



# Changement des POC

La transformation digitale est bel et bien en marche. Ses fondations technologiques comme l'impression 3D, l'internet des objets, les robots collaboratifs, la réalité virtuelle & augmentée, le Big Data & le machine learning ou encore la Blockchain ne font déjà plus partie du domaine de la prospective et des prédictions futuristes. Néanmoins, il faut bien reconnaître que leur impact concret et leur champ d'application sur la Supply Chain n'est pas toujours très bien identifié. Comment vont-elles aider à gagner en compétitivité, en flexibilité, en productivité, en traçabilité ? Quels sont les secteurs et les entreprises qui font figure de pionniers ? Quels sont réellement les changements à en attendre au niveau des organisations, des nouveaux métiers, des modèles économiques, des chaînes de valeur ? Dans ce dossier, l'équipe de Supply Chain Magazine a souhaité traiter le sujet des nouvelles technos sous l'angle le plus concret possible, en cherchant à déterminer, pour chacune d'elles, quels en sont réellement les apports au regard de la problématique de pilotage et d'exécution de la Supply Chain.

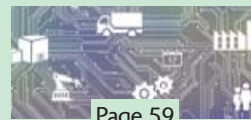
**N**ombre de cabinets de conseil, de prestataires et d'intégrateurs en tous genres n'hésitent pas à employer le mot de révolution pour désigner l'apport de telle ou telle technologie dans la logistique ou la Supply Chain. C'est un terme qui peut apparaître comme un peu trompeur, car inconsciemment, peut-être encore plus chez nous Français, la révolution évoque un basculement bref et soudain dans une nouvelle époque, presque du jour au lendemain. Or bien des révolutions ne se sont pas faites en un jour. La prise de la Bastille n'est qu'une étape parmi d'autres. Au fil des pages de ce dossier, vous constatarez sans doute que sur ces sujets technologiques, la plupart des entreprises ont choisi une approche très progressive, en s'appuyant sur les désormais célèbres POC (Proof of Concept). Il s'agit aussi d'une mutation relativement récente. A la différence d'un gros projet pilote, dont l'objectif est de valider et préparer un déploiement futur d'une technologie, le POC démarre généralement sans que ses protagonistes aient une idée totalement arrêtée des bénéfices et des conséquences en termes d'organisation. C'est justement là tout l'objet du POC : tester en réel les cas d'usage et la pertinence d'une technologie sur un petit périmètre, en mode « quick & dirty », pour pouvoir en évaluer le retour sur investissement et identifier les utilisations potentielles. D'ailleurs, si un changement d'époque a déjà eu lieu, c'est bien en ce qui concerne les budgets consacrés aux projets technologiques. Dans les grandes entreprises, il est beaucoup plus difficile de faire valider un budget de 300.000 € pour lancer un projet pilote sur 3 ans qu'un budget de 20.000 € pour un POC de quelques mois. Même les PME peuvent s'y mettre. Les offreurs l'ont bien compris. Ils acceptent d'investir du temps et de l'argent dans les POC avec les entreprises, dans une démarche de co-innovation. Alors, prêt pour le changement des POC ? ■ **JEAN-LUC ROGNON**

## MINI SOMMAIRE



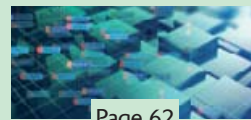
Page 56

**Impression 3D, la promesse d'une révolution industrielle et logistique ?**



Page 59

**IOT, la parole n'est pas encore aux marchandises, mais à leurs contenants**



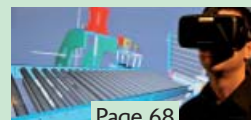
Page 62

**Blockchain, passer du rêve... à la révolution**



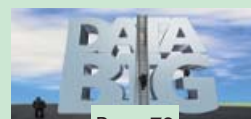
Page 64

**Cobot, ce collègue qui vous veut du bien**



Page 68

**Réalité virtuelle et augmentée des assistants performants**



Page 70

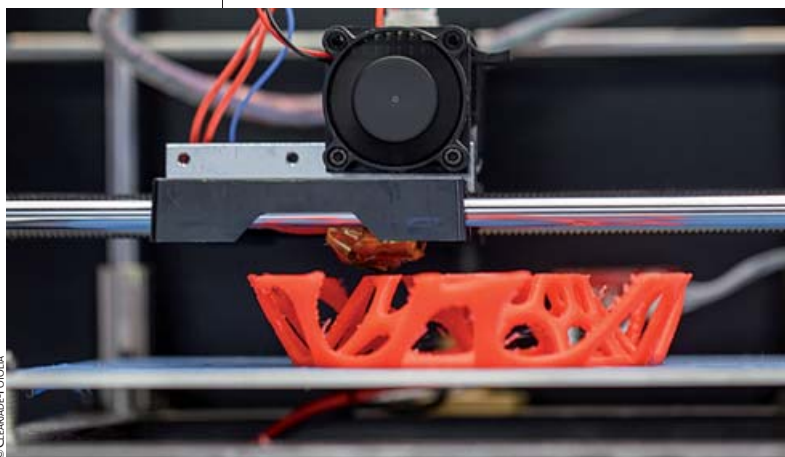
**Big Data, de la compil de données à l'automatisation des décisions**

# Impression 3D

## La promesse d'une révolution industrielle et logistique ?

Les prémices de l'impression 3D remontent aux années 80, mais l'exploration de son potentiel par les entreprises est récente. Ce n'est pas demain qu'elle se substituera aux processus de fabrication classiques, mais elle ouvre des perspectives pour des besoins de niche.

**P**roduire au plus près des besoins, avec un maximum de réactivité et à un coût unitaire constant : c'est en résumé la promesse de l'impression 3D. Ou fabrication additive, pour faire écho à son principe d'agglomération de matière aujourd'hui proposé via une dizaine de technologies. Sur le papier, la formule imbrique enjeux industriels et logistiques, mais c'est d'abord pour les 1<sup>ers</sup> que les entreprises ont franchi le pas. « Elle se déploie pour le prototypage et le développement



de produits car elle permet d'importants gains de temps entre le design et la concrétisation. Avec à la clé plus de réactivité dans l'innovation », relève Laurent Perea, Directeur Associé Manufacturing & Supply Chain chez Capgemini Consulting. Cette logique d'efficacité se retrouve pour le développement d'outils ad hoc sur des chaînes de production en perpétuelle évolution, comme chez Volvo Trucks sur son site lyonnais.

