor.gouv.qc.ca/ressources-informatiionnelles/architecture-dentreprise-gouvernementale/standards-et-normes/cadre-commun-dinteroperabilite/>

Gouvernement du Québec, *Directive sur la sécurité de l'information gouvernementale*,

<http://www.tresor.gouv.qc.ca/ressources-informatiionnelles/securite-de-linformation/directive-sur-la-securite-de-linformation-gouvernementale>

NIST, *NIST Cloud Computing Reference Architecture*,

http://www.nist.gov/customcf/get_pdf.cfm?pub_id=909505

NIST, *The NIST Definition of Cloud Computing*,

<http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

Office québécois de la langue française, *Infonuagique*,

http://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26501384

Open Group, *Cloud Computing Portability and Interoperability*,

http://www.opengroup.org/cloud/cloud/cloud_iop/index.htm

Services partagés Canada, *Architecture de référence infonuagique de SPC*,

<http://ssc-spc.gc.ca/pages/itir-triti-afac-071613-fra.php?img=61>

SCT, *Politique-cadre sur la gouvernance et la gestion des ressources informationnelles des organismes publics*,

http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/ressources_informatiionnelles/Politique_lois/politique_cadre.pdf

Annexe – Bonnes pratiques de l'intégration et de la gestion des opérations courantes

1. Préparation interne à l'intégration du service infonuagique

a) Préparation des applications et des infrastructures

Bien que l'adoption de l'infonuagique ait pour objectif d'utiliser la solution applicative et l'infrastructure technologique d'un fournisseur, il est crucial de planifier des activités préparatoires au projet. C'est le cas particulièrement si cette solution participe ou s'intègre à un système applicatif existant. Ces activités seront menées en coopération avec les services informatiques internes (exploitation, architecture, développement) et utilisateurs (pilotage) de la solution pour concevoir, tester, gérer et améliorer les services ciblés. Les ressources ainsi sollicitées seront alors formées et déployées pour concevoir, construire, faire la transition avec, exploiter et améliorer les applications et les technologies requises pour livrer et soutenir les services informatiques cibles.

b) Gestion des risques et de la sécurité

L'OP doit assurer la gestion des risques et des exigences de sécurité établis.

c) Mise à jour des plans de continuité des affaires

Le plan de continuité permet de s'assurer que des événements indépendants ne viennent pas perturber les activités du service. Tout comme dans le cas des services hébergés à l'interne, un plan de continuité des opérations comprenant le service infonuagique faisant l'objet du contrat, devra assurer la poursuite du service, si nécessaire, en cas de période de crise.

d) Mise à jour de l'architecture d'entreprise

L'architecture d'entreprise fournit une base de planification stratégique qui relie et aligne les TI sur les fonctions d'affaires qu'ils supportent. L'architecture d'entreprise est constituée de composantes d'affaires et techniques, et c'est un processus cyclique qui débute par les composantes à plus haute priorité pour s'assurer qu'elles demeurent à jour alors que les autres composantes sont développées. L'architecture d'entreprise étant en évolution continue, il est naturel de considérer y documenter tout service basé sur une solution infonuagique.

e) Réalisation des bancs d'essai de la solution

La sélection d'une solution infonuagique, tout comme le développement interne d'un service, doit être soumise à un banc d'essai (ou banc de test) pour s'assurer de la conformité des fonctionnalités attendues. Les essais effectués devront également confirmer la robustesse de la solution, le temps de réponse, mais également son intégration dans le service auquel il participe.

f) Gestion de la transition et changement organisationnel

Une gestion de la transition vers l'infonuagique permettra d'estimer de manière plus efficace les coûts, les délais, les exigences en ressources et les risques liés à ce nouveau service. Les gains à anticiper en ce sens toucheront la qualité et le volume du changement; le partage et la réutilisation des actifs par d'autres projets et services; la réduction des efforts consentis à la gestion des tests et du pilotage; de même que la confiance envers le nouveau service en garantissant sa viabilité et sa rentabilité.

