

2005RP-10

**Architecture gouvernementale ouverte:
Évolution des normes, des standards de
consortium et des logiciels libres**

François Coallier, Robert Gérin-Lajoie

Rapport de projet
Project report

**Ce rapport a été produit dans le cadre d'une étude du RESOLL pour le
Secrétariat du Conseil du trésor du Québec**

Montréal
Avril 2005

© 2005 François Coallier, Robert Gérin-Lajoie. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.
Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source

CIRANO

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les organisations-partenaires / The Partner Organizations

PARTENAIRE MAJEUR

. Ministère du Développement économique, de Innovation et de l'Exportation

PARTENAIRES

. Alcan inc.
. Banque du Canada
. Banque Laurentienne du Canada
. Banque Nationale du Canada
. Banque Royale du Canada
. Bell Canada
. BMO Groupe financier
. Bombardier
. Bourse de Montréal
. Caisse de dépôt et placement du Québec
. Fédération des caisses Desjardins du Québec
. Gaz Métro
. Groupe financier Norshield
. Hydro-Québec
. Industrie Canada
. Ministère des Finances du Québec
. Pratt & Whitney Canada
. Raymond Chabot Grant Thornton
. Ville de Montréal

. École Polytechnique de Montréal
. HEC Montréal
. Université Concordia
. Université de Montréal
. Université du Québec
. Université du Québec à Montréal
. Université Laval
. Université McGill
. Université de Sherbrooke

ASSOCIE A :

. Institut de Finance Mathématique de Montréal (IFM²)
. Laboratoires universitaires Bell Canada
. Réseau de calcul et de modélisation mathématique [RCM²]
. Réseau de centres d'excellence MITACS (Les mathématiques des technologies de l'information et des systèmes complexes)

Architecture gouvernementale ouverte: Évolution des normes, des standards de consortium et des logiciels libres

François Coallier^{}, Robert Gérin-Lajoie[†]*

Résumé

Cette étude, réalisée pour le Conseil du trésor du Québec, a pour objectifs de présenter, dans un contexte d'architecture d'entreprise, les récents développements dans l'évolution des normes et standards par les différents acteurs du milieu, les consortiums industriels et les comités de normalisation internationaux en s'arrimant avec les logiciels ouverts.

Pour pouvoir atteindre ses objectifs de services auprès des citoyens et de la société, le gouvernement du Québec doit intégrer ses systèmes informatiques en vue de réaliser une architecture ouverte orientée service.

Une telle intégration nécessite, à l'instar de plusieurs gouvernements et de la Communauté européenne, l'élaboration d'un cadre d'interopérabilité, soit un ensemble structuré de normes, standards, spécifications et politiques permettant à des systèmes informatiques d'interopérer.

Il est donc recommandé que le gouvernement du Québec:

- poursuive le travail d'élaboration d'un cadre d'interopérabilité pour ses systèmes informatiques basé sur des normes et standards ouverts. Ce cadre devrait être conforme aux critères énumérés dans cette étude et devrait couvrir non seulement ses systèmes informatiques internes mais aussi les services Web offerts à des organismes externes au gouvernement. Ce cadre devrait explicitement donner priorité aux normes et standards ouverts et inclure une politique sur les logiciels libres. Le cadre d'interopérabilité devrait initialement s'inspirer de celui de l'état du Massachusetts. À moyen terme, il devrait être aussi complet que celui du gouvernement britannique;
- intègre ce cadre d'interopérabilité à son architecture d'entreprise;
- publie ce cadre d'interopérabilité avec son architecture d'entreprise;
- utilise ce cadre d'interopérabilité dans ses appels d'offres;
- élabore une politique de conformité de toutes les nouvelles applications à ce cadre.

^{*} Département de génie logiciel et des TI, École de technologie supérieure, courriel : francois.coallier@etsmtl.ca.

[†] CIRANO, courriel : robert.gerin-lajoie@cirano.qc.ca et Université de Montréal.

TABLE DES MATIÈRES

1.	Contexte et problématique	1
2.	L'interopérabilité informatique dans le contexte organisationnel et gouvernemental	4
2.1.	Définition de l'interopérabilité.....	4
2.2.	Pourquoi l'interopérabilité	5
2.3.	L'interopérabilité dans le contexte gouvernemental	6
2.4.	L'interopérabilité comme prérequis au gouvernement en ligne	7
3.	Normes d'interopérabilité.....	9
3.1.	Standard, norme et spécification	9
3.2.	Principaux acteurs: consortiums et organismes de jure	10
3.3.	Les normes d'interopérabilité et le modèle OASIS	11
3.4.	Les cadres d'interopérabilité	14
3.4.1.	Définition et raison d'être	14
3.4.2.	Contenu	15
3.4.3.	Exemples de cadres d'interopérabilité	16
4.	Les normes et logiciels ouvert et libres.....	23
4.1.	Synergie entre standards ouverts, normes et logiciels libres.	23
4.2.	L'apport des logiciels libres et ouverts aux cycles de vie des standards et normes.....	23
4.3.	L'apport des standards ouverts aux logiciels libres	25
4.4.	Exemples de synergie.....	25
5.	Conclusions et recommandations.....	28
6.	Références et notes.....	30

1. Contexte et problématique

Cette étude, réalisée pour le Conseil du trésor du Québec, a pour objectifs de présenter, dans un contexte d'architecture d'entreprise, les récents développements dans l'évolution des normes et standards par les différents acteurs du milieu, les consortiums industriels et les comités de normalisation internationaux en s'arrimant avec les logiciels ouverts. De plus cette évolution se fait aussi en s'arrimant avec les logiciels ouverts. Ces deux développements créent une synergie mutuellement bénéfique et permettent une architecture ouverte orientée service.

Les gouvernements utilisent depuis longtemps les standards dans leurs politiques d'achat compétitifs et leurs spécifications des produits en appel d'offre.

Cependant cette politique doit constamment être actualisée. Au cours de l'année 2004-2005, le gouvernement du Québec a publié un "Cadre Commun d'Interopérabilité" qui fait le point sur les standards et normes que le gouvernement doit utiliser dans le contexte du gouvernement en ligne : « Le *Sous-secrétariat à l'inforoute gouvernementale et aux ressources informationnelles (SSIGRI)* propose un cadre commun d'interopérabilité. Véritable référentiel en matière de technologies de l'information, le cadre commun d'interopérabilité (CCI) du gouvernement du Québec est un ensemble de normes et standards relatifs aux ressources informationnelles qui vise à soutenir l'interopérabilité des systèmes du gouvernement du Québec.»¹

Cependant plusieurs praticiens évoquent les difficultés qui jalonnent cette voie basée sur la description d'une liste de standards pertinents, comme le souligne à juste titre le document *Interoperability Theory and Practice* ²:

Some facts of life surrounding standards and interoperability

- *Not all "standards" are really standards in any meaningful sense of the word. Just because something is "standard" - especially in software - does not magically provide any degree of interoperability guarantees.*
- *It is possible for a technology to be both "standards compliant" and "100% proprietary" - either to a platform or a vendor – at the same*

time.

- *Some of today's most vaunted technology “standards” will be completely obsolete in five years time. The volatility of standards continues to increase year on year.*
- *There is much that can be adopted and re-used in existing standards that can aid interoperability. However, doing so without taking care to remove redundancies and contradictions will actually create more interoperability problems than it solves.*
- *XML does not magically provide interoperability. XML facilitates it, but does not provide it, enforces it or measures it. It is up to humans to implement interoperability on the platform that technologies such as XML provide.*
- *Simply interconnecting systems does not make them interoperate. “Interconnectivity” and “interoperability” are two very different concepts. In particular, two systems could be entirely based on widely recognised, open standards (Web, XML etc.) and yet be utterly unable to talk to each other.*

Puis ce même document insiste sur l'importance de faire du profilage de standards pour bâtir des scénarios d'interopérabilité:

Profiling Standards for Interoperability

- *The best way to re-use existing standards to maximise interoperability is to re-use the most interoperable subsets of them. This process is known as “profiling”. Many of today's “new” standards are in fact profiled versions of old standards.*
- *Any existing interoperability standard that has not been through at least one profiling phase is unlikely to have been proven in the real world and thus should be treated with caution.*

- *A well known mechanism for tying a system into one particular technology is to initially embrace a de-facto or de-jure standard – such as SQL or HTML or RS-232 or Unix – and then slowly add features to your implementation that are specific to your implementation. This is known in the industry as “embrace and extend”.*
- *The key tool in the creation of truly inter-operable technologies is to perform the opposite of embrace and extend namely embrace and constrain – profiles.*
- *Profiling and is a widely used technique. Sometimes it is at work without users of the resulting standards even realising that profiling has occurred. To pick just three examples: XML, LDAP and Unicode are well known examples of standards in web technology at the start of the 21st century. It is less well known that they are themselves profiled versions of much older standards namely SGML, X.500 and ISO 10646 respectively.*

Ce profilage permet de bâtir des scénarios d'utilisation inter opérables et des tests de conformités et de performances exhaustifs. Cette démarche permet ainsi à des organismes publics et parapublics de définir précisément leurs besoins, tester les solutions informatiques offertes et enfin choisir leur environnement technologique. Elle permet aussi de réaliser des architectures d'entreprise orientées service.

