

# Internet(s) des objets logistiques et modèles d'affaires

INTERNET DES OBJETS,  
INTERNET  
DE LA PRODUCTIVITÉ

Dotant chaque objet d'une identité, voire d'une autonomie informationnelle, l'Internet des objets est à même de soutenir de nouvelles organisations logistiques. Pour ce faire, de nouveaux modèles d'affaires s'avèrent nécessaires pour convertir les propositions technologiques en de véritables innovations logistiques à destination tant des prestataires que de leurs chargeurs. Dans cet article, nous nous proposons de tracer quelques-unes des lignes directrices de ce processus d'innovation.

Par **Yann LE ROCH\*** et **Éric BALLOT\*\*** (1)

La performance accrue des activités logistiques observée ces deux dernières décennies doit beaucoup aux systèmes d'information mobilisés et implémentés au sein des entreprises prestataires et de leurs donneurs d'ordres.

De simples outils techniques qu'elles étaient à l'origine, les technologies de l'information occupant désormais une place centrale et structurante rendent possible le déploiement de schémas logistiques de plus en plus complexes, Internet devenant dès lors un outil de transmission d'informations structurées par leurs propriétaires.

\* Ingénieur agronome de formation. Actuellement, en préparation d'une thèse de doctorat au Centre de Gestion scientifique de l'École des Mines de Paris.

\*\* Professeur au Centre de Gestion scientifique de Mines ParisTech.

(1) Les auteurs remercient Xavier Perraudin (Président de 4S Network) et Hélène Le Roch pour leurs relectures attentives.

(2) RFI : *Radio Frequency Identification*.

Par contre, l'usage des technologies RFID (2) couplées à des solutions Web, communément appelées l'*Internet of Things* (IoT), occupe encore une place modeste dans le monde de la logistique. Les premières applications de l'IoT déployées depuis une dizaine d'années répondent principalement à des obligations de traçabilité-produit et sont plus rarement mobilisées à des fins de gestion, de pilotage ou de conception des chaînes logistiques.

À ce jour, le secteur logistique n'adhère donc que partiellement aux visions ambitieuses (parfois utopiques) et de rupture couramment décrites, et se focalise sur des applications basiques de la RFID.

L'écart est tel entre ces deux visions – incrémentale ou de rupture – de l'IoT, qu'il est difficile de déterminer leur point de convergence. Pour y contribuer, nous nous proposons d'interroger les prémisses de ce cheminement vers un Internet des objets en logistique et la contribution de l'IoT aux nouveaux modèles d'affaires.

À partir de cette vue réaliste, nous verrons ensuite par quels processus d'innovation peuvent s'articuler entre

aux l'offre technologique, le modèle d'affaires et l'organisation logistique.

### LES PRÉMISSSES D'UN INTERNET DES OBJETS LOGISTIQUES

La logistique qui nous intéresse ici est celle du secteur de la distribution de produits de grande consommation. Elle est marquée par un usage massif des codifications EAN (3) et, par suite, elle pourrait naturellement adopter les standards Epc (*Electronic Product Code*) (4) supportés par la technologie RFID et portés par GS1. Ces normes sont aujourd'hui en lice pour supporter une part importante de l'IoT dans ce domaine.



© IMAGO-RUE DES ARCHIVES

« À ce jour, le secteur logistique n'adhère donc que partiellement aux visions ambitieuses (parfois utopiques) et de rupture couramment décrites, et se focalise sur des applications basiques de la RFID. », étiquette de Radio Identification (RIFD), mars 2008.

lages réutilisables qui sont considérés essentiellement comme un facteur de coût par un bon nombre de filières, et plus rarement comme un réel service rendu au client.

Par le marquage des supports, on peut alors développer de nouveaux modes de gestion et, par association, proposer de nouveaux services de traçabilité des produits ainsi marqués. On opère ainsi une véritable rupture dans l'identité de ces supports logistiques.

Les principaux acteurs de la gestion des supports (CHEP, LPR, Pick&Go, iGPS) ont ainsi testé ce mode de suivi, mais rares sont ceux qui l'ont intégré définitivement dans leurs opérations, faute, probablement, d'un modèle d'affaires équilibré et approprié.

Un Internet des objets certes, mais pour quels objets ?

L'un des facteurs du succès des projets RFID en matière de logistique réside dans un niveau de marquage qui soit cohérent avec les objectifs antagonistes de traçabilité des objets et de dimensionnement économique. Le marquage de chaque unité consommateur (UC) prôné dans un premier temps (à l'instar de Walmart) s'étant heurté à son coût trop élevé et à des débats sur les libertés individuelles, il a ainsi laissé la place à un marquage au niveau de l'unité logistique (UL) que peut constituer une palette, un conteneur ou un rack. Aussi, les expérimentations s'orientent-elles de plus en plus vers un suivi des flux tracé indirectement par association entre les contenants et leur(s) contenu(s).

