

# **L'intégration des systèmes d'information pour la logistique, ou quand la standardisation peut être source d'hétérogénéité**

*Auteur\**

## **Résumé :**

La littérature, tant en systèmes d'information qu'en logistique, appréhende favorablement l'influence de l'intégration des systèmes d'information sur la performance des opérations logistiques. Toutefois, l'intégration nécessite la spécification de règles communes et l'usage de standards qui peuvent se multiplier quand les entreprises sont au cœur d'un réseau de partenariats. Nous posons ainsi la problématique des contraintes pour les opérations logistiques de *la multiplication et de l'hétérogénéité des règles d'intégration*. Par l'analyse de trois secteurs d'activité, nous montrons que la superposition de standards de données, la multiplication des systèmes techniques et la diversité des processus logistiques sont sources de dysfonctionnements. Le processus de standardisation des règles d'intégration, à ces trois niveaux, par leur partage et leur diffusion dans un secteur d'activité, est une réponse à ces dysfonctionnements.

**Mots clés :** standardisation, SIIO, logistique, intégration

# **The integration of information systems for logistics, when standardization is a source of heterogeneity**

*Author\**

## **Abstract**

The literature both in information systems and in logistics, apprehends the positive impact of information systems integration on the performance of logistics operations. However, integration requires the specification of common rules and the use of standards that can multiply when companies belong to a network of partnerships. We pose the question of the constraints for logistics operations of the multiplication and heterogeneity of integration rules. By analyzing three industries, we show that the superposition of data standards, the proliferation of technical systems and the diversity of logistics processes are sources of malfunctions. The standardization process, meaning the sharing and the diffusion of the integration rules, on the three levels in a sector of activity is a response to these problems

**Keywords :** standardization, IOS, logistics, integration

## **Introduction**

L'intégration des systèmes d'information (SI) pour expliquer la performance des entreprises est un thème majeur de recherche (Tanriverdi et al., 2010). En parallèle de l'intégration au sein des entreprises avec des technologies de type ERP, la question de l'intégration se pose aussi entre les organisations (auteurs, 2012) comme en témoigne la récente définition de l'intégration des SI : « *l'unification des processus, systèmes et/ou données depuis de multiples systèmes informatisés, et ce pas nécessairement dans une seule organisation* » (Seddon et al., 2010). La majeure partie de la littérature tant en systèmes d'information qu'en logistique appréhende favorablement l'influence de l'intégration des systèmes d'information sur la performance des opérations logistiques tant intra qu'interorganisationnelles. Toutefois, l'intégration nécessite la spécification de règles communes qui, selon leur portée, peuvent devenir des standards : un standard est en effet défini comme un ensemble uniforme de règles, conditions ou spécifications entre les parties prenantes (Lyytinen & King, 2006).

Les entreprises sont souvent au cœur d'un réseau de partenariats, ce qui implique un développement accru de relations davantage intégrées. Les règles structurant l'intégration des systèmes d'information – et les contraintes qui leur sont associées – peuvent se multiplier pour une organisation suivant le nombre de relations intégrées qu'elle entretient avec ses partenaires. Si les contraintes de l'intégration pour le partenaire sont peu étudiées (Subramani, 2004 ; Webster, 1995), l'accumulation de ces contraintes et les dysfonctionnements consécutifs dans le cadre de multiples relations l'est encore moins et conduit à notre problématique :

*Comment la multiplication et l'hétérogénéité des règles d'intégration génèrent des dysfonctionnements pour les opérations logistiques ?*

Notre recherche vise à identifier et à analyser les dysfonctionnements liés aux contraintes d'intégration aux différents niveaux de la relation intégrée : données, systèmes techniques et processus. Pour répondre à la problématique, nous avons réalisé 46 entretiens auprès d'individus contribuant à l'activité logistique de leur entreprise dans trois secteurs d'activité. Les premiers résultats illustrent que les entreprises ayant de multiples relations externes intégrées doivent faire face à de multiples standards de différentes natures, avec des conséquences négatives pour leur performance organisationnelle. Nous discutons enfin du processus de standardisation permettant de limiter la multiplication des contraintes d'intégration sans limiter le nombre de relations logistiques intégrées.