### Elle diffuse côté manufacturing

C'est d'ailleurs dans l'industrie automobile, aéronautique ou aérospatiale que la fabrication additive fait sa percée la plus significative. « Elle permet de produire des pièces complexes, parfois impossibles à mouler d'un bloc, qui peuvent être

plus faciles à monter, plus durables et surtout plus légères », note Jean-Pierre Wilmes, Directeur d'AGS Fusion, filiale dédiée à l'impression 3D métallique du Groupe AGS. Mais son intérêt économique reste inversement proportionnel au nombre de pièces à produire, prévient-il. L'équation permet à un General Electric d'intégrer des pièces imprimées à des turbines, Airbus à certains avions, etc.

Cette imbrication d'avantages et de contraintes permet aussi de fabriquer des produits hyper-personnalisés, selon Laurent Perea, qui renvoie aux prothèses dentaires ou aux chaussures de sport sur-mesure. « Mais tant que l'on reste dans cette logique de prototype, il n'y a guère d'impact direct sur la Supply Chain ou le transport », note-t-il. Un sujet peut tirer son épingle du jeu, selon lui : la production de pièces détachées, si elle n'est pas trop massive.

### Un début d'enjeux Supply Chain

De fait, il y a bien des initiatives qui touchent ces enjeux logistiques du doigt. Sur ce volet des pièces détachées, le Groupe Seb est passé à l'action ces derniers mois. « Des pièces sont produites et livrées à des réparateurs pour des clients réels, mais nous ne sommes pas encore dans le process ciblé, qui vise plutôt à optimiser la gestion de stocks de certains profils de pièces. Et le potentiel de l'impression 3D sera plus pleinement exploité en 2018 quand cette production se rapprochera des besoins en s'appuyant sur des spécialistes de la fabrication additive agréés en France et ailleurs dans le monde, explique Alain Pautrot, VP Satisfaction Consommateurs du groupe Seb. Quant au R.O.I., il repose moins sur l'optimisation du stock ou du transport que sur l'augmentation de la satisfaction-client, vecteur de ventes supplémentaires » (voir page 58). Rares sont les créneaux permettant déjà de résoudre l'équation économique complexe de l'impression 3D. Mais c'est le cas pour la production de lunettes, à en croire Aoyama France, qui a lancé une gamme dédiée en mars dernier, qui devrait générer 5% du CA de l'entreprise sur l'exercice en cours (voir encadré ci-contre). ■

**MAXIME RABILLER**



© Aoyama

### Un schéma alternatif pour produire des lunettes

En mars, Aoyama France a lancé sa gamme « We ddd », produite en impression 3D. « Une alternative à la fabrication classique, chinoise à 95 %, qui prend 6 à 7 mois du début de la création à la réception des lunettes, avec un minima de commande de 500 à 600 paires. Nous en distribuons environ 350.000 par an dans une dizaine de pays, mais le stock peut approcher les 250.000 unités. Avec ce que cela implique de BFR et de risques, sachant que toutes les couleurs ne s'écouleront pas aussi bien », explique Philippe Beuscart, PDG de la PME installée à Villeneuve d'Ascq. Parmi ses 2.500 points de vente partenaires en France, une centaine distribue la nouvelle gamme, innovante et personnalisable avec ses 14 modèles ultralégers, proposés en 3 tailles de face, 4 de branches et une quinzaine de couleurs. C'est le spécialiste belge de la fabrication additive Materialise qui les produit par frittage laser de poudre polyamide PA12. Il en assure aussi la finition, la teinte et le stockage-tampon avant l'envoi via DHL chez Aoyama, où une personne a été recrutée pour le montage des pièces en fonction des commandes, puis l'envoi au point de vente. La formule minimise les pertes de matière, les coûts de stockage ou de transport, et le décollage des volumes optimisera le nouveau process. Mais l'impression 3D revenant 2 à 10 fois plus chère à la production, cette offre reste moins rentable qu'une paire classique, malgré un prix de commercialisation avoisinant les 200 €, un peu haut-dessus des montures du même standing. Cette offre a en tout cas donné le goût de l'innovation aux 21 personnes d'Aoyama France, qui compte en écouler plus d'un millier sur l'exercice 2016-2017, et générer ainsi plus de 5 % du CA. ■ **MR**

## Seb imprime des pièces détachées

Le groupe d'électroménager Seb a franchi le pas de la fabrication additive de pièces en après-vente. Cela participe d'une évolution de sa gestion de stock, elle-même englobée dans un plan stratégique axé sur la réparabilité des produits.



**Alain Pautrot**,  
VP Satisfaction  
Consommateurs,  
Groupe Seb

L'impression 3D de pièces détachées a débuté en octobre sur le site dédié à l'après-vente du Groupe Seb, à Faucogney-et-la-Mer (70), qui en stocke près de 6 M. Parmi les 40.000 références, une quarantaine sont concernées à ce stade : un échantillon d'engrenages, de boutons ou de capots représentatif des pièces dont le stock s'ajustera demain via la fabrication additive. « Il s'agit de références très demandées que

sur le déploiement du projet en 2018, y compris à l'international.

### Une réparabilité à 100 %

Celui-ci s'inscrit dans une démarche durable initiée dès 2008 visant 100 % de produits réparables. Un 1<sup>er</sup> chantier de R&D et de développement-produit avait mis l'accent sur la réparation, quitte à détailler en pièces détachées les sous-ensembles sourcés pour la fabrication initiale. Un 2<sup>e</sup> s'est attaché aux 6.500 réparateurs agréés dans le monde, pour qu'ils accèdent aux pièces, à de la documentation ou de la formation. L'impression 3D participe d'un 3<sup>e</sup> volet logistique portant sur la disponibilité des pièces et la rapidité de mise à disposition. Ainsi fin 2015, le groupe a pu annoncer l'extension à 10 ans de cette réparabilité pour ses marques Seb et Rowenta, puis mi-2016 pour Moulinex, Calor ou Krups. « Pour les produits actifs, nous tâchons d'avoir en stock 2-3 mois des besoins de pièces estimés en fonction des ventes et des taux de panne, avec un réassort auprès des fournisseurs. Mais la moitié des 6 M relèvent de produits sortis du catalogue dont la production de pièces a cessé, leur réparabilité imposant d'estimer les besoins sur 10 à 12 ans », poursuit Alain Pautrot. Ce stock dort des années avant que ces besoins deviennent tangibles, avec coûts de stockage et immobilisation financière à la clé. Sans compter les pertes s'ils ont été surestimés, ou l'insatisfaction-client dans le cas contraire. « L'idée est de s'en tenir à 5-6 ans de volumes que l'on est sûr de consommer, quitte à reconstituer le stock via la fabrication additive », note-t-il. La démarche a identifié 2.000 à 3.000 petites pièces mono-matière imprimables pour 1,5 € à 5 €, auxquelles s'ajouteront des références déjà plus en stock, pour des produits plus anciens.