Dans ce contexte de sélection ouverte des solutions, basé sur les standards accessibles, les logiciels ouverts deviennent alors un des modèles de fabrication de logiciels performants. Un exemple du ministère des finances du gouvernement français illustre notre propos. Après avoir choisi un jeu de standards technologique inter-opérables, ils ont programmé un jeu de test exhaustif et évalué les systèmes offerts dans le cadre d'un appel d'offre ouvert et compétitif. Finalement l'offre de service basé sur les logiciels ouverts s'est avérée la plus compétitive, autant sur les aspects de qualité, de performance que les aspects de coûts, et cela de loin³.

2. L'interopérabilité informatique dans le contexte organisationnel et gouvernemental

2.1. Définition de l'interopérabilité

L'interopérabilité en informatique est définie comme suit⁴:

Capacité qu'ont deux systèmes de se comprendre l'un l'autre et de fonctionner en synergie.

Contraire : incompatibilité

Cette définition, quoique succincte, incorpore tous les éléments de l'interopérabilité soit:

1. *Capacité qu'ont deux systèmes*: nous parlons ici de communications machine à machine (*Machine to Machine* ou *M2M*)
2. *..de se comprendre*: cela implique être capable non seulement de communiquer, mais aussi de pouvoir partager données, méta données, documents, etc...
3. *..et de fonctionner en synergie*: cela implique une complémentarité dans la fonctionnalité des deux systèmes, complémentarité pouvant permettre à l'ensemble de ces systèmes de donner un service utile.

L'interopérabilité est donc rendu possible par:

- La conformité commune à un ensemble de normes et standards génériques
- La conformité à un ensemble de conventions architecturales
- Une conception architecturale modulaire qui définit le cadre dans lequel s'applique ces normes, standards et conventions.

Il est important de souligner que ces trois éléments sont nécessaires. En effet, même si les deux premiers éléments sont en place, l'absence du troisième rendra très difficile l'intégration des applications informatiques car leurs fonctionnalités ne seront pas complémentaires.

2.2. Pourquoi l'interopérabilité

Dans notre ère post-industrielle notre société est devenue une composante d'un village global où l'Internet joue le rôle de système nerveux et l'information qui y circule d'influx nerveux. Les sociétés et les organismes qui en font partie sont devenus très dépendants de cette infrastructure.

Pour les organismes (gouvernements, entreprise), l'Internet est donc devenu l'infrastructure de communication avec le monde extérieur et aussi un médium permettant d'intégrer des composantes distribuées géographiquement alors que les Intranets locaux jouent ces rôles à l'interne.

L'information a toujours joué un rôle important dans le fonctionnement de tout organisme. Les procédés internes des organisations sont basés sur l'échange d'information. Toute technologie facilitant cet échange d'information a donc un impact sur le fonctionnement interne de ces organismes, et sur leurs interactions avec leurs clients, fournisseurs et partenaires.

L'interopérabilité des systèmes informatiques d'un organisme a donc un impact direct sur le fonctionnement interne de cet organisme. Ces impacts sont:

- Une plus grande efficacité dans les procédés. Efficacité pouvant se traduire par des délais plus courts pour des transactions, une diminution des ressources consommées, une diminution des erreurs et une sécurité accrue.
- La possibilité de mettre en place de nouveaux procédés qui ne seraient pas possibles sans interopérabilité des systèmes informatiques.
- La possibilité d'offrir de nouveaux services qui ne seraient pas possibles sans interopérabilité des systèmes informatiques.

2.3. L'interopérabilité dans le contexte gouvernemental

Dans le contexte gouvernemental, l'interopérabilité des systèmes informatiques, si elle est bien implantée, se traduit notamment par:

- La possibilité de donner des services à partir d'un guichet unique.
- La mécanisation des transactions d'utilisateur
- Une plus grande efficacité dans la prestation de nombreux services aux citoyens
- Une meilleure protection contre les fraudes basées sur l'usurpation d'identité
- Une meilleure protection, pour l'état, contre les fraudes fiscales

L'interopérabilité, si mal implantée, engendre des coûts élevés d'intégration entre les systèmes. Elle peut aussi créer des problèmes de sécurité et au niveau de la protection des données des citoyens. Tous ces problèmes sont gérables aussi bien au niveau de l'architecture des systèmes qu'à celui des politiques d'utilisation et de gestion.

Un exemple typique de ce que l'intégration de systèmes gouvernementaux peut apporter est celui du décès d'un citoyen. Présentement, lorsqu'un citoyen décède, plusieurs actions sont explicitement requises pour changer son statut dans les différentes banques de données gouvernementales – et aussi celles de services privés. Un des auteurs de l'étude a vécu cela lors du décès de ses parents. A sa grande surprise, il a réalisé que l'émission d'un certificat de décès ne déclenchait pas automatiquement la mise à jour de toutes les bases de données gouvernementales. Non seulement ce manque d'intégration des systèmes gouvernementaux n'est pas pratique pour les citoyens, mais il ouvre potentiellement la porte à plusieurs types de fraudes basées sur l'usurpation d'identité de citoyens morts.

Le domaine de la santé est considéré comme étant une quinzaine d'année en retard au niveau de l'utilisation des TI, par rapport aux grandes entreprises privées. Cela est dû à un ensemble de facteurs technologiques (absence initiale de normes d'interopérabilité, fort contenu multimédia,...) et socioculturels (faible acculturation aux TI des médecins et du personnel

médical, inquiétudes par rapport à la protection des données des dossiers médicaux,..). Les avancées technologiques et l'importance grandissante des coûts médicaux sont les principaux facteurs motivant non seulement le développement de nombreuses normes dans le domaine⁵, mais aussi la réalisation de systèmes d'information intégrés.

Ce dernier exemple illustre aussi que les normes et standards ne sont que des outils technologiques permettant de réaliser une intégration de systèmes informatiques. Les défis les plus importants en intégration de systèmes ne sont pas au niveau des technologies, mais usuellement au niveau organisationnels (procédés, gestion du changement,..).

2.4. L'interopérabilité comme prérequis au gouvernement en ligne

Avec le développement de l'Internet, les citoyens et les corporations s'attendent à ce que les gouvernements améliorent leurs prestations de services en utilisant cette technologie. D'où un mouvement marqué ces dernières années des gouvernements de pays industrialisés vers ce que nous appelons *le gouvernement en ligne*.

Pour réaliser des services de gouvernement en ligne, l'intégration des systèmes informatiques contribuant à chacun des services en question est prérequis. Ceci est très visible dans l'exemple de la figure 1, *Architecture d'un portail de courtage en ligne*, tiré du site de la compagnie IBM sur les patrons architecturaux en affaires électronique⁶

En effet, nous voyons clairement que ce type de portail de service comprend les éléments suivants:

- Une interface client supportant différents types de terminaux (navigateur sur PC, navigateur sur PDA, terminaux sans-fil).
- Une fonction d'agrégation d'information provenant de sources diverses.
- Une fonction transactionnelle usager
- Une fonction d'intégration de systèmes transactionnels d'infrastructure (*back-office*)
- Une fonction d'intégration de systèmes transactionnels d'infrastructure inter organisationnels.