## **1. Revue de la littérature**

### **1.1 Performance logistique et intégration du système d'information**

La performance logistique se mesure par la capacité de l'organisation à répondre aux exigences du marché de façon satisfaisante ; c'est à dire fournir le bon produit ou service, au bon endroit, au bon moment et au meilleur coût (Fabbe-Costes & Meschi, 2000). Pour ce

faire, des flux informationnels adéquats sont nécessaires afin d'assurer la continuité, la fluidité, la qualité, le contrôle et l'exécution des flux physiques (Rai *et al.*, 2006). Les entreprises ont historiquement cherché à renforcer l'intégration externe de leur système d'information sur les opérations logistiques régulières telles que les commandes, les expéditions ou des livraisons. La recherche en *supply chain management* souligne d'ailleurs la forte intrication entre les flux physiques et les flux d'information pour les aspects transactionnels de la relation (Prajogo & Olhager, 2012). La gestion des flux d'information est ainsi au cœur de la performance logistique. L'information peut être considérée comme un catalyseur de réduction des coûts et d'amélioration de l'efficacité de la chaîne logistique dès lors que les inefficacités sont principalement liées à l'asymétrie ou à la distorsion de l'information (Lee *et al.*, 1997). Dans la littérature, la performance logistique est ainsi associée à l'intégration des systèmes d'information.

## **1.2 Système d'information intégré et standardisation**

L'intégration externe des systèmes d'information sur les opérations logistiques repose principalement sur le développement de systèmes d'information interorganisationnels (SIIO) automatisés destinés à relier les processus d'affaires (Robey *et al.*, 2008). La mise en œuvre de ces SIIO automatisés requiert un accord des partenaires sur les trois strates du système : modèle de données, système technique et modalités d'échange, mais peuvent également s'étendre aux caractéristiques du processus interorganisationnel (de Corbière et Rowe, 2013 ; Steinfield *et al.*, 2011). Les standards associés aux SIIO se définissent comme un ensemble de spécifications techniques décrivant les formats de données et les protocoles de communication qui permettent la communication d'ordinateur à ordinateur (Zhu *et al.*, 2006), ceci entre des organisations juridiquement distinctes. Les standards de données se réfèrent à des modèles, des formats et des syntaxes communs. Les standards concernant le système technique correspondent au caractère commun ou compatible des matériels et logiciels. Les standards de processus cadrent les modalités d'échange (fréquence, accessibilité...), tant pour les flux physiques qu'informationnels.

## **1.3 Pouvoir de négociation et contraintes de standardisation.**

Les règles d'intégration peuvent être plus ou moins contraignantes pour une organisation, selon son pouvoir de négociation avec le ou les partenaire(s). De même, selon que l'organisation participe à la mise en œuvre d'un nouveau SIIO ou intègre un SIIO préexistant, les contraintes associées à l'intégration diffèrent. Le pouvoir de négociation de l'organisation permet au partenaire dominant d'imposer ces propres règles d'intégration (Subramani, 2004 ; Webster, 1995). Les organisations qui coordonnent la chaîne logistique (pivot organisationnel) ont un rôle important dans l'intégration des SI. Elles sont en capacité d'imposer leurs propres modèles de données, technologies, ou processus, Pour une organisation qui ne joue pas le rôle de pivot dans ses chaînes logistiques, les contraintes de standardisation peuvent se multiplier.

## **2. Méthodologie**

Pour analyser différents processus de standardisation, nous étudions trois secteurs d'activité qui ont pour caractéristique commune leur gestion de la chaîne logistique en juste à temps. Ce mode de pilotage exigeant est facilité par la mise en place d'un SIIO pour gérer les flux informationnels en temps réel.

Le premier secteur est celui de l'industrie agro-alimentaire de produits frais et l'échantillon se compose de trois industriels dans la transformation alimentaire, un distributeur à l'échelle nationale, et un prestataire logistique qui travaille avec les quatre autres. Le second secteur est celui de l'industrie automobile et l'échantillon se compose d'un constructeur automobile français, d'un fournisseur de panneaux de portes, capots et pare-chocs, d'un sous-traitant pour la transformation des véhicules et d'un prestataire logistique spécialisé dans le calcul des plans de transport d'approvisionnement. Le troisième secteur est celui de l'industrie pharmaceutique dont l'échantillon est composé de trois industriels fabricants de produits radiopharmaceutiques, d'un centre hospitalier et d'un prestataire logistique.