L'impression par dépôt de fil assure une fabrication abordable

certaines réparateurs français proposent à des clients, sous réserve d'un retour sur l'acceptation ou la durabilité de ces pièces différentes du modèle d'origine », explique Alain Pautrot, VP Satisfaction Consommateurs du groupe. Chacune a fait l'objet de tests de production préalables via les 2 imprimantes 3D à 50 K€ pièce dont le site s'est doté avant l'été. Cette phase se poursuivra sur 2017, en tablant sur 1.500 à 2.000 fabrications. Mais déjà en interne, on planche

### Un défi côté process

Les besoins se feront surtout sentir dans 5-6 ans, mais le défi à court terme porte sur l'intégration dans les flux informatiques, afin que l'outil SAP – qui reçoit les commandes du monde entier et déclenche aujourd'hui un picking – puisse générer un ordre de fabrication. D'autant que l'objectif n'est pas d'augmenter la capacité de production en interne mais d'imprimer dès 2018 au plus près des réparateurs concernés. Par exemple chez un spécialiste de l'impression 3D sélectionné à Bordeaux ou Tokyo, qui les livrera d'autant plus vite. ■ MR

# IoT

## La parole n'est pas encore aux marchandises, mais à leurs contenants

10 Md d'objets connectés dans le monde en 2015 et près de 30 Md en 2020, d'après le Gartner. Parmi eux, des remorques, des caisses mobiles, des palettes, des conteneurs, des équipements de chantier, des outils, des pièces détachées. L'internet des objets (IoT en anglais, pour Internet of Things) nous promet une modification radicale de la manière de fonctionner et de piloter la Supply Chain. Comment s'y préparer et pour quelles applications ?

« *L'internet industriel des objets, en faisant parler les contenants et les contenus, permet pour la première fois à la Supply Chain de devenir créatrice de valeur pour les clients de nos clients* », s'enthousiasme Olivier Pagès, PDG et Fondateur de Ffly4U, société toulousaine spécialisée dans les services d'échanges d'informations et de localisation

basse fréquence des actifs mobiles réutilisables. Le fait de savoir quand la palette de yaourts va arriver en magasin, si elle a subi des chocs pendant le transport ou si la chaîne du froid a bien été respectée permettra sans doute demain au fabricant de proposer de nouveaux services de gestion de stocks à ses clients distributeurs. Mais pour le moment, les principaux POC s'orientent



© Ffly4U

**Olivier Pagès,**  
PDG et Fondateur  
de Ffly4U



© Objenius  
**Stéphane Allaire**  
 PDG  
 d'Objenius

vers du suivi et de la localisation d'actifs mobiles (comme celui dans lequel s'est lancé Carrefour avec Objenius, voir p. 61).

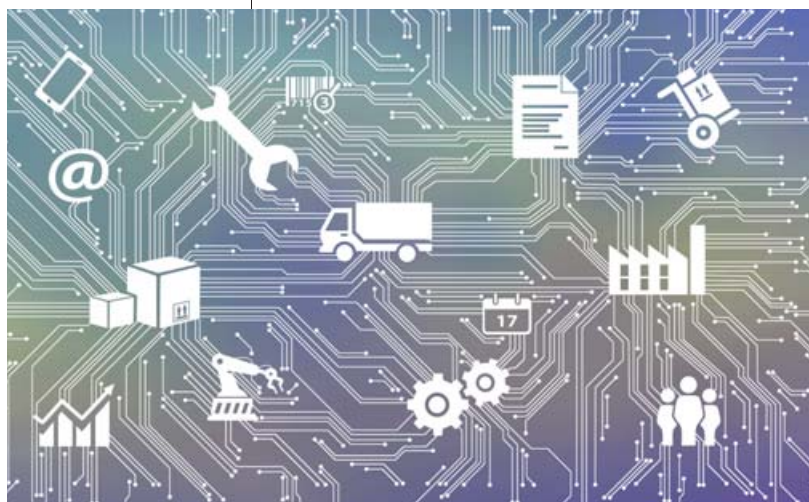
### Le problème du coût des boîtiers

Pourquoi les applications actuellement envisagées ou en cours de déploiement (voir encadré ci-dessous) ne portent-elles pas davantage sur les marchandises ? Tout est une question de coûts. L'arrivée sur le devant de la scène de l'IoT coïncide avec la présence de réseaux bas débit et longue portée, comme ceux de Sigfox, ou ceux basés sur la technologie LoRa, comme celui d'Objenius, filiale de Bouygues Telecom (les opérateurs de réseaux mobiles 3G et 4G planchent par ailleurs sur un concept de réseau NB-IoT, Narrow Band IoT, qui pourrait voir le jour d'ici fin 2017 ou début 2018). Ces réseaux bas débit permettent, à condition de bien choisir la périodicité des données à transmettre, d'atteindre des autonomies de batteries de plus de 5 ans pour des boîtiers dotés de fonctionnalités GPS, d'un accéléromètre 3D, d'une sonde de température. Mais si la solution peut devenir économiquement viable sur une telle durée d'amortissement, il ne faut pas oublier non plus que le coût des boîtiers IoT n'est pas de quelques dizaines de centimes comme les étiquettes RFID passives, mais bien de 20 € à 200 € ! Difficile dans ces conditions de déployer

cette technologie sur une Supply Chain de plusieurs centaines de milliers de produits. « Nous sommes en cours de tests pour améliorer la technologie TDOA (Time Difference Of Arrival) qui permet à un boîtier LoRa de se passer du GPS avec une précision aujourd'hui de 200 m et qui pourrait passer à 100 m courant 2017 », précise Stéphane Allaire, PDG d'Objenius. Outre le fait que cette technologie est moins coûteuse en énergie (et donc fait gagner du même coup en autonomie), elle peut aussi fonctionner lorsque le boîtier est à l'intérieur d'un bâtiment, ou dans un véhicule, ce qui n'est pas le cas du GPS. La technologie peut donc encore nous réserver de bonnes surprises. « Je n'ai aucun doute sur le fait que le prix des boîtiers va baisser d'ici 3 ans, en raison des progrès technologiques et des économies d'échelles », nous a confié Sabrina Meksaoui, Directrice Commerciale d'Everysens, une start-up qui propose une solution globale de traçabilité des objets (voir p.79). ■ **JEAN-LUC ROGNON**