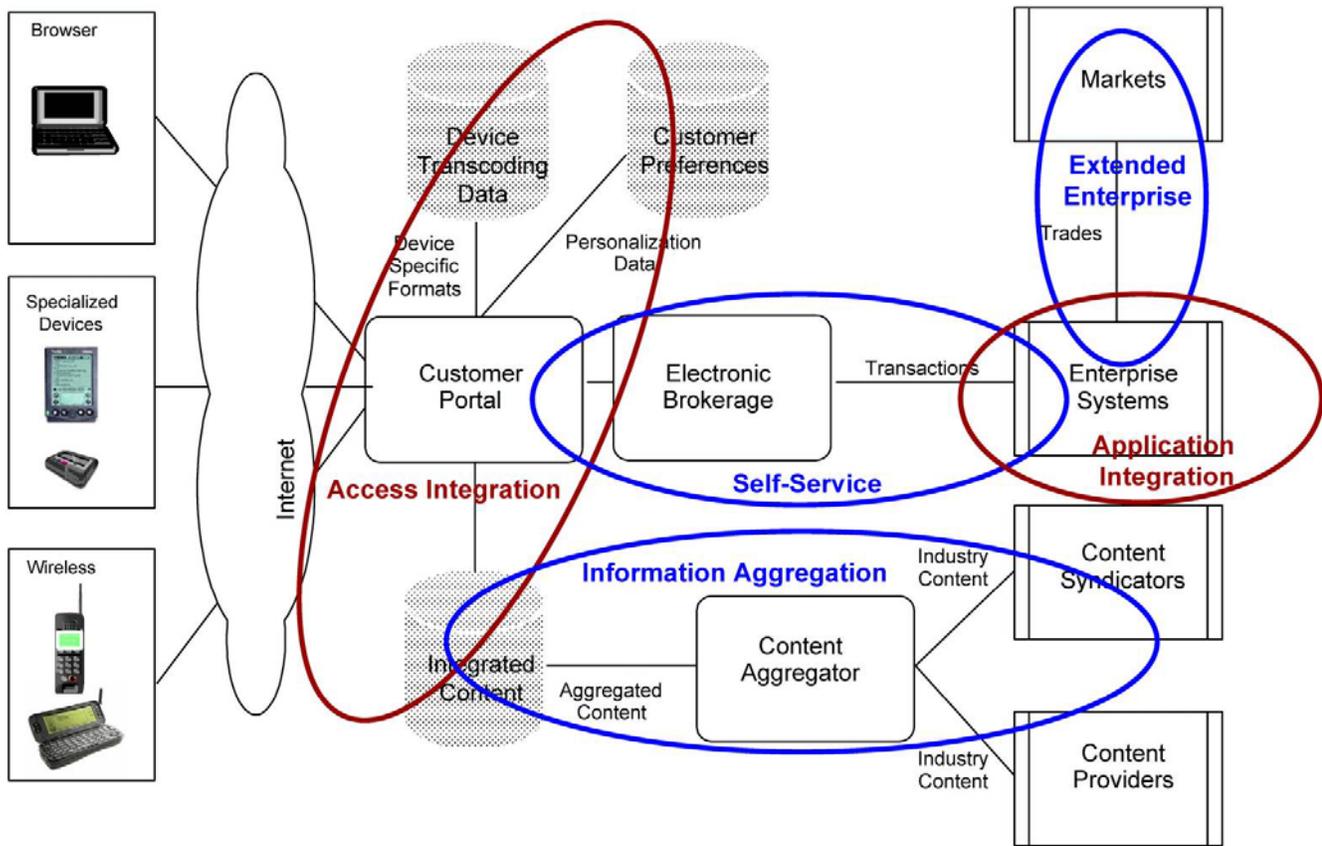


Figure 1: Architecture d'un portail de courtage en ligne⁷

Les patrons de conceptions utilisés dans cet exemple se retrouvent dans toutes les applications de ce type, y compris les applications de gouvernement en ligne ayant comme clients des citoyens ou des organismes.

3. Normes d'interopérabilité

3.1. Standard, norme et spécification

Pour les fins du débat, il est important de bien définir ces concepts distincts et complémentaires. Déjà la Direction du soutien au déploiement de l'infrastructure gouvernementale du Sous-secrétariat à l'infrastructure gouvernementale aux ressources informationnelles a documenté l'utilisation de ces concepts : « *Dans un premier temps, il importe de faire la distinction entre « normes » et « standards ». En anglais, ces 2 termes se traduisent par un seul terme, soit « standard » Pour éviter toute confusion, la communauté anglo-saxonne doit utiliser les qualificatifs latins « de jure » et « de facto » à « standard » pour véhiculer la nuance voulue. En français, un standard, terme spécifique, est un objet privé de normalisation. On y associe le terme privé dans le sens de « propre à une organisation », même gouvernementale, et qui n'a pas nécessairement fait l'objet d'un consensus à l'échelle internationale ou même nationale. Quant au terme « norme », il est convenu de n'utiliser ce terme que pour les documents normatifs réalisés par des institutions reconnues spécialisées dans la normalisation et qui suivent un processus mondialement reconnu d'enquête publique consensuelle. »⁸*

En résumé :

- **Norme de jure** : norme définie et adoptée par un organisme officiel de normalisation, sur le plan national ou international
- **Norme de facto (« standard »)** : norme qui n'a pas été définie ni entérinée par un organisme officiel de normalisation comme l'ISO, l'AFNOR, etc., mais qui s'est imposée par la force des choses, parce qu'elle fait consensus auprès des utilisateurs, d'un groupe d'entreprises ou encore d'un consortium.

Il s'ensuit de ces courtes définitions que les standards font références à des pratiques industrielles partagées au sein d'une ou plusieurs entreprises, tandis que les normes sont plutôt l'objet de réglementations nationales et internationales. Nous retrouvons donc une gradation, du standard industriel privé à la norme internationale. Cependant un standard ou une norme doit répondre à quelques caractéristiques de base pour être ouvert et permettre réellement l'inter opération:

- a) sa définition est accessible à tous,
- b) son utilisation n'est pas sujette à des redevances de la part d'un propriétaire
- c) au moins une implémentation de référence existe et enfin

- d) des tests permettent de valider la conformité d'un système à ce standard.

L'une des caractéristiques les plus importantes des normes et standards réside dans le fait que leurs spécifications sont publiées et déposées dans une organisation neutre (commerciallement parlant) plutôt que par un développeur particulier. Ainsi, tout le monde y a accès et, par conséquent, a le droit de les utiliser pour développer des logiciels basés sur ces spécifications sans courir le risque de violer la propriété intellectuelle et les droits des développeurs. Les implémentations de ces spécifications se multiplient et peuvent être aussi bien développées avec des licences propriétaires que des licences ouvertes et/ou libres.

3.2. Principaux acteurs: consortiums et organismes de jure

Plusieurs types d'organismes sont impliqués dans le développement des normes en technologies de l'information⁹. Ceux-ci sont:

- Les compagnies à but lucratif. Leur objectif est en général de contrôler un marché donné, créant des standards *de facto*. Des exemples de standards de ce type sont le logiciel d'exploitation Windows, le protocole de communication de téléphonie cellulaire CDMA¹⁰ et le langage ABAP utilisé dans les environnements SAP R/3¹¹. La compagnie Adobe a produit le standard définissant le format PDF. Ce standard est ouvert, facilement accessible, bien documenté, et il est un bel exemple illustrant un standard *de facto* développé par une compagnie.
- Les organismes professionnels. Des exemples de normes de ce type sont les différentes normes sans-fil Wi-Fi, normes élaborées par l'IEEE¹².
- Les consortiums industriels et les communautés d'experts. Ceux-ci, tel l'OMG, W3C OASIS, le WS-I et l'IETF, sont très actifs dans le domaine des normes en TI au point d'en produire la très grande majorité de celles-ci. Ainsi les normes sur le XML sont produites par un consortium industriel et d'experts, le W3C. ETSI (European Telecommunications Standards Institute) a 489 de ces organisations dans son inventaire¹³. L'essentiel des normes de commerce électronique sont essentiellement développées par ces consortiums industriels.

- Et finalement les organismes dit *de jure*, soit l'ISO, l'IEC, l'ITU et l'UN/CEFACT. Ces organismes sont usuellement basés sur une représentation nationale.

