

MACHINE LEARNING :

QUELS CAS D'USAGE POUR LA SUPPLY CHAIN ?



Certains mots « tendance » véhiculent beaucoup de modernité et d'engouement. C'est le cas de tous les «blockchain», « Machine Learning», «IoT», ou encore «cloud» qui sont souvent qualifiés de « buzz word » et dont les contours, la définition et les cas d'application ne sont toujours simples à discerner.

Autant de questions auxquelles l'IA devra nécessairement répondre pour assurer sa crédibilité et démontrer la pertinence de son usage dans le contexte de la Supply Chain.»

L'Intelligence Artificielle, tient aussi un rôle au sein de ces technologies dont on vante tous les mérites. Mais de quoi parle-t-on exactement ? En quoi va-t-elle permettre d'améliorer de manière substantielle les process dans la Supply Chain ? Quels leviers jusqu'ici hors de portée vont être dès lors disponibles ? Véritable opportunité de développement ou simple sirène marketing ?

IA, MACHINE LEARNING :

QU'EST CE QUE C'EST ?



- ◆ **On peut dire de l'Intelligence Artificielle qu'elle revêt l'ensemble des techniques algorithmiques permettant à un logiciel de simuler une réflexion complexe, en vue de proposer à un utilisateur une aide au moins aussi performante que le serait celle d'un humain.**
- ◆ Nous ne sommes pas étrangers à cette technologie : nous l'expérimentons régulièrement au travers d'applications dotées de modules d'aide à l'utilisateur intégrant des algorithmes d'IA. La détection de spam dans les mails, la reconnaissance faciale pour le déverrouillage des smartphones ou la catégorisation automatique des photos, la proposition automatique de contenu sur les applications vidéo ou musicales sont autant d'exemples que nous manipulons au quotidien.



- ◆ Les concepteurs de ces applications sont des Data Scientists. Véritables experts de la donnée et des statistiques, ils ont pour objectif de collecter et d'analyser les informations pour les transformer en véritables outils d'aide à la prise de décision.
- ◆ Selon le type de problématiques à traiter, le data scientist, architecte des solutions d'IA, s'orientera vers des modèles de tel ou tel type. Ainsi, le machine learning sera préféré pour des problématiques de forecast ou plus généralement d'apprentissage sur des données structurées, la recherche opérationnelle pour des problématiques d'optimisation, le reinforcement learning pour de l'apprentissage autonome de comportements et le deep learning pour des problématiques de traitement du langage, de texte, d'image, de vidéo ou d'audio. **Même si l'ensemble de ces technologies ont des impacts substantiels sur l'amélioration générale des process dans la Supply Chain, il est plus intéressant de se concentrer sur les problématiques de machine learning et de deep learning qui représentent la majorité des situations étudiées aujourd'hui dans l'industrie.**

MACHINE LEARNING :

POURQUOI LA SUPPLY CHAIN A TOUT INTERET A L'INTEGRER ?



- ◆ **La Supply Chain a tout à gagner à travailler avec le machine learning.** En effet, il y a dans la Supply Chain de nombreuses décisions qui sont prises en réaction et à la suite de dépassements de seuils. Un des rôles du machine Learning justement de prévoir ces dépassements de seuils. L'idée est donc de prendre des décisions en prévision plutôt qu'en réaction, ce qui est très intéressant en Supply Chain. En ce qui concerne le WMS, au-delà de son rôle de supervision de l'entrepôt et de sa responsabilité à rendre compte de l'état du stock et de la préparation de commandes, il est avant tout un logiciel de management des opérations de l'entrepôt. A ce titre il prend, ou aide l'utilisateur à prendre, des décisions d'engagement de process (lancement de tournées de réapprovisionnement, de tournées de préparation, choix d'un emplacement, ...). Dans une très grande majorité de ces situations, la prise de décision poussée par le WMS – tout comme dans un WCS, est réalisée à l'initiative du dépassement d'un seuil fixé au préalable par l'expert métier (utilisateur de l'entrepôt ou intégrateur du logiciel).



L'enjeu de l'optimisation et de la justesse de ces opérations repose entièrement sur le bon paramétrage de ces seuils par l'expert métier qui doit rendre compte le plus fidèlement possibles des bons procédés à instaurer pour agir de façon intelligente. Néanmoins les opérations sont toutes essentiellement effectuées en réaction.