© Everysens  
**Sabrina Meksaoui**  
 Directrice  
 Commerciale  
 Everysens



## L'IoT et la Supply Chain en 7 champs d'applications

- 1 Localisation et suivi des actifs mobiles à des fins de pilotage et d'optimisation** : rolls (Carrefour), palettes, tourets (Nexans), wagons (Idéo/Danone), outils, conteneurs, chariots, matériel de chantier, remorques.
- 2 Maintenance des équipements industriels** (parcs machines, infrastructures) avec analyse des informations collectées pour anticiper et prévenir les pannes éventuelles.
- 3 Surveillance du strict respect la chaîne du froid** dans le transport avec des capteurs de température et la possibilité via des alertes de prendre des mesures avant que le problème ne se pose.
- 4 Visibilité sur l'état réel du stock global et non plus théorique.** Le fait de connaître avec précision le planning d'arrivage du stock en transit vers les entrepôts et les magasins peut intéresser les marques textiles pour gagner en réactivité dans leurs stratégies omni-canal (web to store, livraisons à domicile à partir du stock magasin, etc.). Dans un tout autre secteur, la mesure automatique du taux de remplissage des cuves de fioul
- ou d'engrais permet aussi d'optimiser les tournées de réapprovisionnement.
- 5 Contrôler toute la chaîne de transport.** Demain, un boîtier IoT sur une palette ou dans un colis permettra au chargeur de contrôler tous les paramètres du transport (délais, chocs, conditions de température et d'humidité) sans être dépendant de son prestataire. Côté transporteurs, il existe une demande pour des capteurs IoT capables de mesurer le taux de remplissage des camions, à des fins d'optimisation.
- 6 Localiser les produits et les palettes dans les grands entrepôts.** En complément de l'IoT « outdoor », il existe également des solutions pour localiser des objets à l'intérieur des entrepôts, à l'aide de petites bornes ou balises (beacons) qui peuvent communiquer avec les boîtiers IoT et géolocaliser par triangulation avec une précision de quelques dizaines de mètres ou de quelques centimètres, selon les technologies.
- 7 Sécuriser la Supply Chain** avec des solutions de scellé connecté sur des conteneurs ou sur des remorques. ■

## Les objectifs du premier POC de Carrefour dans l'IoT

Supply Chain Magazine : Vous lancez en décembre un POC avec Objenious, filiale de Bouygues Telecom dédiée à l'IOT, pour développer en co-innovation une solution IoT de suivi de roll-conteneurs dans votre circuit distribution aval, entre les entrepôts et les magasins, y compris les flux de retours. Quel est l'enjeu en matière de Supply Chain ?

**Alexandre Berger:** Nous utilisons actuellement plus de 150.000 roll-conteneurs qui transitent entre nos entrepôts et nos magasins. Chaque année, nous en réinjectons entre 4.000 et 6.000 unités dans le circuit. Pour gagner en visibilité, nous voulons optimiser les procédures actuelles de consignation / déconsignation, avec la possibilité d'effectuer un inventaire en temps réel. Pour cela, le réseau LoRa de 4.000 antennes qu'a déployé Objenious au niveau national présente a priori l'avantage



**Alexandre Berger,**  
Directeur des projets  
transverses chez  
Carrefour SC

© CARREFOUR

de ne pas nécessiter la mise en place dans nos entrepôts d'infrastructure supplémentaire. Dans ce POC, qui portera sur une centaine de rolls, je n'ai aucun doute sur le fait que les éventuelles difficultés technologiques pourront être résolues. L'objectif est certes de tester la technologie, mais surtout de pouvoir se faire une idée précise, à l'usage, de la manière dont ce pilotage en temps réel va impacter nos processus. Objenious va notamment effectuer un travail

sur le portail de restitution de données en fonction de nos besoins. Cela va jouer sur la richesse et la périodicité des informations qui seront remontées par les boîtiers LoRa. Ainsi que sur l'autonomie de la batterie, car tout surdimensionnement de ces boîtiers impacterait forcément le R.O.I. à partir du moment où l'on envisagerait de déployer à terme la solution sur notre parc de 150.000 rolls. ■



© DR



# Blockchain

## Passer du rêve... à la révolution

Walmart, IBM, Amazon. Ces 3 géants ont déjà lancé des expérimentations, voire même déjà des réalisations autour de l'utilisation de la Blockchain dans la Supply Chain. A l'avenir, cette technologie pourrait bien bouleverser la manière de piloter les flux documentaires et financiers, mais aussi les flux de marchandises. Explications.

**L**a Blockchain s'est d'abord fait connaître en 2009 comme l'infrastructure informatique du système de monnaie numérique cryptographique Bitcoin. Il s'agit d'une technologie et d'un protocole permettant de créer un registre mondial décentralisé, quasiment impossible à falsifier. « Une fois validée dans le cadre d'un consensus global, chaque transaction que vous effectuez dans la Blockchain est inscrite dans un bloc qui sera scellé et associé à tout jamais aux autres blocs qui correspondent à l'historique des transactions. Le tout est stocké sur un très grand nombre de nœuds informatiques dans le monde entier constituant un réseau »,

documentaires et les flux financiers, mais également les flux physiques. Pour les 2 premiers types de flux, le dispositif peut déjà être mis en place comme en témoignent les POC lancés ou en cours de lancement et portant principalement sur des problématiques de traçabilité, de désintermédiation des transactions et de lutte contre la contrefaçon. En revanche, le sujet de la Blockchain dans le pilotage des flux physiques est plus délicat. « Il y a déjà des chantiers en cours dans ce domaine, les mises en production concrètes devraient apparaître d'ici 1,5 an à 2 ans », estime Clément Bergé-Lefranc.

### La promesse des Smart Contracts

Comment la Blockchain peut-elle être reliée au pilotage des flux physiques ? Par les « Smart Contracts », un concept encore peu développé à l'heure actuelle et proposé par Ethereum, l'autre grand réseau de Blockchain publique, avec Bitcoin. Ces contrats intelligents, ou auto-réalisants, sont des procédures programmées « au-dessus » de la Blockchain, qui établissent, entre 2 parties ou plus, des règles qui ne peuvent plus être modifiées a posteriori et entraînent l'exécution automatique d'une ligne de code si certains événements sont vérifiés et font l'objet d'un consensus sur la Blockchain. Exemple : un importateur et un vendeur peuvent établir un Smart Contract qui déclenchera automatiquement la transaction financière, dès que les produits pris en charge par le transporteur seront arrivés à destination. Les produits en question seront dotés d'un identifiant unique et d'un trackeur qui publie de l'information de manière certifiée et validée sur la Blockchain. Dans le futur, on peut même imaginer également que grâce aux Smart Contracts, les Supply Chains puissent réagir pratiquement en temps réel et se reconfigurer pour faire face à des aléas, des défaillances ou des rapatriements de produits en cas d'alerte. D'ici là, il reste un certain nombre d'efforts à faire : notamment trouver un modèle économique et développer des surcouches logicielles sur la Blockchain adaptées à la problématique de la Supply Chain. C'est tout le sujet des POC qui commencent dans ce domaine, y compris en France (voir encadré page 63). ■ **JEAN-LUC ROGNON**



explique Clément Bergé-Lefranc, Cofondateur de Ledgys, une start-up française spécialisée dans la fourniture d'infrastructure Blockchain pour des applications professionnelles.