Ce niveau de marquage permet ainsi de rapporter son coût à la valeur totale de la marchandise tracée sur une expédition, voire sur plusieurs cycles dans le cas d'emballages réutilisables, les RTI (5).

De plus, il permet de traiter une des problématiques les moins bien gérées actuellement, celle des embal-

### L'identifiant Epc comme marqueur de flux

La logistique a pour objet fondamental la gestion de flux physiques au sein des organisations et entre celles-ci. Cette gestion de la chaîne logistique (*supply chain management*) concerne également les flux informationnels et financiers.

Or, la codification Epc des objets constitue un point de jonction entre ces flux physiques d'objets tagués et leur contrepartie informationnelle (avatar, agent intelligent, données, publication sur Epcis), voire entre les

(3) EAN: *European Article Numbering*.

(4) EPC : *Electronic Product Code* : tags RFID Epc UHF Gen 2, bases de données EPC-IS(4), Discovery Services.

(5) RTI : *Returnable Transport Item* : palettes, racks, conteneurs, bacs, caisses.

Ils sont identifiés individuellement grâce à leur code Epc de type GRAI (*Global Returnable Asset Identifier*) ou un SSCC (*Serial Shipping Container Code*).

flux physiques et leur dimension financière modélisée par le modèle d'affaires.

Cette médiation des flux à travers l'Epc constitue un élément clef pour de nouveaux modes de gestion et une structuration nouvelle des systèmes d'informations logistiques.

---

La réduction des barrières à l'entrée apportée par la normalisation Epc

Bon nombre de solutions logistiques innovantes voient leur déploiement limité par certaines barrières à l'entrée. Celles-ci sont de natures économique (investissements préalables dans un SI (6) spécifique), technologique (mise en place de réseaux EDI dédiés), informationnelle (accès, partage et sécurisation des données) ou encore organisationnelle (modes de routage, degré de confiance entre les acteurs).

De ce point de vue, le standard Epc, à la base des nouvelles applications RFID, rend ces solutions plus interopérables, et facilite ainsi leur déploiement au sein d'une communauté élargie, en boucle fermée. Cela peut même en faciliter la transposition d'une filière logistique à une autre, en boucle ouverte.

Les propositions de logistique collaborative, de mutualisation du transport et de l'entreposage, de bourse de fret « spot » ou de routage réactif et agile trouvent là un support informationnel de développement pertinent.

Cependant, cette plus grande ouverture des systèmes d'information ne doit pas se faire au détriment de la protection des données ou de la compétitivité des acteurs, en dépit de la complexité des opérations liée au nombre accru de parties prenantes.

Cette plus grande interconnexion des réseaux contribue également à la structuration des activités logistiques actuelles, qui opèrent essentiellement autour de réseaux et d'équipements dédiés qui sont peu interfacés et opèrent selon des protocoles propriétaires et au service de la stratégie logistique de l'acteur focal.

---

Données RFID : quel niveau d'agrégation ?

Les activités logistiques doivent de plus en plus conjuguer un traitement capillaire des commandes et des objectifs de massification des flux, dans un contexte d'optimisation des stocks et de saturation des moyens logistiques. Ces objectifs contradictoires entre eux obligent à suivre les flux à la fois en masse et dans le détail. Un marquage sérialisé des unités logistiques et leur suivi par Epcis constituent ici une solution technique particulièrement utile, car elle permet de gérer des flux massifiés tout en évitant une croissance exponentielle du nombre des interfaces nécessaires à leur suivi.

Même dans une logistique industrielle B2B (7), elle rend possible cette « personnalisation de masse » et permet de gérer les objets sur site, mais également de reconsidérer une solution de routage de produits, y compris en cours d'acheminement. Cette visibilité ouvre la possibilité d'une facturation adaptée et différenciée de chaque expédition, selon une logique de *performance based logistics*.

---

Fédérer des communautés au travers de plateformes

Dans un environnement *supply chain*, souvent essentiellement dominé par les donneurs d'ordres, et plus rarement par les prestataires logistiques, se pose la question de la gouvernance de ces nouvelles organisations.

Qu'elles soient virtuelles (portail Web), matérielles (base de données et réseau de lecteurs) ou normatives (Epc), les solutions possibles constituent autant de substrats de *platform leadership* (GAWER & CUSUMANO, 2002).

Si nous avons évoqué une collaboration plus ouverte comme caractéristique des organisations émergentes, il est difficile de nommer *a priori* quel est le *platform leader* et, par là même, le porteur du modèle d'affaires en résultant.