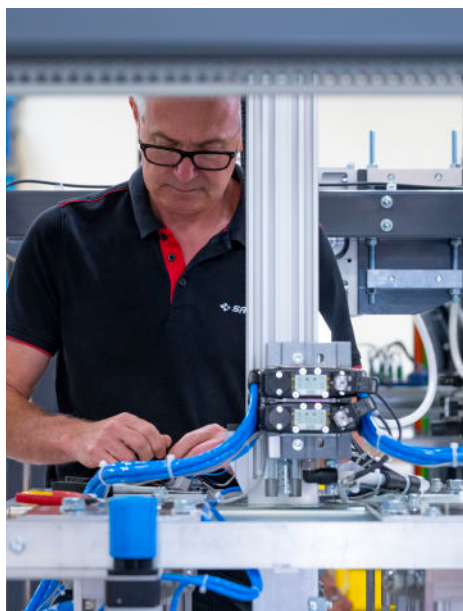


- ◆ Ainsi, un premier niveau d'application du machine learning et de l'intelligence artificielle dans ce contexte est essentiellement de pouvoir identifier les seuils les plus adéquats, mais aussi d'anticiper, de manière prévisionnelle, les dépassements de seuils à venir. L'usage du machine learning peut permettre de proposer aux utilisateurs des modules d'aide à la gestion du paramétrage de l'outil. On pourra citer, par exemple, une gestion fine des classes de rotations qui peuvent s'adapter de manière automatique à la situation à venir plutôt que d'être maniée manuellement. Ou encore de fixer les seuils minimums de quantité d'une référence produit en gare de préparation avant de lancer une vague de réapprovisionnement ou bien mieux estimer la quantité de lignes de commande à préparer, à partir de laquelle il sera nécessaire de faire appel à une ressource supplémentaire pour absorber la charge de travail.



Toutes ces valeurs paramétrées dans les WMS et WCS, et qui sont habituellement l'apanage des experts métiers, peuvent aujourd'hui être apprises de manière fine par les modules d'IA afin de fournir à ces experts des outils d'aide à la décision qui soutiennent leurs connaissances.

LE FORECAST



L'enjeu principal d'une bonne maîtrise de la vie de l'entrepôt par les experts métiers qui exploitent les WMS et WCS est de fixer ces valeurs de seuils pour que les opérations qu'elles entraînent permettent de réaliser le flux ciblé dans les temps impartis. Dans ce contexte La gestion des opérations intralogistiques représente un jeu d'équilibriste dans lequel le gestionnaire d'entrepôt jongle entre les informations parcellaires qu'il a à sa disposition :

- ◆ quelles sont les lignes de commande connues à préparer
- ◆ quelles sont les ressources pour y répondre
- ◆ quel est l'état du stock
- ◆ quels sont les rendez-vous camions à respecter

... et les informations inconnues qui arrivent au fil de l'eau :

- ◆ la descente continue ou par batch de nouvelles commandes à préparer
- ◆ Le temps d'exécution effectif des opérations
- ◆ les éventuels aléas

Ainsi, mieux identifier et anticiper l'ensemble des événements qui jalonnent les lancements d'opérations permet d'éviter les situations à risque, mais surtout, couplées à des politiques d'optimisation des opérations (jusque-là restreintes pour cause d'une partie méconnue des informations), de mieux appréhender l'ensemble des traitements. A titre d'exemple, on peut lister la possibilité de ne pas subir les ruptures en préparation ou les lancements de vagues de préparations urgentes et de lisser la charge pour mieux passer le flux.

Transformer un paramétrage intelligent dont l'objectif est de contenir au maximum les effets indésirables des aléas par une politique d'identification préalable de ces aléas pour mieux les gérer : voici l'un des principaux bénéfices que l'IA peut apporter à la Supply Chain et à son optimisation.



- ◆ **A titre d'exemple, citons la problématique du Labour Management où les responsables d'entrepôts cherchent à connaître à l'avance le nombre d'opérateurs nécessaires pour passer le flux à venir afin de prévoir les embauches nécessaires quotidiennement.**

Dans le contexte actuel, les WMS tentent de couvrir la charge qui leur est transmise par l'ERP dès lors que ce dernier connaît toutes les commandes à préparer. Un paramétrage du WMS a pour responsabilité de traduire cette quantité de commandes en un nombre de ressources nécessaires et en est déduit le nombre d'opérateurs prévu.

Un module de Labour Management, alimenté par des algorithmes de Machine Learning permet de capitaliser sur l'expérience passée pour mieux estimer le nombre d'opérateurs tout en s'affranchissant d'une part de la connaissance ou non de l'ERP en nombre de commandes mais aussi du paramètre interne au WMS qui maille de manière plus grossière le nombre de personnes nécessaires. Ainsi, le forecast permet-il une prévision plus fine et plus en amont, laissant libre champ à des algorithmes d'optimisation de lisser la journée à venir en fonction du besoin en ressources.

LA MAINTENANCE PREDICTIVE



L'enjeu de la maintenance des équipements dans les entrepôts est majeur et l'IA a un rôle important à jouer sur ce tableau car il s'agit de maximiser le taux d'utilisation des équipements.