La collecte des données s'est effectuée par le biais d'entretiens individuels ou collectifs, en face à face, auprès de 46 acteurs dans ces 14 entreprises, et ce pour une durée totale de 40h. En complément, nous avons effectué des visites de sites ; de l'observation ; de la lecture de documents d'entreprises et du domaine public. Les résultats pour cette recherche en cours sont issus de l'analyse des contraintes associées à l'intégration dans les processus d'approvisionnement. Pour chacune des trois catégories de règles et standards identifiés préalablement, il s'agit d'analyser l'état actuel du processus de standardisation au sein de ces secteurs.

### **3. Premiers résultats**

#### **3.1. Les conséquences des standards multiples**

On retrouve dans nos études de cas le phénomène d'hétérogénéité des règles d'intégration et ce, à l'un ou à l'ensemble des niveaux décrits précédemment.

##### ***3.1.1. Les dysfonctionnements liés à la superposition de standards de données***

La standardisation des données est le prérequis de l'intégration tant intra qu'interorganisationnelle. Quand une entreprise se voit imposer plusieurs standards de données, cela peut conduire à une perte de repère, quand la signification d'un même champ est différente pour ses partenaires. Les dysfonctionnements générés sont dans le meilleur des cas de la saisie d'information supplémentaire afin d'effectuer les conversions nécessaires et au pire des cas des erreurs de livraison au client.

Nous avons observé dans le secteur agro-alimentaire des dysfonctionnements dus à une incompatibilité entre des données. Les différents clients requièrent l'utilisation d'informations différentes pour un même produit acheté. Quant l'industriel utilise la donnée sur « zone d'origine » du produit à l'instar de l'un de ses clients, un autre client requiert le « pays d'origine ». Quant l'industriel gère son produit à la pièce au regard des exigences clients, son prestataire logistique requiert une information au poids.

##### ***3.1.2. Les dysfonctionnements liés à la multiplication des systèmes techniques***

La multiplicité des systèmes techniques requis pour intégrer les relations interorganisationnelles génère un nombre croissant d'interfaces nécessaires entre des

applications de plus en plus nombreuses. De même, cette hétérogénéité des systèmes techniques nuit à l'application des modalités d'échanges requises (i.e. ralentissement de la réponse de l'application). Cette multiplicité rend l'activité quotidienne plus complexe à gérer pour les utilisateurs mais augmente également le temps et la complexité de la formation. Cette complexité rend par voie de fait la mobilité interne ou leur remplacement des salariés sensible pour le bon fonctionnement de l'activité.

Dans le secteur hospitalier par exemple, les systèmes techniques diffèrent selon les relations. Le personnel utilise un système technique totalement automatisé avec des règles d'intégration partagées lorsqu'il émet des commandes de transport de patients. Alors même que les commandes de produits radiopharmaceutiques font l'objet des règles dyadiques en dehors d'applications automatisées et nécessite l'apprentissage sur des outils différents.

### ***3.1.3. Les dysfonctionnements liés aux processus logistiques diversifiés***

Dans nos trois secteurs d'activité, les flux physiques et informationnels liés au processus d'approvisionnement sont standardisés et imposés par les clients à leurs fournisseurs. Quand ces processus standardisés côté client sont différenciés pour les fournisseurs, cela implique une gestion interne complexe et multiple, ainsi que des difficultés quant à l'organisation de la production et du stockage.

Par exemple, un industriel du secteur agro-alimentaire produisant des biscuits fonctionne en Gestion Partagée des Approvisionnements (GPA) avec des fournisseurs de farine. Dans ce système de réapprovisionnement, c'est le fournisseur qui détermine, à partir des niveaux de stocks transmis par son client, le réapprovisionnement du stock. Il doit ainsi surveiller les informations d'inventaire envoyés par le client tout en respectant le processus de GPA édicté par le client et notamment les modalités d'échanges d'information qui lui sont liées. Les fournisseurs pilotent la GPA de ce client en parallèle de processus de commande traditionnels et automatisés pour leurs autres clients. La gestion des stocks pour ces produits implique une attention particulière et des compétences d'autant plus variées qu'il faut gérer de manière concomitante les différents processus pour un même produit.