### L'émancipation de la Blockchain

Depuis environ un an, le « phénomène » Blockchain dépasse largement le cadre de la finance et de la monnaie électronique. Les applications testées ou envisagées couvrent toutes sortes de transactions, titres de propriété, contrats, droits intellectuels, etc. Avec des promesses en termes de gain de temps et de transparence. Le monde de la Supply Chain s'y intéresse, et pour cause : la Blockchain pourrait bien révolutionner la manière de gérer les flux

### Blockchain dans la SC : 3 POC français

- 1 Le groupe Tesson (Sofrilog, Dartess, Tesfri et Innlog) réfléchit actuellement à un prototype de solution basée sur la Blockchain et adapté à la logistique du vin (voir interview ci-contre)
- 2 Le Bureau Veritas, dont le cœur de métier est de réaliser des inspections, des audits et des rapports d'analyse sur les Supply Chains, mène un POC sur la Blockchain et la traçabilité de bout en bout tout au long de la chaîne de la pêche au thon. L'objectif : réduire les coûts de vérification en utilisant des auxiliaires technologiques.
- 3 Le projet Connected Food, auquel participe notamment le groupe Fleury Michon, a pour but, en utilisant la Blockchain, de permettre aux transformateurs, aux marques et aux MDD de l'agroalimentaire de certifier et garantir la qualité de leurs produits en temps réel et de les suivre tout au long de la filière. Un POC va démarrer en 2017 sur une filière bien identifiée. ■ JLR

## Interview de **Jean-Eudes Tesson**, Président du Groupe Tesson « **Au travers de la Blockchain, nous espérons aider la filière vins à prendre 5 ans d'avance** »

*Supply Chain Magazine : Comment votre groupe familial, bientôt centenaire, en est-il arrivé à s'intéresser à une technologie d'avant-garde telle que la Blockchain ?*

**Jean-Eudes Tesson** : J'ai découvert la Blockchain lors d'un « voyage apprenant » organisé à Paris, où nous avons rencontré un certain nombre de spécialistes français sur le sujet. Nous en avons ensuite discuté au sein d'Innlog, le pôle innovation du groupe Tesson, et avons décidé de nous lancer dans un POC (Proof of Concept) pour explorer les applications de la Blockchain dans la logistique du vin, dans laquelle nous sommes leader en France via la société Dartess.

*SCMag : Quels sont à ce stade les bénéfices pressentis de la Blockchain dans la logistique du vin ?*

**J.-E. T.** : Dartess est présente sur tous les maillons de la filière vins. Elle est en contact avec les producteurs (qui nous confient leur vins en vrac que l'on va conditionner, étiqueter, stocker), les négociants, les expéditeurs, les transporteurs, jusqu'aux particuliers puisque l'e-commerce représente 30 % du CA de l'activité de préparation de commande. Il y a un certain nombre de sujets que la Blockchain peut contribuer à améliorer, au premier rang desquels la traçabilité sur des produits parfois très coûteux, la lutte contre la fraude, la fluidification des échanges et des traitements douaniers. Mais aussi peut être la réconciliation des flux financiers et des flux physiques, qui pourrait aider à s'orienter vers des circuits courts, avec moins d'intermédiaires, ce qui baisserait par la même occasion les coûts de transport. Comme dans les autres secteurs et sans doute encore plus qu'ailleurs, l'impératif est de massifier et d'améliorer la réactivité, afin de réduire les stocks aval et d'améliorer le taux de service.

*SCMag : Quelles sont les prochaines étapes de votre démarche ?*

**J.-E. T.** : Nous avons coutume de dire que la logistique dans le vin accuse une vingtaine d'années de retard par rapport à d'autres secteurs. A travers le numérique et peut-être la techno Blockchain, nous espérons non seulement rattraper le retard mais aider la filière à prendre 5 ans d'avance. Mais rien n'est gagné. Nous devrions lancer ce POC dans les prochains mois, après réalisation d'une étude d'opportunité, qui si elle est concluante, nous amènera à imaginer une application prototype. L'objectif étant d'expérimenter ce que concrètement peut amener la technologie Blockchain dans la filière vin et de confronter ce POC à la réalité de ce que vivent nos partenaires et nos clients. ■

**PROPOS RECUEILLIS PAR JEAN-LUC ROGNON**



# Cobot

## Ce collègue qui vous veut du bien

Les robots collaboratifs assistent les opérateurs logistiques, effectuant des tâches pénibles ou répétitives à leur place.

Les robots collaboratifs, ou cobots pour les intimes, sont conçus pour coopérer en toute sécurité avec des opérateurs humains. Le marché mondial de la robotique collaborative devrait décupler entre 2015 et 2020, passant de 95 M\$ (88,5 M€) à plus d'1 Md\$ (932,5 M€) selon une étude d'Abi Research. Dan Kara, Directeur de la pratique robotique chez Abi Research, explique : « Les systèmes robotiques collaboratifs, tels les robots YuMi et Roberta d'ABB, Baxter et Sawyer de Rethink Robotics, le LBR iiwa de Kuka et Nex-

Toru, de Magazino, travaille près de ses collègues humains.



Sawyer de Rethink Robotics est très emballant.

tage de Kawada Industries, sont portés par l'innovation technologique et la chute des prix dans les nouvelles technologies ». L'industrie va tirer ce marché. En effet, l'usine est un univers beaucoup plus structuré que le site logistique, qui exige des

robots plus agiles. Dans les 2 environnements, un certain nombre de robots sont programmés pour des tâches logistiques.

Aujourd'hui, il existe des robots de plus en plus intelligents, grâce à des développements logiciels poussés, adaptés au monde logistique. Flexibles, ils peuvent changer de tâche rapidement. Ils s'intègrent facilement sur une plate-forme logistique sans nécessité de la réorganiser ou de mettre en place une infrastructure lourde. Ils sont sécurisés par des capteurs détectant les risques de

collision leur permettant de travailler sans danger aux côtés des êtres humains, sans besoin de cage de protection. Des robots se distinguent par leur adresse dans la préparation de commandes, d'autres par leur mobilité, certains font les 2.