---

Une infrastructure RFID mutualisée, au service d'une logistique mutualisée

Cherchant à maximiser leur ROI (8), les porteurs de projets logistiques RFID optent de plus en plus pour des solutions matérielles multitâches. Ainsi, voit-on :

- de plus en plus de *smartphones* couplés à des dispositifs RFID venant remplacer les classiques PDA (9) et les portiques RFID,
- des bases de données EPCIS en mode hébergé, de type PaaS (10),
- le marquage des unités logistiques, qui peut, quant à lui, s'inscrire dans une logique de durabilité cohérente avec un modèle d'affaires de type produit-services.

Cette stratégie *low-cost* de mutualisation matérielle et fonctionnelle est sans doute moins séduisante qu'une vision sophistiquée de l'Internet des objets, mais elle est plus à même de garantir un ROI réaliste, et donc

---

(6) SI : Système d'information.

---

(7) B2B : *business-to-business*.

---

(8) ROI : *Return On Investment* (Retour sur investissement).

---

(9) PDA : *Personal Digital Assistant*.

---

(10) PaaS : *Platform as a Service*.

un passage à l'échelle du modèle d'organisation qui soit testé (*a fortiori* en période de ralentissement économique global et d'augmentation constante de la facture énergétique du transport et de l'entreposage). Ces choix technico-économiques font également écho aux prestations logistiques assurées par des pures sociétés de service ne possédant aucun actif physique (11).

### Métiers et gouvernance

Ces relations d'un type nouveau entre acteurs des chaînes logistiques questionnent la nature même de la prestation logistique.

Historiquement, cette activité de prestation est née de l'externalisation et de la spécialisation des activités logistiques des industriels, des distributeurs ou de réseaux historiques (tels les services postaux). La relation entre les parties prenantes d'une chaîne logistique reste encore marquée par ces origines, dans lesquelles la nature matérielle des flux structurait les échanges.

Or, les orientations techniques et organisationnelles de l'Internet des objets logistiques, que nous venons de parcourir, suggèrent une profonde redéfinition des informations logistiques, des flux gérés, des relations entre ces acteurs, de la gouvernance des chaînes logistiques, voire même l'émergence de nouveaux métiers :

- la réduction des barrières à l'entrée et une production et un accès aux données facilités permettent d'imaginer des organisations logistiques moins bipolaires entre prestataires et donneurs d'ordres ;
- les transporteurs, souvent vus comme le parent pauvre de la logistique, peuvent y voir une occasion émancipatrice de concevoir et de proposer des solutions de transport à plus forte valeur ajoutée ;
- la notion même de prestation logistique, qui est actuellement marquée par son intensité capitalistique, par une vision procédurale forte et des contrats de moyen terme, est elle aussi bousculée ;
- enfin, un support physique est sans doute à inventer pour supporter cette nouvelle activité à l'instar des conteneurs dans le domaine du fret maritime.

Pour conclure, les intermédiations nous semblent un enjeu clé des nouveaux modèles d'affaires.

### LE RÔLE DES MODÈLES D'AFFAIRES

Compte tenu de la difficulté, pour les acteurs des chaînes logistiques, d'assimiler les technologies RFID, nous postulons que de nouveaux modèles d'affaires doivent émerger pour les aider à identifier les organi-

sations susceptibles de générer, de rémunérer et de partager ces nouvelles propositions de valeur (VERSTRAETE, 2009).

### Décrire

À des fins de généralisation de notre approche aux modèles d'affaires, nous utilisons un cadre analytique reconnu, le *Business Model Canvas* (OSTERWALDER et PIGNEUR, 2009). Ce modèle comprend neuf briques majeures liées entre elles :

- d'une part, les ressources clés, les activités clés, les partenariats clés et leur structure de coûts,
- d'autre part, les segments de clientèle, les relations aux clients, les canaux de distribution définissant la structure de revenu,
- ces deux ensembles sont centrés autour de la proposition de valeur.

En premier lieu, il convient de rappeler la dimension systémique d'un modèle d'affaires : les modèles d'affaires ainsi esquissés ne se limitent pas au simple assemblage de *building blocks*, leurs poids relatifs et la logique de leur agencement sont aussi déterminants dans la pertinence du modèle ainsi conçu.

Si l'on peut identifier l'impact probable des problématiques logistiques citées précédemment sur ces *building blocks*, il est moins aisé de connaître *a priori* les formes de modèles d'affaires possibles, et encore plus hasardeux de prédire lequel d'entre eux s'imposera.