### ***3.2. Standardisation en cours : des standards variés et imposés***

Dans nos études de cas, nous retrouvons la mise en œuvre de règles d'intégration sur les trois niveaux identifiés précédemment : données, systèmes techniques, processus d'approvisionnement. L'intégration—La standardisation plus ou moins aboutie dans les secteurs d'activité étudiés se traduit par un nombre plus ou moins important de règles et de contraintes associées à l'intégration. L'analyse des données démontre la prédominance des entreprises pivots dans les décisions, allant jusqu'à l'injonction, quant à l'adoption de standards au sein de leur chaîne logistique.

Dans le secteur automobile, on constate une forte standardisation à tous les niveaux, dictée par le constructeur automobile (pivot de la chaîne logistique). La pratique d'approvisionnement répond à des règles strictes édictées par le constructeur et les processus interorganisationnels sont ainsi standardisés selon les exigences de la firme pivot : les


constructeurs concurrents ne partageant pas les mêmes processus, des standards de processus émergent au niveau du réseau (chaque firme pivot et ses partenaires). Le constructeur automobile rend aussi obligatoire pour ses fournisseurs l'usage de l'EDI pour leurs échanges d'information sur les commandes selon les modalités prédéfinies concernant les formats de données. Ces standards de données et de systèmes techniques partagés avec les concurrents forment ainsi des standards sectoriels.

Dans le secteur agro-alimentaire, le distributeur propose les mêmes pratiques logistiques que ses concurrents, notamment pour les produits frais des industriels analysés, avec une livraison aux entrepôts régionaux le lendemain de la passation de commande. Ce standard sectoriel sur le processus d'approvisionnement ne se traduit pas par un standard sectoriel au niveau du système technique. L'usage du système technique (EDI/portail Web) imposé par le distributeur pour gérer l'information relative à la commande conduit dans ce cas à une diffusion de plusieurs standards de données pour les fournisseurs. On constate aussi un cas dans lequel il n'y a pas standard de processus puisque les règles d'intégration pour la GPA se limitent à la relation entre un industriel et son fournisseur.

Le centre de soin hospitalier a créé une pratique logistique d'approvisionnement uniforme pour les fournisseurs de radiopharmaceutiques au regard des besoins liés au soin des patients sans par ailleurs promouvoir d'autres standards sur le système d'information (système technique, données). Dans ce secteur, on voit ainsi émerger un standard sectoriel sur le processus lié aux caractéristiques réglementaires des produits radioactifs. Les règles d'intégration concernant les formats de données et les systèmes techniques sont alors partagées de façon bilatérale.

#### **4. Discussion**

Nos résultats corroborent les travaux de Subramani (2004) ou de Webster (1995) sur le fait que le SIO peut générer des conséquences variées pour les différentes entreprises qui l'adoptent. La superposition de standards de données, la multiplication des systèmes techniques et la diversité des processus logistiques sont sources de dysfonctionnements pour les entreprises. Ainsi, pour réduire ces dysfonctionnements, les entreprises gagneraient à partager les règles d'intégration pour tendre vers un standard sectoriel. Nous définissons le processus de standardisation par la diffusion et le partage des règles d'intégration, sur les trois niveaux de standards, auprès du plus grand nombre de partenaires. Au regard de l'analyse de nos premiers résultats, nous proposons une grille d'analyse du processus de standardisation dans laquelle nous répertorions les exemples de règles d'intégration selon leur diffusion dans les secteurs d'activité analysés.

<b>NIVEAU DU STANDARD</b>				
<b>PROCESSUS LOGISTIQUE</b>	Industriel agro fournisseur (GPA)	Réseau constructeur auto (JAT)	Secteur radio-pharmaceutiques	
<b>SYSTÈME TECHNIQUE</b>	Hôpital fournisseur	Réseau distributeur agro (Web portals EDI)	Secteur auto (EDI)	
<b>DONNÉES</b>	Hôpital fournisseur	Réseau distributeur agro	Secteur auto	
<b>PORTEE DE DIFFUSION DES REGLES</b>	<b>DYADE</b>	<b>RÉSEAU</b>	<b>SECTEUR</b>	