Tout d'abord, il convient d'identifier et de catégoriser les différents types de maintenance qui existent :

MAINTENANCE « CLASSIQUE »



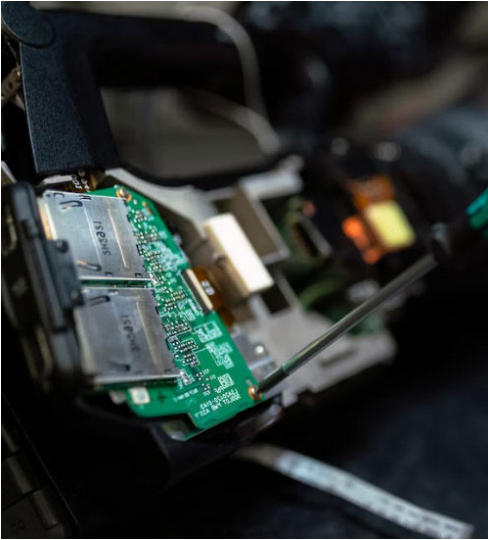
- ◆ **La maintenance dite « classique » consiste à attendre que la panne se produise pour faire intervenir une action de réparation.**
- ◆ **+** : L'avantage de cette politique est d'être certain de ne pas activer un opérateur sans raison. Encore faut-il que ce dernier ait à disposition le matériel nécessaire à la réparation afin de rentabiliser au mieux son déplacement.
- ◆ **-** : Nombre de désavantages sont à lister dans cette politique en premier lieu la perte momentanée de l'utilisabilité de la machine.

MAINTENANCE « PRÉVENTIVE »



- ◆ **Il s'agit d'une politique plus avancée de maintenance. L'objectif est de maximiser le taux de disponibilité des machines tout en provisionnant un plan de maintenance régulier pour contrôler l'état d'avancement des risques de pannes. Les interventions menées en amont de la panne permettent de limiter leur occurrence. Ces contrôles peuvent être réalisés de manière périodique ou conditionnelle.**
- ◆ **+** : Ces plans de maintenance ont le mérite de faire diminuer le taux de panne et donc d'augmenter le taux de disponibilité des machines.
- ◆ **-** : Son principal désavantage est de solliciter régulièrement des opérateurs pour des actions qui ne sont pas toujours pertinentes voire même inutiles dans l'évitement du risque.

MAINTENANCE « PRÉDICTIVE »



- ◆ **La maintenance prédictive est la politique de maintenance la plus évoluée. Profitant des technologies d'IA pour anticiper les risques de pannes, elles ne préconisent l'intervention opérateur qu'en cas de nécessité. Elle a aussi pour objectif de maintenir en adéquation le niveau de stock en pièces de rechange afin d'être paré aux pannes potentielles sans pour autant provoquer un surstock au SAV.**
- ◆ Pour ce faire, différents capteurs seront installés dans les machines afin de récolter les datas disponibles pour prédire les pannes (capteurs de vibration, capteurs thermique, capteurs audio,...). Le but est par la suite de définir, par classification, des profils de risque de pannes et d'anticiper les ruptures à venir.
- ◆ Il s'agit du type de maintenance le plus efficace et le plus pertinent pour les entrepôts qui souhaitent maximiser l'usage de leurs équipements.



POUR CONCLURE

L'IA propose aux experts des modules de prévisions, des modules d'identification automatique d'image, de vidéo, d'audio, et d'optimisation. Cet ensemble de techniques permettra de fournir aux utilisateurs finaux une grande aide, en particulier pour les tâches à faible valeur ajoutée. Ainsi libérés de ces contraintes, leur savoir-faire sera redirigé vers des activités de gestion plus spécifiques.

À travers l'ensemble de ces présentations, on devine l'impact capital qu'apportera l'intelligence artificielle dans les outils de la Supply Chain. À court terme, les méthodes de nouvelle génération incorporant du Machine Learning permettront une gestion des processus plus fine et mieux anticipée qu'auparavant. Là où les méthodes actuelles cherchent à absorber les risques dans le management des opérations en jonglant entre les différents paramètres des logiciels, les méthodes de prédictions permettront d'anticiper les aléas plutôt que de les subir et d'en tirer les conclusions permettant de lisser l'activité future. Reste à la charge de la Supply Chain de pleinement prendre en main cette rupture technologique pour ne pas se laisser distancer dans les avancées bien réelles qu'ouvre cette intelligence artificielle.



ADVANCED TECHNOLOGIES

- Picking automatisé
- Stockage automatisé
- Emballage automatisé
- Micro-fulfillment centers

ADVANCED SOFTWARE

- Warehouse Management System
- Transportation Management System
- Order Management System
- Warehouse Control System

www.savoye.com