### Des robots apprenants

Sawyer, le robot collaboratif de Rethink Robotics, est un bras robotique à 7 axes. Très léger, il a une charge utile de 4 kg. Parmi les champs d'application figurent le chargement et le déchargement de lignes, le conditionnement et le kitting. HumaRobotics, start-up bordelaise dans laquelle GT Logistics a investi, est le distributeur exclusif de Sawyer en France depuis avril 2016. « C'est une nouvelle façon de penser l'industrie. C'est un collaborateur à part entière, s'enthousiasme Margaux Lemoine, Responsable marketing de HumaRobotics. Très flexible, il peut changer de tâche en quelques minutes. Une fois montré le geste à effectuer, il est capable de le reproduire. Il peut manipuler des pièces très fragiles. Plusieurs robots sont testés chez Renault, ainsi que dans l'industrie cosmétique. GT Logistics mène une étude de faisabilité sur ses capacités à réaliser diverses opérations. En remplaçant l'opérateur sur des tâches répétitives, il améliore ses conditions de travail et limite le risque de troubles musculo-squelettiques (TMS). Une demi-journée de formation suffit pour comprendre son fonctionnement et pouvoir programmer les opérations à réaliser. »

En 2016, DHL a testé l'intégration de Baxter et Sawyer dans certains processus de plusieurs de ses entrepôts dans le monde: co-packing, assemblage, kitting et emballage. Depuis, le prestataire allemand a acquis 5 de ces robots. D'autres seront déployés courant 2017. Des recherches portent sur l'impression 3D pour créer des pinces spécialisées permettant aux robots d'effectuer de nouvelles tâches dans l'entrepôt. Denis Niezgoda, Chef de projet, DHL Trend Research, analyse : « Les opérateurs, parfois sceptiques au départ, sont satisfaits car Baxter et Sawyer viennent en soutien de leur travail. Ils réalisent des tâches répétitives et améliorent la productivité. L'humanisation du robot par un visage a facilité l'acceptation sociale ». Adrian Kumar, Vice-Président

SUITE PAGE 66

SUIVE DE LA PAGE 64

des Solutions Design Amérique du Nord, DHL Supply Chain, précise : « Nous prévoyons de les déployer dans une variété de tâches d'emballage et d'inventaire qui permettront d'orienter nos employés vers un travail de plus grande valeur ».

### Préparation de commande assistée

Effidence a développé le chariot robotisé Effi-Bot, qui peut circuler en mode autonome ou collaboratif, dans le cadre d'une préparation de commande assistée. « Effi-Bot ne nécessite aucune infrastructure et s'adapte à un environnement changeant, met en avant Eric Ploujoux, Responsable commercial de l'entreprise du Puy-de-Dôme. Le préparateur garde les mains libres, et la pénibilité de son travail est réduite puisqu'il ne tire ou ne pousse plus le chariot. Effi-Bot peut prendre des initiatives en prenant le chemin le

Effi-Bot assiste le préparateur de DHL.



© DHL/EFFIDENCE

### La cobotique en usine

Dans la plate-forme d'innovation Factory Lab, qui mutualise différents cas d'usages, testés chez Safran, DCNS, et le groupe PSA, hébergé par CEA List, certains projets portent sur des tâches logistiques en usine. AMM20 repose sur un moyen de manutention mobile apprenant : il reproduit le geste à effectuer et soulage le port de charge entre 12 et 20 kg. Manipres repose sur le manipulateur mécanique intelligent Cobomanip, qui manipule avec précision des charges lourdes et encombrantes. « AMM20 et Manipres donnent lieu à des tests chez PSA et Safran », indique François Lansase, CEA List, pilote du projet Manipres. Le bras robotique Sybot est aussi apprenant. « Il donne du temps masqué à l'opérateur », signale Yvan Measson, PDG d'Iybot, son fabricant. Enfin, Light & Shadows offre la réalité virtuelle pour la conception de poste cobotisé. PSA a procédé à la programmation d'un cobot iiva par guidage manuel d'un opérateur dans un scénario immersif. ■



Yvan Measson, PDG d'Iybot, et Sybot, le robot qu'il fabrique, au CEA.

© CCALAIS

plus adapté, il peut contourner des obstacles sans s'arrêter. » Effidence a aussi développé l'intelligence de Sherpa, le cobot de Norcan. DHL teste la préparation de commandes assistée par 3 robots Effi-Bot depuis plus de 6 mois, dans différents cas d'usages sur plusieurs plates-formes. « Effi-Bot est plug and play et flexible, se réjouit Denis Niezgoda. Les retours des responsables de site et des opérateurs sont positifs. Toutefois, il faut encore des développements d'Effidence, vers plus d'automatisation, pour en retirer les pleins bénéfices. » Eric Ploujoux ajoute : « Nous travaillons avec DHL pour connecter les Effi-Bot avec leur WMS ».

### Cobot à tout faire

L'étape suivante est de combiner en un seul système mobilité et picking autonome. Solytic, spécialiste de l'automatisation des processus de tri de colis et du courrier, a développé Soly, une solution flexible d'automatisation de tri et de préparation de la livraison de colis. Elle se compose d'une flotte de robots-navettes et de chariots de niveaux différents conçus pour être déplacés par les navettes. Les colis sont triés dans l'ordre exact de livraison, selon le scénario de distribution élaboré par le système d'information et proposé au chauffeur, qui peut le modifier. Une fois la préparation terminée, la navette se présente au pied de la camionnette du chauffeur. « Soly accompagne les variations de flux du e-commerce et des expressistes, souligne Maurizio Puppo, Directeur Marketing de Solytic. La phase de test sur le site de DPD à Vemars, près de Roissy, qui a porté sur la préparation de tournées de livraison, va conduire à l'intégrer dans un autre centre du prestataire en 2017. A Singapour, un pilote est en cours avec SingPost pour le tri de colis à l'international. La précision de traitement de Soly réduit le taux d'erreur. »

La start-up munichoise Magazino a conçu Toru, un robot mobile capable de réaliser une préparation fine, à l'unité. Il se déplace et, grâce à des caméras 2D et 3D, identifie l'objet à saisir sur l'étagère puis l'apporte au bon endroit. Depuis septembre 2016, dans le centre du prestataire allemand Fiege à Ibbenbüren, en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, Toru prépare les chaussures commandées en ligne. DHL l'a testé, mais ne va pas le déployer dans un proche avenir, du fait du coût et de la marge de progression en termes d'agilité de manipulation des objets. Le coût des robots peut en effet être un frein au déploiement dans les plates-formes logistiques. Toutefois, quelques commandes importantes par de grands chargeurs ou prestataires permettraient aux start-up de passer à une production plus massive, qui baisserait les prix. ■

CHRISTINE CALAIS

# Les réalités virtuelle et augmentée, des assistants performants

Les réalités virtuelle et augmentée ont le vent en poupe. Conception de sites, de postes, préparation de commandes, maintenance, contrôle qualité ou formation, les applications sont nombreuses.