### Innover

Le raisonnement présidant à la conception de ces modèles d'affaires est à la fois causal, au sens où il vise à répondre à un besoin existant, et effectuateur (SARASVATHY et *al.*, 2008), dès lors que l'on ne peut totalement en prédire et en maîtriser le parcours d'innovation, en particulier dans le cadre d'organisations collaboratives.

Pour cela, il ne s'agit pas de s'en remettre au temps ou au hasard, mais bien de mettre en œuvre des méthodologies de conception innovantes pour explorer, sur des bases réalistes, le champ des modèles possibles. Il convient, par contre, de déterminer *a priori* une tactique d'innovation.

Les modèles d'affaires de l'e-commerce ont pu et dû se construire à partir des opportunités et contraintes propres aux technologies Web, ils sont en quelque sorte « déconnectés » des contingences matérielles de la relation commerciale. À l'inverse, nous pensons qu'en logistique, les modèles d'affaires émergents seront en premier lieu des réponses aux gisements de productivité actuels de la logistique.

(11) NVOCC (11) en transport maritime, prestataires logistiques 4PL, *freight forwarders* ou toute solution *Fab-less, Non Asset Based*.

Plutôt que de vouloir concevoir d'entrée de jeu des modèles de rupture, il est donc plus efficient et pertinent de chercher à répondre aux gisements de productivité actuels au moyen d'innovations incrémentales : par exemple, la gestion des supports logistiques ou l'utilisation des capacités de transport et de stockage inutilisées, car souvent méconnues.

De nouveaux modes de gestion par le suivi individuel des emballages, des solutions de transport et d'entreposage mutualisées rendues possibles par des solutions de traçabilité innovantes (12) sont autant d'exemples d'applications prioritaires des atouts d'une vision IoT progressive dans laquelle le modèle d'affaires employé dérive d'un modèle d'affaires préexistant dont il pourrait en accroître la valeur.

Dans ce contexte, nous envisageons les applications de rupture seulement dans un second temps, à partir des acquis techniques et organisationnels engrangés dans la première phase d'expérimentation.

À titre d'exemple, les propositions innovantes de l'Internet physique (13) devront s'appuyer sur la validation de nouveaux dispositifs de partage d'information en réseau, d'association contenant/contenu, de virtualisation des échanges et de suivi des lots, avant d'envisager l'ouverture des réseaux logistiques *via* leur interconnexion, à la manière d'Internet pour les données numérisées.

### Implémenter et traduire

En logistique, un modèle d'affaires ne s'impose donc pas *ex-nihilo* : on ne peut totalement s'affranchir de la dimension physique des échanges, ni des schémas et des infrastructures déjà en place. En dépit de sa dimension virtuelle, une solution IoT doit donc composer avec la barrière à l'entrée que comporte tout réseau logistique et avec les standards de fait qui la composent.

Ces facteurs continueront de marquer le modèle d'affaires futur. Il faut ainsi tenir compte d'une certaine

dépendance (*path dependency*) vis-à-vis des premières expérimentations RFID que nous avons présentées.

Les biais cognitifs et les effets de fixation des acteurs et des concepts en place sont eux aussi prégnants. Ainsi, on remarque que ces acteurs tendent à prolonger en RFID les logiques informationnelles procédurales qu'ils maîtrisent le mieux, avant de pouvoir envisager un autre rapport à l'information et de nouvelles organisations plus adaptatives et moins marquées par le paradigme planificateur et ses logiques déterministes.

Les modèles d'affaires vecteurs des nouvelles propositions de valeur de l'IoT devront donc être à même de composer avec les contraintes des organisations logistiques déjà en place, tout en permettant l'exploitation des nombreux potentiels de productivité offerts par la logistique actuelle.

### BIBLIOGRAPHIE

GAWER (A.) & CUSUMANO (M.A.), *Platform leadership: how Intel, Microsoft, and Cisco drive industry innovation*, Harvard Business School Press, 2002.

OSTERWALDER (A.) & PIGNEUR (Y.), *Business model generation. A handbook for visionaries, game changers, and challengers*, Amsterdam: Modderman Drukwerk, 2009.

SARASVATHY (S.), DEW (N.), READ (S.) & WILTBANK (R.), "Designing Organizations that Design Environments: Lessons from Entrepreneurial Expertise", *Organization Science*, 29 (3), pp. 331-350, 2008.

VERSTRAETE (T.) & JOUISON-LAFITTE (E.), *Business Model pour entreprendre : Le modèle GRP – Théorie et pratique*, de Boeck Université, 2009.

(12) <http://www.business2any.com/#/thin-track/4179444>

(13) [http://physicalinternetinitiative.org/index\\_fr.php](http://physicalinternetinitiative.org/index_fr.php)