**Figure 1 : Grille d'analyse du processus de standardisation**

La portée des règles d'intégration pour les opérations interorganisationnelles peut se limiter à une dyade quand seul un couple client/fournisseur formalise les modalités d'échange, ou aller jusqu'à devenir un standard sectoriel quand tous les acteurs trouvent un consensus. Entre les deux, nous retrouvons le cas classique des standards propriétaires quand les règles d'intégration sont diffusées dans un réseau entre une firme pivot et ses fournisseurs (Christiansee *et al.*, 2004). On constate qu'il n'y a pas de relation de dépendance entre les niveaux de standards et la portée de leur diffusion. En effet, dans certains secteurs la portée de la règle d'intégration sur les données peut se limiter à la dyade malgré l'existence d'un standard sectoriel sur les processus d'approvisionnement (industrie radiopharmaceutique) ; inversement, le secteur automobile bénéficie d'un standard de données sectoriel sans consensus entre les constructeurs sur les processus d'approvisionnement. Toutefois, pour réduire au maximum les dysfonctionnements consécutifs à l'hétérogénéité des règles d'intégration, les organisations gagneraient à tendre vers un standard sectoriel en intégrant les trois niveaux de standardisation. Ainsi nos résultats suggèrent que la standardisation des processus gagnerait à être couplée à la standardisation technique sur les systèmes et les données (Markus *et al.*, 2006).

Nous souhaitons poursuivre notre recherche en analysant le « cycle de vie » des standards en prenant comme hypothèse qu'un standard sectoriel peut être détourné au fil de son usage et réapproprié par des entreprises dominantes pour leur propre intérêt, et ainsi se transformer en une superposition de standards propriétaires. A l'inverse, nous posons la question de savoir comment construire un standard sectoriel sans pour autant passer par un standard propriétaire.

## Références



Christiaanse, E., Van Diepen, T., et Damsgaard, J. (2004), « Proprietary versus internet technologies and the adoption and impact of electronic marketplaces », *The Journal of Strategic Information Systems*, vol.13, n°2, p. 151-165.

de Corbiere F. et Rowe F. (2013), « From ideal data synchronization to hybrid forms of interconnections: architectures, processes, and data », *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 14, n°10, p. 550-584.

Fabbe-Costes N. et Meschi P.-X. (2000), « Situations-types et évolutions de la place de la logistique dans l'organisation », *Logistique et Management*, vol. 8, n°1, p. 101-112.

Lee H.L., Padmanabhan V. et Whang S. (1997), « The bullwhip effect in supply chains », *Sloan management review*, vol. 38, n°3, p. 93-102

Lyytinen, K., et King J.L. (2006), « Standard Making: A Critical Research Frontier For Information Systems Research." *MIS Quarterly*, vol.30, numéro spécial, p. 405-411.

Markus, M. L., Steinfield, C. W., Wigand, R. T., et Minton, G. (2006), « Industry-wide information systems standardization as collective action: The case of the U.S. residential mortgage industry », *MIS Quarterly*, vol.30, numéro spécial, p. 439-465.

Prajogo D. et Olhager J. (2012), « Supply chain integration and performance: the effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics integration », *International Journal of Production Economics*, vol. 135, n°1, p. 514-522.

Robey D., Im G. et Wareham J. (2008), « Theoretical foundations of empirical research on interorganizational systems: assessing past contributions and guiding future directions », *Journal of the Association for Information Systems*, vol. 9, n°9, p. 497-519.

Seddon P.B., Calvert C. et Yang S. (2010), « A multi-project model of key factors affecting organizational benefits from enterprise systems », *MIS Quarterly*, vol. 34, n°2, p. 305-328.

Steinfield, C., Markus, M., et Wigand, R. T. (2011), « Through a glass clearly: Standards, architecture, and process transparency in global supply chains », *Journal of Management Information Systems*, vol.28, n°2, p. 75-108.

Subramani M. (2004), « How do suppliers benefit from information technology use in supply chain relationships? », *MIS Quarterly*, vol. 28, n°1, p. 45-73.

Tanriverdi H., Rai A. et Venkatraman N. (2010), « Research commentary-reframing the dominant quests of information systems strategy research for complex adaptive business systems », *Information Systems Research*, vol. 21, n°4, p. 822-834.

Webster J. (1995), « Networks of collaboration or conflict? Electronic data interchange and power in the supply chain », *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 4, n°1, p. 31-42.

Zhu, K., Kraemer, K. L., Gurbaxani, V., et Xu, S. X. (2006), « Migration to open-standard interorganizational systems: network effects, switching costs, and path dependency », *MIS Quarterly*, vol.30, numéro spécial, p.515-539.