Il y a une vingtaine d'années, les normes internationales dites *de jure* étaient créés presque exclusivement à partir de normes nationales. Il est important de noter que ceci n'est plus le cas (Figure 2). Plusieurs mécanismes existent permettant la migration de plusieurs normes, une fois stable, des consortiums vers les organismes *de jure*.

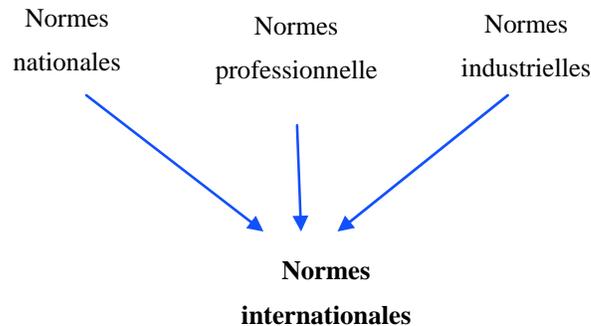


Figure 2 : Migration des normes

Cette migration est motivée en partie par la réputation de stabilité et d'intégrité des normes *de jure*.

3.3. Les normes d'interopérabilité et le modèle OASIS

L'«*Organization for the Advancement of Structured Information Standards*» (OASIS), est un consortium sans but lucratif qui œuvre au développement et à l'adoption des standards des affaires électroniques et qui regroupe les entreprises et les experts du domaine. Le leadership de cette organisation dans l'élaboration des nouveaux standards de l'Internet d'affaire, du gouvernement en ligne et des services web est reconnu. Des comités techniques sont formés, qui travaillent sur des spécifications et les votent et déposent. Les spécifications sont revues, commentées et, si acceptées, sont transformées en standards. Parmi les standards déposés à OASIS, citons ebXML pour les affaires électroniques, SAML pour la gestion de l'identité partagée, DOCBOOK pour la définition XML d'un manuel. Ainsi en est-il par exemple du format XML de la suite bureautique OpenOffice et déposé à OASIS. Il existe un comité technique pour ce format, qui se nomme OASIS Open Office XML Format TC. Le nombre des comités techniques avoisine la quarantaine.

Pour comprendre la hiérarchie de normes et standards nécessaires aux transactions machines à machines en affaires électroniques, examinons le modèle OASIS de commerce électronique B2B (Figure 3).

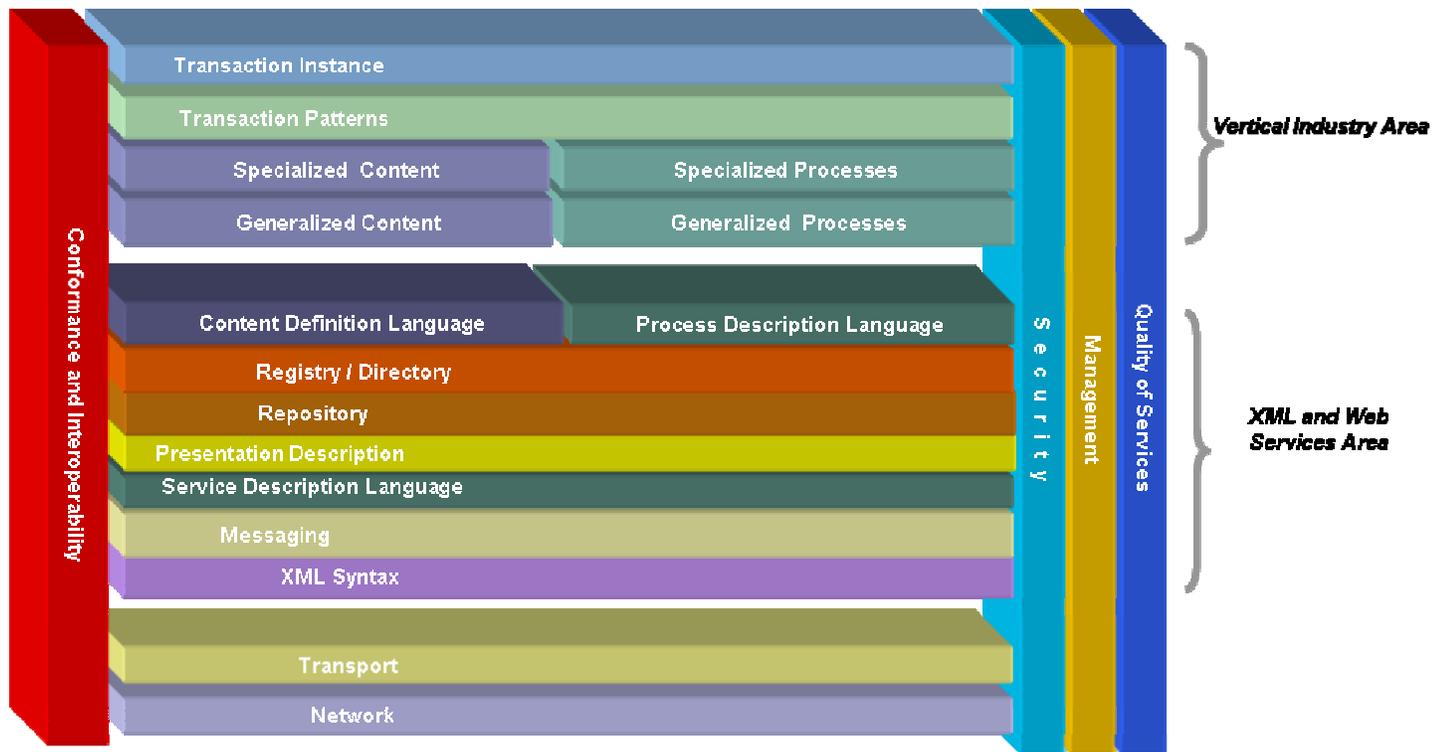


Figure 3: Le modèle OASIS de commerce électronique B2B¹⁴.

Ce modèle diffère du modèle en couche traditionnel de l'OSI (Open System Interconnection)¹⁵ par les points suivants:

- Il est essentiellement applicatif: toutes les couches de normes reposent sur le réseau et les technologies Internet
- Les normes et standards sont définis en XML¹⁶, le méta-langage défini par le W3C

La famille de normes et de spécifications décrite dans ce modèle a pour objectif de permettre à des systèmes informatiques de se trouver, d'interfacer et d'exécuter une transaction. Cela implique des normes et standards permettant notamment de:

- Définir des services

- Créer un annuaire des dits services
- Définir comment interfacier avec le système informatique supportant ces dits services. Ceci implique une spécification des méta-données, données, documents et transactions. Ces spécifications doivent être interprétables par les systèmes informatiques.
- Exécuter ces dites transactions d'une façon sécurisée et fiable.

Pour que cette vision se réalise, il faut non seulement des normes et standards d'infrastructure, mais aussi des normes et standards spécifiques aux domaines d'applications pour les méta-données, données, documents et transactions. Par exemple, OASIS a des groupes de travail définissant de telles normes et standards dans les domaines du gouvernement en ligne et du droit¹⁷, de la chaîne d'approvisionnement¹⁸ et en santé¹⁹.

Le modèle OASIS illustre aussi très bien que l'interopérabilité entre les systèmes nécessite un ensemble harmonisé et complémentaire de normes et standards.

L'ensemble de normes et standards illustrés par le modèle OASIS est connu sous le nom de Services Web. Bien qu'il y ait encore un certain niveau de surenchère autour de cette technologie, plusieurs produits conformes à ses normes et standards sont sur le marché (J2EE, Websphere d'IBM, .NET de Microsoft,..). Un consortium ayant pour objectif de définir des profils d'interopérabilité entre ces produits a même été formé, le WS-I²⁰ (Web Services Interoperability). Il est intéressant de noter que les deux membres fondateurs de ces organismes sont IBM et Microsoft.

3.4. Les cadres d'interopérabilité

3.4.1. Définition et raison d'être

Comme nous l'avons vu, l'interopérabilité est un prérequis à la prestation de services gouvernementaux en ligne²¹. Nous avons aussi vu, avec le modèle OASIS, que l'interopérabilité nécessite un ensemble harmonisé et complémentaires de normes et standards. Cet ensemble rend possible, selon son niveau de sophistication, différent niveau d'interopérabilité. Ceci est illustré par la figure 4.