2. Gestion courante du service infonuagique

a) Surveiller la performance et les niveaux de service

L'utilisation de l'infonuagique sous-entend d'effectuer une gestion des accords de niveaux de service (ANS) requis en définissant, surveillant, mesurant et produisant des rapports qui pourront être revus afin de mettre en place, le cas échéant, tout correctif approprié. Les attentes en ce sens devront être claires et non

ambiguës pour chacun des niveaux de service à livrer. Toutes les cibles convenues pourront être sujettes à une amélioration continue en fonction des coûts fixés.

b) Répondre aux incidents et pannes de service

Une gestion des incidents agissant sur la satisfaction des cibles de niveaux de service pourra se révéler un facteur critique de succès. Un service en infonuagique, même négocié avec de hauts niveaux de disponibilité, pourrait connaître des ratés se traduisant en incidents qui pourraient affecter d'autres services en chaîne. Le service devra alors s'intégrer au modèle de gestion des incidents du client en considération du périmètre touché, du type d'incident rapporté (mineur, majeur) pour ensuite se transformer en demande de service selon un modèle d'incident, une plage de résolution et un suivi sur son état.

c) Planifier, coordonner et procéder aux audits

L'audit consiste en un examen de l'adéquation des contrôles de gestion visant à assurer une utilisation économique et efficace des ressources, la fiabilité des informations, la conformité aux normes, règles et politiques établies et l'adéquation du système à la solution infonuagique et des processus.

d) Documenter la configuration du service

La documentation continue d'être l'outil le plus efficace pour maintenir avec précision l'information pour le service faisant l'objet du contrat. Elle permettra aux parties prenantes de connaître l'évolution du service dans le temps. La documentation favorise également une meilleure connaissance des interrelations avec d'autres services, ce qui permet aux intervenants de prendre les meilleures décisions relatives au service, et ce, au bon moment.

e) Vérifier l'adéquation des factures en fonction des services fournis

Il peut arriver qu'il y ait une variation des tarifs en fonction des modalités de traitement, de la consommation ou d'une modification du service à la suite d'ententes. Des erreurs peuvent également être commises dans la facturation. Il apparaît essentiel de procéder à la vérification systématique de toute facture pour s'assurer qu'elle reflète avec fidélité les services consommés et rendus.

f) Administrer la relation avec le fournisseur de services

La relation avec le fournisseur a pour objectif de veiller à s'assurer de la qualité des services pour l'argent investi en veillant à ce que tous les contrats et accords avec celui-ci soutiennent les besoins exprimés et répondent aux engagements contractuels.

g) Administrer la structure de gouvernance

L'infonuagique exige une forte gouvernance et nécessite une gestion serrée. Les activités suivantes sont impératives en ce sens et il est fortement recommandé :

- ✓ De définir qui a autorité en matière d'acquisition de services infonuagiques;
- ✓ D'établir les autorités et les processus pour l'évaluation de services infonuagiques et de fournisseurs;
- ✓ D'obtenir les entrées et les ententes requises par un service infonuagique pour les affaires et les services TI;
- ✓ De développer des prévisions et d'effectuer une planification des processus de gestion avec les unités d'affaires;
- ✓ De surveiller la consommation des services afin de repérer les besoins changeants et les utilisations non planifiées;
- ✓ D'analyser les besoins en services infonuagiques;
- ✓ De rapporter les habitudes de consommation de services infonuagiques adaptés aux prévisions;
- ✓ De modifier les contrats, termes et conditions, niveaux de service et fournisseurs si nécessaire.

h) Résoudre les différends liés au service ou au contrat

Des différends ou mécontentements peuvent survenir en cours de route. L'établissement d'un dialogue informel avec le fournisseur du service pourra aider à comprendre les besoins et intérêts respectifs et arriver à trouver une solution mutuellement acceptable. Si le différend persiste, la prochaine étape consistera en un processus plus formel qui pourrait impliquer d'autres intervenants des deux parties tels que les services juridiques.