**Eric Payan**, Responsable Usine 4.0 de Bosch Rexroth, équipé des lunettes d'Optinvent

La réalité virtuelle est très efficace au niveau de la conception, évitant de coûteux prototypes physiques. La Redoute s'est appuyée dans le cadre de son projet PeRL – Performance Redoute Logistique – sur Clarté, spécialiste des réalités virtuelle et augmentée, pour concevoir son nouveau site de préparation de commandes. Clarté a modélisé en réalité virtuelle le nouveau bâtiment d'une surface de 42.000 m<sup>2</sup>. « Quai 30 », près de Roubaix est totalement opérationnel depuis juin 2016 ; La Redoute y mène une « révolution numérique de la logistique », avec le traitement des commandes en temps réel. Avec Clarté, La Redoute a aussi conçu en réalité virtuelle les postes de travail du nouvel entrepôt. « *La volonté de l'entreprise est de rendre ces postes les plus ergonomiques, en tenant compte de notre population d'agents logistiques actuelle* », indique Dorothée Merlot, Responsable RH de La Redoute. Christine Pille, Chargée de projet, précise : « *Nous avons effectué des tests avec de vraies boîtes fournisseurs pour évaluer en termes de distance, de profondeur de poste, d'angle de travail, comment un opérateur pouvait se tenir et se maintenir sur le poste* ».



taux d'erreur en préparation de commandes. Le picking by vision est testé avec les lunettes de Laster Technologies par des intégrateurs et des logisticiens, comme Chronopost. Dans l'usine de Bosch Rexroth de Vénissieux, elle est actuellement déployée au contrôle qualité via la solution ActiveGlass. La liste de pièces à vérifier s'exécute dans les lunettes – fournies par OptInvent – de l'opérateur de contrôle. La solution est aussi exécutable sur smartphone ou tablette Android. Les lunettes laissent les mains libres. Dotées d'un accéléromètre, on peut dire oui d'un mouvement de tête, une fois le contrôle effectué. Eric Payan, Responsable Usine 4.0, Bosch Rexroth, précise : « *Nous avons développé 3 logiciels : création de la checklist, exécution des checklists, analyse des résultats. La traçabilité des processus est complète avec cette solution ; nous l'utilisons au contrôle qualité et lors des changements de séries. Les gains sont multiples : suppression des listes papier, temps de contrôle divisé par 2 permettant de doubler les contrôles dans le temps imparti pour améliorer la qualité, la non qualité coûtant cher. La solution valorise les opérateurs fiers d'utiliser des technologies de pointe ; ils sont donc plus motivés* ». Bosch Rexroth propose cette solution à d'autres industriels car les cas d'usage sont nombreux, par exemple vérifier les points de montage. Elle est en test dans 2 usines, chez Continental Automotive (pneus) et Viessmann (chaudières).



Olivia Ferrara, Agent opérationnel, ajoute : « *Nous nous sommes mis en situation par rapport à différents types de boîtes pour avoir le meilleur accès et la meilleure gestuelle possibles pour notre santé* ».

## Assistance cognitive aux opérateurs...

La réalité augmentée offre une réelle assistance cognitive aux opérateurs, en leur facilitant l'accès à l'information numérique. Elle réduit le

## ... dans des tâches complexes

La réalité augmentée permet d'effectuer des tâches complexes. La solution développée par Diota, spin off du CEA, mixe monde réel et virtuel. Dans le cadre du projet Agora d'assistance aux gestes de montage, au contrôle et à la maintenance par réalité augmentée de la plate-forme

d'innovation industrielle Factory Lab, elle permet aux instrumentistes de positionner avec une haute précision câbles et capteurs sur les moteurs Leap de Safran. Elle assiste l'opérateur au contrôle des moteurs dans le groupe PSA. Agora a pour objectifs d'améliorer la performance et de diminuer le taux d'erreur en affichant en temps réel dans le champ visuel de l'opérateur une information numérique sur l'équipement à traiter, via tablette ou système projectif. Philippe Watteau, Directeur de CEA List, précise : « *L'application de réalité augmentée, sans marqueur, détecte les points caractéristiques de l'objet, ce qui appelle la maquette numérique.* »

Enfin, réalités virtuelle et augmentée servent à des fins de simulation pour former aux gestes techniques. Ainsi, le simulateur de réalité virtuelle développé par Light & Shadows immerge dans une ligne de production un opérateur équipé d'un casque 3D. Nous l'avons testé, c'est bluffant. Quand la vue est sur-sollicitée, place à l'interaction haptique : des systèmes vibro-tactiles offrent à l'opérateur, notamment à des fins de simulation, ressenti tactile et perception kinesthésique (retour de force). ■

**CHRISTINE CALAIS**

## Projeter les yeux d'experts en maintenance ferroviaire

Le Groupe Keolis a équipé en septembre 2016 de lunettes à réalité augmentée les agents de maintenance du réseau ferroviaire de transport en commun de Boston. Connectées à un smartphone, elles offrent transmission vidéo et échanges en temps réel avec des experts du centre de maintenance, qui n'ont plus besoin de se déplacer. Captures d'écran, annotation d'images, envoi de procédures et échange de messages écrits sont aussi possibles. Le flux de données est chiffré. Keolis utilise Xpert Eye, solution mains-libres de vidéoconférence mobile sur lunettes connectées de l'entreprise rennaise AMA. Les dépannages sont ainsi plus rapides, améliorant la disponibilité des trains. Si le projet est concluant, ces lunettes seront distribuées à tout le personnel de terrain pour effectuer les réparations d'urgence et accélérer la reprise du trafic. L'idée séduit également la SNCF, qui souhaite développer un programme industriel de lunettes connectées pour la maintenance curative. Un prototype d'application mobile de réalité augmentée reliera un intervenant local à un expert distant. L'adaptation cognitive aux opérateurs de maintenance sera testée. Ceci pourrait déboucher sur une application industrialisée au sein du domaine Matériel. ■



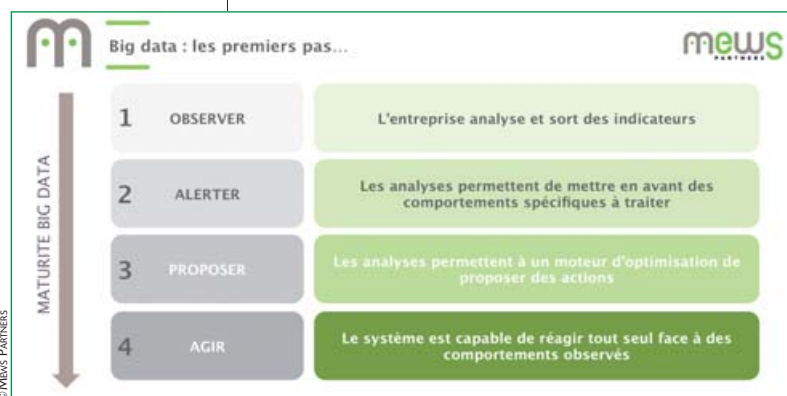
# Big Data

## De la compil de données à l'automatisation des décisions

Le suivi précis du parcours client sur Internet, et plus récemment dans le supermarché d'Amazon, est la partie la plus connue des Big Data : capter tous les signaux pour connaître les moindres désirs des consommateurs et mieux les anticiper. En matière de SC, le Big Data n'en est qu'à ses débuts mais offre de grandes perspectives d'automatisation des décisions.