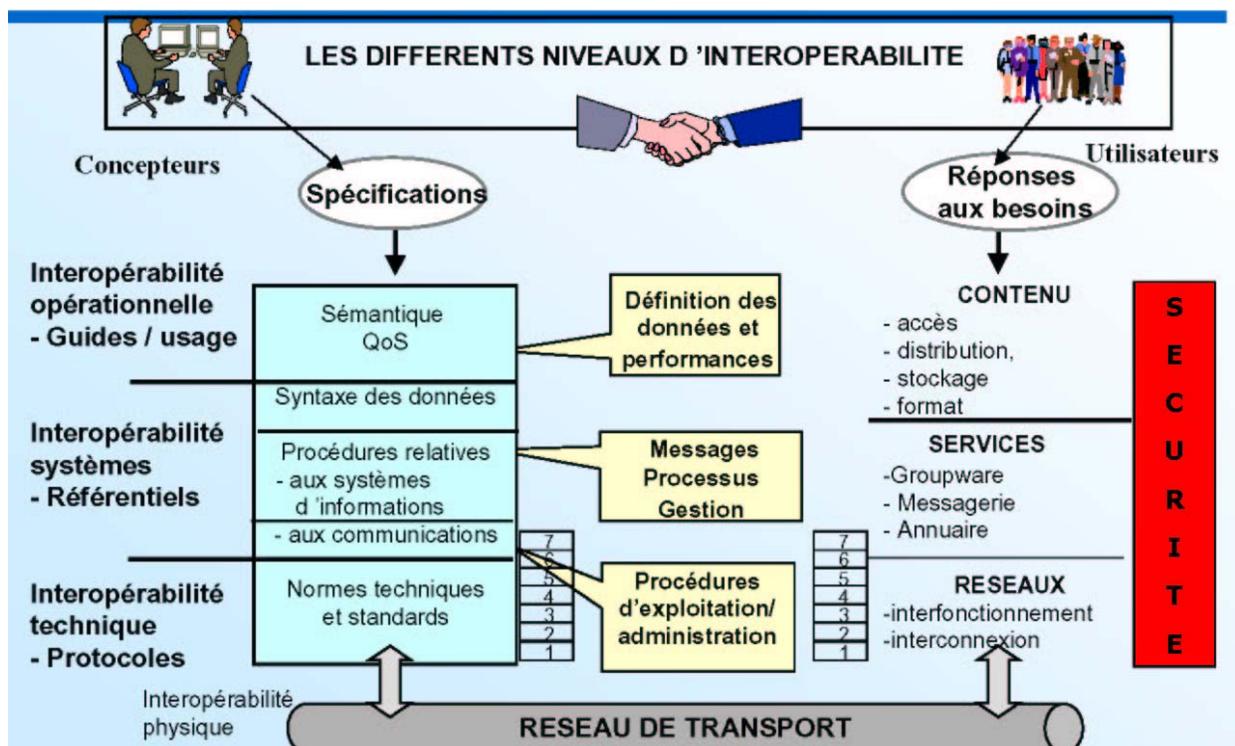


Figure 4: Les différents niveaux d'interopérabilité²²

En effet, nous voyons très bien dans la figure 4 qu'un ensemble de normes, standards et convention est associé à chaque niveau d'interopérabilité. Cet ensemble constitue ce que nous appelons un cadre d'interopérabilité (*Interoperability Framework*).

3.4.2. Contenu

Nous définissons un cadre d'interopérabilité comme étant :

Un ensemble structuré de normes, standards, spécifications et politiques permettant à des systèmes informatiques d'interopérer.

Le contenu d'un cadre d'interopérabilité est fonction des objectifs visés. Plus le degré d'interopérabilité souhaité est élevé, plus le cadre sera détaillé.

Un cadre complet devrait couvrir, d'une façon structurés, les éléments suivants (Adapté de la référence²³):

- Interconnexions: politiques, normes et standards pour interconnecter les systèmes. Ceci devrait couvrir aussi les intergiciels.
- Intégration des données
- Normes et standards de méta-données
- L'Accès: quel types d'interfaces sont supportées (fureteurs, etc...)
- Normes et standards associés aux différents domaines d'applications:
 - Données, méta-données, documents,
 - Transactions, procédés

Un cadre d'interopérabilité n'est pas utile si une politique reliée à son utilisation n'est pas documentée, promulguée et suivie. Pour cela, il faut avoir en place une infrastructure de gestion pour l'application de ce cadre.

Comme tout standard en architecture d'entreprise, un cadre d'interopérabilité doit être capable d'évoluer en fonction des besoins et des changements technologiques et du marché des TI.

3.4.3. Exemples de cadres d'interopérabilité

Introduction

Pour comprendre les défis reliés à la conception de cadres d'interopérabilités, prenons un exemple simple dans le domaine de la sécurité. Le protocole Kerberos est un standard reconnu pour un des aspects, la gestion des jetons d'identité au sein d'un réseau d'entreprise. Le standard existe depuis 1993, sa version 5 est défini par le RFC 1510, et un grand nombre de système l'implémente, autant du côté serveur que du côté client: AIX, HPUX, IBM-z/OS, IBM-OS400, Sun Solaris, Linux, MAC OS X, and Microsoft Windows 2000/XP, Novell, autant en code ouvert qu'en propriétaire. Cependant pour bien fonctionner, ce protocole demande que l'horloge des systèmes soit bien synchronisée, par exemple en utilisant le protocole xntp.

Donc pour bâtir des systèmes inter opérables, il faut faire ressortir les blocs fonctionnels, en suivant l'architecture des services, et surtout pour chacun les liens de dépendance.

Inventaire préliminaire des cadres d'interopérabilité gouvernementaux

Plusieurs gouvernements on publiés des cadres d'interopérabilités, notamment:

- Communauté Européenne:

http://i-policy.typepad.com/informationpolicy/2005/02/european_intero.html

<http://www.comptia.org/sections/publicpolicy/docs/interopwhitepaper0204.pdf>

- Gouvernement irlandais: <http://www.reach.ie/interoperability/>; <http://sdec.reach.ie/rigs>
- Gouvernement du Royaume Uni: <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/egif.asp>
- Gouvernement américain:

<http://www.whitehouse.gov/omb/egov/>

<https://www.feams.gov/>

- Ministère de l'éducation de l'état du Maryland:
<http://www.msde.state.md.us/technology/technical.html>
- School's Interoperability Framework Association: <http://www.sifinfo.org/>
- État du Kentucky:

<http://enterpriseit.ky.gov/>

<http://gotsource.ky.gov/dscgi/ds.py/View/Collection-183>
- État du Massachusset:
<http://www.mass.gov/portal/index.jsp?pageID=itdhomepage&L=1&L0=Home&sid=Aitd>
- Gouvernement français: http://www.adae.gouv.fr/article.php3?id_article=219
- Gouvernement de Nouvelle Zélande:
<http://www.e-government.govt.nz/interoperability/index.asp>
- Gouvernement d'Australie:
 - Fédéral: <http://www.agimo.gov.au/practice/framework>
 - Province du NSW: <http://www.oit.nsw.gov.au/content/5.5.36.interoperability.asp>
 - Province du WS: <http://www.egov.dpc.wa.gov.au/index.cfm?fuseaction=projects.egif>
- Gouvernement de Hong Kong: <http://www.info.gov.hk/archive/consult/2002/egovt.pdf>
- Gouvernement du Canada: <http://www.autoroute.gouv.qc.ca/publica/normes/liste.htm>

Quoiqu'une étude comparative de ces cadres serait nécessaire pour l'élaboration d'un cadre pour le gouvernement québécois, cela n'entre pas dans le cadre de ce document.

Deux de ces cadres ont retenu notre attention lors d'une revue cursive: ceux du gouvernement britannique et ceux de l'état du Massachussets.

Le cadre d'interopérabilité du gouvernement britannique

Nous trouvons que les critères utilisés par le gouvernement britannique dans l'élaboration de leur cadre sont des plus pertinents²⁴:

- *interoperability – only specifications that are relevant to systems' interconnectivity, data integration, e-services access and content management metadata are specified*
- *market support – the specifications selected are widely supported by the market, and are likely to reduce the cost and risk of government information systems*
- *scalability – specifications selected have the capacity to be scaled to satisfy changed demands made on the system, such as changes in data volumes, number of transactions or number of users*
- *openness – the specifications are documented and available to the public*
- *International standards – preference will be given to standards with the broadest remit, so appropriate international standards will take preference over EU standards, and EU standards will take preference over UK standards.*

La politique d'application de ce cadre est aussi pertinente:

- *alignment with the Internet: the universal adoption of common specifications used on the Internet and World Wide Web for all public sector information systems*
- *adoption of XML as the primary standard for data integration and data management for all public sector systems*
- *adoption of the browser as the key interface: all public sector information systems are to be accessible through browser-based technology; other interfaces are permitted but only in addition to browser-based ones*
- *the addition of metadata to government information resources*
- *the development and adoption of the e-GMS, based on the international Dublin Core model (ISO 15836)*
- *the development and maintenance of the GCL*
- *adherence to the e-GIF is mandated throughout the public sector. Section 6 provides more detail*
- *interfaces between government information systems and intermediaries providing e-Government services shall conform to the standards in the e-GIF. Interfaces between intermediaries and the public are outside the scope of the e-GIF.*

Notons aussi les domaines d'affaires couverts par ce cadre d'interopérabilité:

- *business object documents*
- *content syndication and synchronisation*
- *defense*
- *e-commerce*

- *e-Government*
- *e-learning*
- *e-news*
- *e-voting*
- *finance*
- *geospatial data*
- *health*
- *health and community care*
- *human resources management*
- *legal document management*
- *logistics*
- *purchasing*
- *virtual reality*
- *Web services*
- *workflow.*

Finalemment, la gestion de ce cadre est assignée à un organisme gouvernemental centralisé, le *Cabinet Office* (voir <http://www.cabinetoffice.gov.uk/>) avec les responsabilités suivantes:

- *lead the development and maintenance of the e-GIF and provide the management infrastructure to support the processes*
- *act as the focal point for co-coordinating interoperability efforts throughout government and ensuring a rapid response to government proposals and priorities*
- *manage co-ordination with other governments and international bodies*
- *co-ordinate the development and maintenance of:*
 - *the TSC*
 - *agreed XML schemas for use throughout government*
 - *the GDSC*
 - *the e-GMS*
 - *the GCL*
 - *advice on toolkits for interfaces and conversions*
 - *best-practice guidance*
- *manage the government and industry-wide consultation process*
- *manage the <http://www.govtalk.gov.uk> website*
- *maintain a register of known users in the public and private sectors*
- *manage the Government Schemas Group*
- *manage the Metadata Working Group*
- *manage the Smart Cards Working Group*
- *manage the compliance process and ensure that interoperability policies and roles are adhered to*

- *manage interaction with similar initiatives and specifications bodies elsewhere across the world, including W3C, WS-I, IETF, OASIS, DCMI and others.*

Le cadre d'interopérabilité du gouvernement de l'état du Massachusetts

Le gouvernement du Massachusetts a retenu notre attention par la promulgation, comme pour le gouvernement britannique²⁵, d'une politique très explicite sur l'utilisation de normes et logiciels ouvert²⁶, politique se résumant comme suit:

- *All prospective IT investments will comply with open standards referenced in the current version of the Enterprise Technology Reference Model.*
- *Existing IT systems will be reviewed for open standards compatibility and will be enhanced to achieve open standards compatibility where appropriate. Open standards solutions will be selected when existing systems are to be retired or need major enhancements.*

Leur cadre d'interopérabilité, intitulé *The Enterprise Technical Reference Model*²⁷, a pour objectif:

- *Ease of integration of applications, application services and data to enable inter-agency collaboration and sharing.*
- *Increase level of application interoperability within the Commonwealth, with other states and municipalities, and with the Federal government.*
- *Better responsiveness to changing business needs and rapidly evolving information technologies.*
- *Faster deployment of new applications.*
- *Efficient sharing and re-use of current information technology assets.*
- *Expand the consideration of possible alternatives as part of a best value evaluation of potential information technology solutions.*
- *Reduce the level of resources and costs required to develop, support and maintain government applications.*
- *Enable the consolidation of the state's information technology infrastructure to reduce costs, improve service levels, and increase operational flexibility across the enterprise.*

Il couvre les domaines de la figure 5.

Summary of Domains, Disciplines & Technology Areas

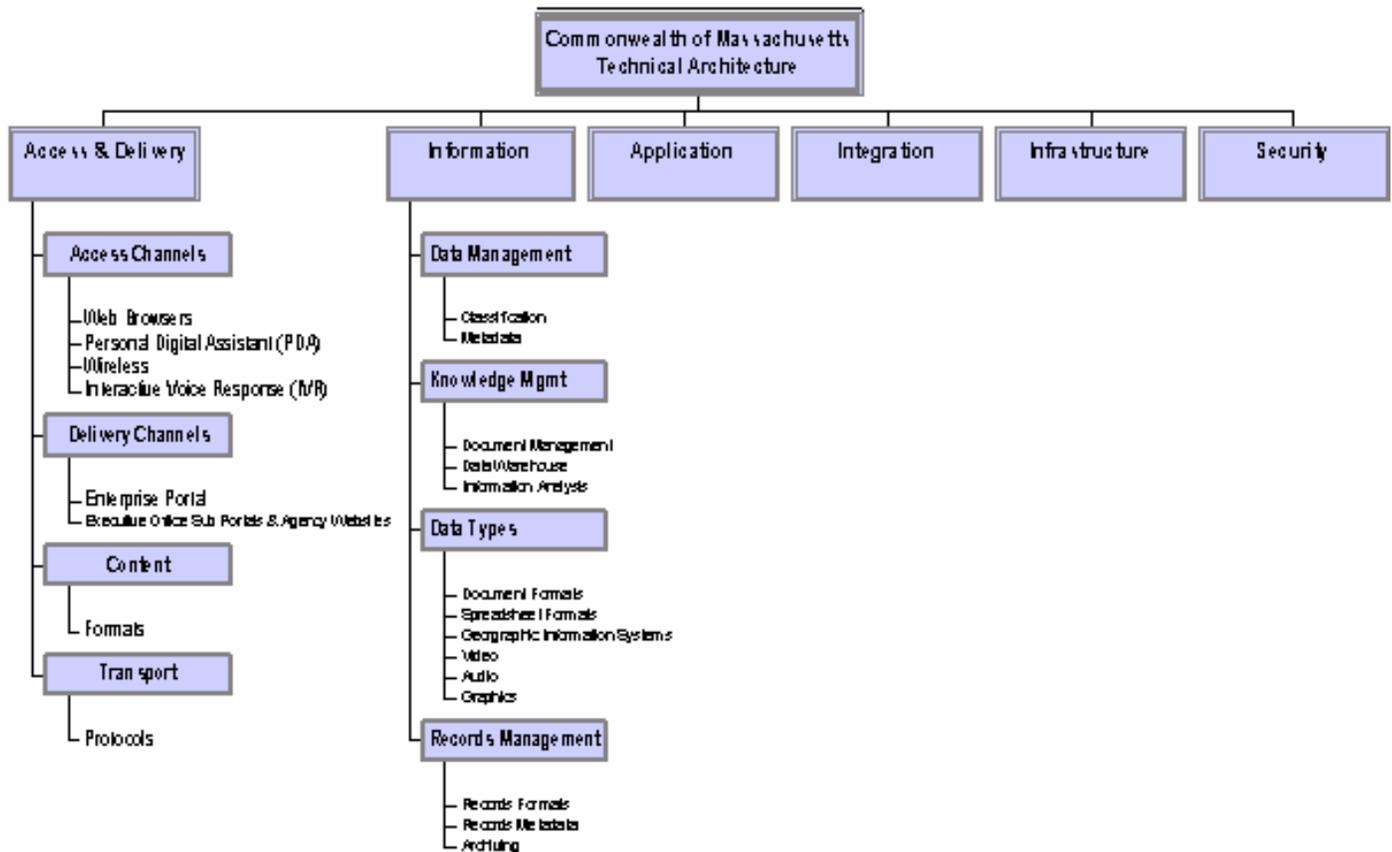


Figure 5 : Domaines couverts par le cadre d'interopérabilité de l'état du Massachusetts

Il est organisé autour du modèle d'architecture de la figure 6.