Avec l'avènement du e-commerce, la masse d'informations collectées sur les parcours clients s'est démultipliée. Et le Retail est sans doute un des secteurs les plus enclins à travailler sur ces sujets. Ce n'est donc pas un hasard si les éditeurs de logiciels qui abordent le plus ce thème au niveau de la Supply Chain, comme IBM, JDA Software, Sas, Vekia... , travaillent majoritaire-

concrètes en Supply Chain : les prévisions prédictives, le suivi de performance et le suivi et l'optimisation du transport. « La nouveauté est que des outils permettent de se brancher sur des bases hétérogènes », souligne-t-il. Les outils de B.I., entre autres, comme ceux de Qlik ou Tableau, sont en effet en mesure de collecter des informations de formats différents et de les mettre en forme de manière lisible (graphes) et dynamique (modifications en temps réel). En termes d'application SC, cette aptitude permet d'intégrer des variables exogènes (données clients/fournisseurs, panels, météorologiques, réseaux sociaux...), pour compléter les données internes (sorties entrepôts, de caisses...), et ainsi mieux appréhender la demande. « Chez Otto, le système de prévision statistique et prédictive a fait passer de 63 % à 11 % les produits dont l'erreur de prévision était supérieure à 20 % », illustre Mikaël Pichavant. De même, Amazon travaille sur sa capacité à pousser les bons produits sur ses plates-formes logistiques pour devancer la demande de ses internautes.



Matrice de maturité Big Data

ment pour la distribution. Le but est clairement d'améliorer la justesse des prévisions de ventes pour obtenir une meilleure disponibilité produits.

### 3 domaines privilégiés

Mikaël Pichavant, Associé chez Mews Partners, a identifié 3 domaines majeurs dans lesquels le Big Data trouve d'ores et déjà des applications

### Chronopost modélise le risque climatique

Chronopost a mis en place en avril 2016 un échantillon de 80.000 colis qui, pendant un an, vont remonter des données sur leur température, prise toutes les 15 min, via un boîtier doté d'une puce RFID développée par la start-up Innovmobile. Dans ce projet « Colis Météo », l'expressiste s'est associé à Météo-France pour établir la corrélation entre ces mesures et ses propres analyses. « Les 1<sup>ers</sup> résultats démontrent une corrélation forte entre les variations de températures extérieures et celles des colis. La prochaine phase du projet nous permettra d'établir un modèle statistique et d'alerte à destination de nos donneurs d'ordre. L'objectif étant de proposer à nos clients un plan de prévention », précise Géraldine Devillers, Responsable du marché Santé chez Chronopost. ■ MR

### Le plus du temps réel

Se développent aussi les tours de contrôle (Cf. Daher, Geodis...), qui suivent les événements d'exécution en temps réel et alertent l'utilisateur en cas de franchissement de seuils pré-définis (ex : retard par rapport à une date théorique), qu'elles sont à présent capables de remonter d'autres systèmes. De même, Transvoyant intégré aux solutions de JDA Software peut suivre en temps réel la progression de véhicules tous modes confondus (navires, camions, avions...) au niveau mondial, ainsi que les données météo (ex : tempête) et les événements (ex : grève, incendie dans un port) associés à leur trajets. Ainsi en cas d'aléa détecté (ex : cyclone), le responsable peut dérouter les navires concernés et éviter de prendre des risques et du retard dans ses livraisons. De son côté, DHL suit son plan de transport en temps réel (trafic, vitesse camion, météo...), et en cas d'aléa (accident, embouteillage, manifes-

tation...) peut trouver une solution alternative, et prévenir si nécessaire le client d'un changement d'horaire de livraison. « *Pour le moment, les systèmes se contentent d'alerter les responsables pour qu'ils agissent. Demain, avec le machine learning et l'intelligence artificielle, ils pourront faire des recommandations, voire même décider en automatique* », prévoit Mikaël Pichavant. A condition que soit comblée la pénurie de Data Scientists, encore essentiellement recrutés par le marketing mais pas suffisamment en Supply Chain, prévient-il.

### **Vers l'automatisation des décisions**

Via le Deep Learning, les outils gèrent désormais des données non structurées (images, texte...) même si l'ironie leur échappe encore (ex : « C'est génial ! » suivi d'une émoticône pouce à l'envers). De même, le machine learning s'appuie sur le clustering (algorithme de regroupement de choses qui se ressemblent), l'apprentissage supervisé (prédire des quantités, catégories, probabilités via des algorithmes analysant un grand volume de données hétérogènes, sans modèle explicite), l'apprentissage par renforcement (algorithmes de prise de

décision issus de l'analyse dans leur contexte d'un grand nombre de décisions)... pour modéliser au plus près les comportements et bien-tôt les prises de décisions (Deep Mind : réseau entraîné sur le jeu. Technique utilisée pour battre le champion de Go).

Ces technologies, qui ne cessent de s'affiner dans d'autres secteurs (finances, médecine...) vont forcément profiter peu à peu au SCM. ■

**CATHY POLGE**

### **Tape à l'œil choisit le machine learning de Vekia**

En 2009, dans un contexte de développement omni-canal et de croissance internationale, l'enseigne de textile Tape à l'œil a lancé un projet de refonte de sa SC pour gagner en performance. Elle a choisi Vekia pour améliorer l'écoulement de ses produits, réduire ses ruptures clients, optimiser le pilotage de ses magasins et gagner en efficacité opérationnelle interne et inter services. « *Pour mener à bien ce projet, il nous fallait une solution ergonomique et dynamique, capable d'utiliser les prévisions de ventes et de comprendre seule les spécificités de chaque magasin, tout en intégrant les contraintes amont, pour calculer les besoins d'approvisionnement. Lors de notre processus de sélection, les solutions Vekia ont montré des qualités et des performances nettement supérieures, grâce notamment à leurs technologies de dernière génération basée sur le machine learning* », estime Evelyne Quérard, Responsable SC de Tape à l'œil. ■ **CP**