Un document en ligne décrit succinctement les normes associées au cinq domaines techniques.

Conclusion

Une comparaison cursive des deux cadres d'interopérabilité donnés en exemple fait ressortir que le cadre britannique est beaucoup plus détaillé et complet que ce lui du Massachusetts.

En effet, alors que le cadre d'inter du Massachusetts couvre les politiques et les normes et standards, le cadre britannique va jusqu'au détail certaines méta données²⁸ et dictionnaires de données et format de documents XML²⁹. Le cadre britannique permet donc, si appliqué, un plus haut niveau d'interopérabilité.

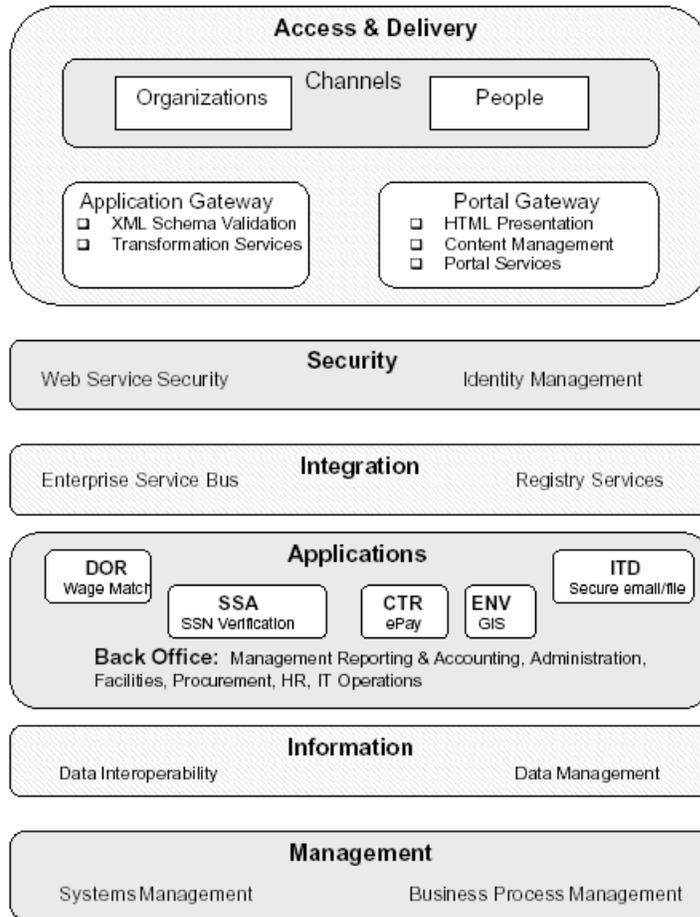


Figure 6 : Modèle d'architecture du cadre d'interopérabilité de l'état du Massachusetts

4. Les normes et logiciels ouvert et libres

4.1. Synergie entre standards ouverts, normes et logiciels libres.

Les standards ouverts et les normes sont la base d'une architecture gouvernementale ouverte car ils permettent aux utilisateurs de choisir entre plusieurs technologies concurrentes pour réaliser une fonction d'affaire, et ils garantissent une pérennité des investissements et des solutions retenus. Les standards ouverts sont essentiels pour protéger les intérêts économiques et technologiques des utilisateurs, des administrations publiques et des entreprises qui fournissent les services en TI.

Cependant, pour pleinement bénéficier des avantages des standards ouverts et des cadres d'interopérabilité, la gouvernance du choix des standards et de leur utilisation doit être faite en intégrant les logiciels ouverts. En effet, la synergie entre les standards et les logiciels ouverts est forte: les standards ouverts ont besoin des logiciels libres pour assurer une diffusion généralisée, et les logiciels libres qui s'appuient sur les standards peuvent s'insérer dans l'architecture des grandes organisations. Les bénéfices de cette synergie sont donc mutuels.

De plus, mentionnons l'importance des standards réellement ouverts, qui n'excluent pas à priori un mode de gestion de la propriété intellectuelle ou un autre. En effet, on voit apparaître dernièrement des initiatives des compagnies qui propose d'encadrer dans des standards produits par W3C et OASIS des "brevets", et dont les conditions d'utilisation seraient décidées par leur propriétaire. Il faut en effet en particulier exclure l'obligation de payer des redevances basées sur l'usage, cela devient un frein important à la généralisation de l'utilisation d'un standard, chaque compagnie et communauté développant alors son "standard".

4.2. L'apport des logiciels libres et ouverts aux cycles de vie des standards et normes

Un standard a un cycle de vie sur le plan technique que l'on pourrait caractériser par trois phases: son incubation, sa diffusion, et sa généralisation. La phase d'incubation se termine généralement par une implémentation de référence, des logiciels de tests et une certification d'interopérabilité. La phase de diffusion d'un standard débute souvent par quelques pilotes utilisant ce standard, et on voit se développer un grand nombre d'implémentations de celui-ci, certaines libres et ouvertes, d'autres

propriétaires. C'est une phase de compétition dynamique au bénéfice des utilisateurs. Enfin dans la phase de généralisation, celui-ci devient un acquis généralisé dans les infrastructures des organisations.

Les logiciels libres et ouverts ajoutent une valeur essentielle tout le long des phases de la vie d'un standard et d'une norme:

1- La phase d'incubation

Dans cette phase, le logiciel ouvert permet de s'assurer une concordance entre le standard et son implémentation de référence. L'ouverture du processus permet aussi de bénéficier des acquis de la communauté provenant de plusieurs horizons. Enfin l'existence de tests spécifiques au standard et facilement accessibles permet de valider par tous les utilisateurs et les organisations la compatibilité d'un logiciel avec ce standard.

2- La phase de diffusion

Dans cette phase, la disponibilité d'une implémentation de référence ouverte permet aux organisations de valider le concept par des pilotes à petites échelles, et souvent, lorsque l'implémentation de référence est de bonne qualité, cela permet la mise en production par et pour les utilisateurs avant-gardistes.

3- Phase de généralisation

Dans cette phase, plusieurs logiciels et systèmes supportent ce standard, et son utilisation par les organisations devient généralisé, quelquefois sous-jaçant. La compétition et l'interopération entre les systèmes sont généralisés, autant entre plusieurs plates-formes libres qu'entre plusieurs systèmes propriétaires. Un ou plusieurs logiciels ouverts et libres sont en compétition ou en complémentarité avec les logiciels propriétaires, et tous utilisent le même standard inter opérable.

Dans toutes ces étapes du cycle de vie d'un standard, la présence d'un ou plusieurs logiciels ouverts et libres confirment l'acceptation par la communauté et le marché des technologies de l'information de celui-ci. Il devient alors avantageux pour une organisation d'organiser son architecture d'entreprise autour de tels standards, car cela lui offre le choix entre une diversité de solutions.

En fait, l'on peut même affirmer qu'un critère essentiel pour juger de la qualité et le dynamisme autour d'une norme et standard est l'existence de logiciels ouverts et libres qui le supportent. En effet, un bon standard, adopté par l'industrie et la communauté, aura un riche écosystème qui l'entoure : logiciels libres et propriétaires, documentations, tests de conformité, services en tout genre : architecture, développement sur mesure, formation.

4.3. L'apport des standards ouverts aux logiciels libres

Pour les organisations utilisatrices à grande échelle des systèmes informatiques et des technologies de l'information, le respect d'une architecture d'entreprise ouverte et d'une bonne gouvernance de ceux-ci est essentiel pour réussir à maintenir la stabilité et la pérennité des services.

Le choix de tout logiciel et système, propriétaire ou libre, apportent certains risques technologiques. D'autre part, le logiciel libre présente aussi certains risques. Mentionnons ces risques spécifiques :

- Le grand nombre de projets offerts peut empêcher l'émergence d'un leader et rend plus difficile la découverte des meilleurs logiciels.
- Le risque relié à la disparition du projet, causée par l'abandon par sa communauté et ses financiers, et l'apparition d'un projet dérivé et concurrent (par forking).

Comme dans toute décision sur le choix d'un logiciel, l'entreprise devra explorer la question du coût total d'utilisation (*Total Cost of Ownership* ou TCO), des coûts de transition et des risques directs et indirects associés à toute implantation de logiciel. Le débat fait rage autour de ces questions. Il semble que la réponse dépende essentiellement de l'entreprise et du type de logiciel considéré.

Dans tous les cas, le respect de standards et de normes ouverts par les logiciels garantis pour l'organisation et l'entreprise que le système sera inter opérable avec les autres composants, et que ce système pourra être dans le futur remplacé, si nécessaire, par un autre système plus avantageux, libre ou propriétaire.

4.4. Exemples de synergie

Depuis longtemps les normes et les standards ouverts vont en synergie avec les logiciels libres. Les standards ouverts définissent les échanges inter systèmes et offrent une architecture pérenne. D'un autre côté, les logiciels ouverts libres assurent une diffusion massive des standards et permettent de bâtir un écosystème riche. Le tableau « Fonctionnalité, Logiciel ouvert et Standards » illustre cette synergie.

	Fonctionnalité	Logiciel ouvert	Standards	Commentaires
Ordinateur personnel	Fureteur	Mozilla-Firefox Konqueror	HTTP HTML XHTML FTP	
	Lecteur de courriel	Mozilla-Thunderbird	MIME IMAP POP	
	Agenda et bottin	Evolution de Ximian	iCal	
	Traitement de texte	Open Office	Oasis Open Office XML Format PDF	.doc est un format propriétaire PDF est un format propriétaire ouvert
Infrastructure (applications de base et applications avancées)	Serveur courriel	Sendmail, Cyrus	SMTP, IMAP	Exchange est propriétaire.
	Serveur agenda et bottin d'utilisateurs	OpenGroupware	iCalendar	
	Serveur web	Apache	HTTP V1.1	Le plus utilisé sur L'Internet
	Serveur d'identité	OpenLDAP	LDAP	
	Serveur de jeton	MIT Kerberos server	Kerberos	
	Serveur de jeton Web (SSO)	Common authentication services	Basé sur Kerberos	
	Identité fédérée	SourceID	SAML	
	Serveur de base de données	MySQL, PostgreSQL Ingres Et beaucoup d'autres	SQL 93	

Tableau 1: Fonctionnalité, Logiciel ouvert et Standards

Voici un autre exemple de la synergie entre les standards et les logiciels ouverts, produite par l'organisation OASIS. Tous ces standards émergents ont au moins une implémentation de référence ouverte et disponible.

- Asynchronous Service Access Protocol (ASAP)
- Content Assembly Mechanism (CAM)
- Docbook
- ebXML Collaboration Protocol Profile & Agreement (CPPA)
- ebXML Messaging Services
- ebXML Registry/Repository
- eXtensible Access Control Markup Language (XACML)
- Open Office XML Format
- RelaxNG Schema
- UDDI Specification
- Web Services for Remote Portlets (WSRP)
- Web Services Security (WSS)

Ces deux listes sont loin d'être exhaustives. D'autres font un travail exhaustif de recensement des logiciels ouverts, et de leurs critères d'acceptation par une organisation. Cependant nous estimons qu'il faut aller plus loin et mieux caractériser les logiciels ouverts, les standards qu'ils supportent et surtout les profils d'interopérabilité qu'ils supportent.

5. Conclusions et recommandations

Cette étude est brève et malheureusement limitée dans le temps. Nous pouvons cependant déjà en dégager quelques conclusions:

- L'interopérabilité des systèmes gouvernementaux québécois est une condition nécessaire pour rencontrer les objectifs de gouvernement en ligne, contrôler les coûts dans certains secteurs tel la santé et donner de nouveaux services aux citoyens.
- Un cadre d'interopérabilité est nécessaire pour rencontrer cet objectif
- Le gouvernement Québécois, à l'instar de d'autres gouvernements tels la Communauté Européenne, doit baser son cadre d'interopérabilité sur des normes et standards ouverts.

Il est recommandé que le gouvernement du Québec:

- Poursuive le travail d'élaboration d'un cadre d'interopérabilité pour ses systèmes informatiques basé sur des normes et standards ouverts. Ce cadre devrait être conforme aux critères énumérés dans cette étude et devrait couvrir non seulement ses systèmes informatiques internes mais aussi les services Web offert à des organismes externes au gouvernement. Le cadre d'interopérabilité devrait initialement s'inspirer de celui de l'état du Massachusetts. A moyen terme, il devrait être aussi complet que celui du gouvernement britannique.
- Intègre ce cadre d'interopérabilité à son architecture d'entreprise.
- Publie ce cadre d'interopérabilité avec son architecture d'entreprise.
- Utilise ce cadre d'interopérabilité dans ses appels d'offre
- Élabore une politique de conformité de toutes les nouvelles applications à ce cadre

Parmi les politiques de conformité, il doit explorer ces façons de faire:

- Mandater un ou des organismes pour identifier les tests et les activités de conformité existants, en mettant en priorité des scénarios d'utilisation et des besoins récurrents au sein des gouvernements. Cet organisme verra à réutiliser s'il existe déjà des tests de conformité accessibles et ouverts à tous ou à en faire développer en collaboration avec d'autres partenaires si nécessaire;
- Valider la conformité de toutes les nouvelles applications informatiques à ce cadre d'interopérabilité.

6. Références et notes

¹ Standard du gouvernement du Québec sur les ressources informationnelles, Cadre commun d'interopérabilité
Version 1,2, 15 janvier 2005

² "Interoperability and practice", 30 mars 2004, Gouvernement Irlandais, voir <http://sdec.reach.ie/rigs/rig0012>

³ Bilan du choix du logiciel libre au sein de l'Administration Fiscale

Voir http://www.solutionslinux.fr/document_conferencier/420c7d626d898.pdf

⁴ <http://definition.futura-sciences.com/I/interopeacrabiliteac.html>

⁵ http://www.aitc.ca/Presentation/Fev1/Andrew_Grant.pdf

⁶ <http://www-106.ibm.com/developerworks/patterns/library>

⁷ Tworek, Bill, "Patterns: Portal composite pattern", <http://www-106.ibm.com/developerworks/patterns/library/w18.pdf>

⁸ Quatre catégories de standards au gouvernement du Québec, Secrétariat du Conseil du trésor, février 2002

⁹ <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2003/02/Coallier.html>

¹⁰ <http://www.webopedia.com/TERM/C/CDMA.html>

¹¹ <http://en.wikipedia.org/wiki/ABAP>

¹² <http://www.wi-fi.org/OpenSection/index.asp>

¹³ <http://www.etsi.org/forawatch/home.htm>

¹⁴ http://www.oasis-open.org/presentations/ws_forum_conceptual_model.ppt

¹⁵ http://www.webopedia.com/quick_ref/OSI_Layers.asp

¹⁶ <http://daniel.veillard.com/Talks/200011XML/slide2-0.html>

¹⁷ http://www.oasis-open.org/committees/tc_cat.php?cat=lawgov

¹⁸ http://www.oasis-open.org/committees/tc_cat.php?cat=schain

¹⁹ http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=ihc

²⁰ <http://www.ws-i.org/>

²¹ <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN007465.pdf>

²² Oriolas, Juliette Campos, Le cadre commun d'interopérabilité des services d'informations publics,

<http://www.adae.gouv.fr/upload/documents/Italiens.pdf>

²³ http://www.windley.com/archives/2003/09/egovernment_int.shtml

²⁴ http://www.govtalk.gov.uk/documents/e-GIF-v6_1.doc

²⁵ http://www.govtalk.gov.uk/policydocs/policydocs_document.asp?docnum=905

²⁶ http://www.mass.gov/portal/index.jsp?pageID=itdterminal&L=3&L0=Home&L1=Policies%2c+Standards+%26+Legal&L2=Open+Standards&sid=Aitd&b=terminalcontent&f=_policies_standards_open_standards_policy&csid=Aitd

²⁷ <http://www.mass.gov/portal/index.jsp?pageID=itdsubtopic&L=3&L0=Home&L1=Policies%2c+Standards+%26+Legal&L2=Drafts+for+Review&sid=Aitd>

²⁸ <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/metadata.asp>, <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/gcl.asp>

²⁹ <http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/datastandards.asp>

<http://www.govtalk.gov.uk/schemasstandards/xmlschema.asp>