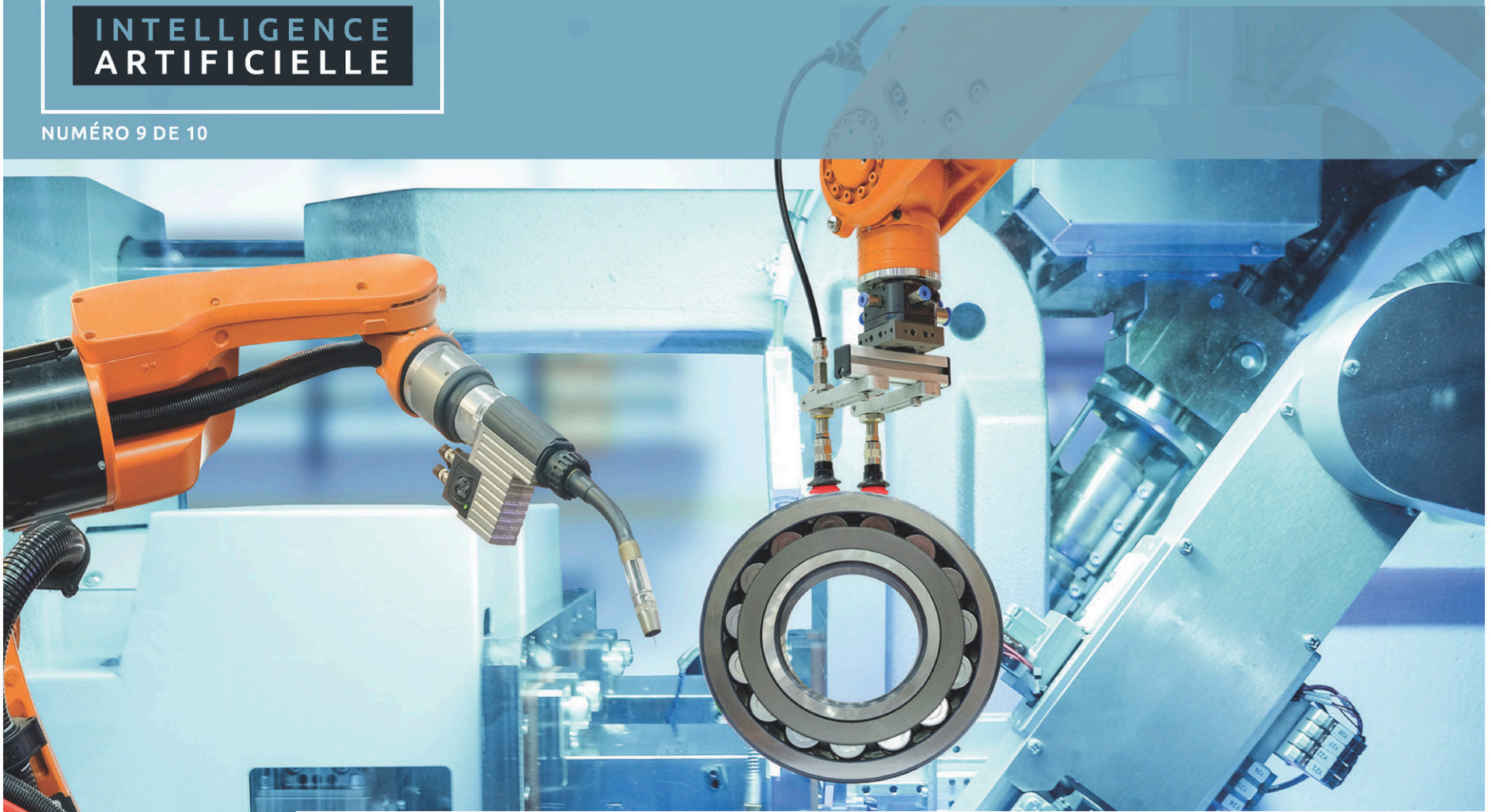


SÉRIE IA
INTELLIGENCE
ARTIFICIELLE

NUMÉRO 9 DE 10



L'industrie fait sa révolution

Si le numérique est en train de transformer toute la société dans laquelle nous vivons, l'industrie pourrait bien être le secteur qui en tirera les plus grands bénéfices. Avec la quatrième révolution industrielle, d'énormes gains de productivité sont en effet à prévoir. Infonuagique, Internet des objets, téléphone intelligent, réalité augmentée, impression 3D... toutes ces technologies sont aujourd'hui matures et permettent de créer une valeur inestimable si tant est qu'elles dialoguent entre elles et qu'elles s'échangent les données qu'elles collectent. *Le Devoir* vous propose une plongée dans l'industrie de demain.

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE NOUVELLE GÉNÉRATION

LES DAEMONS EXISTENT

Comment pouvons-nous exploiter l'intelligence artificielle des inforobots, des assistants virtuels et des algorithmes qui régissent notre vie quotidienne?

CONCORDIA.CA/IA

INDUSTRIE 4.0

Une convergence de technologies matures

Les usines sont entrées dans la quatrième révolution industrielle, celle de la virtualisation de toute la chaîne d'approvisionnement. Une révolution rendue possible parce que de nombreuses technologies numériques sont aujourd'hui matures et que l'intelligence artificielle permet d'analyser les données de manière fiable et rapide. Gilles Savard est professeur au Département de mathématiques et de génie industriel à Polytechnique et directeur général de l'Institut de valorisation des données (IVADO). Selon lui, la transition est bien avancée à l'échelle mondiale, et les entreprises québécoises auraient intérêt à enclencher la vitesse supérieure. Entrevue.

HÉLÈNE ROULOT-GANZMANN

Collaboration spéciale

On parle de plus en plus d'industrie 4.0, mais qu'entend-on exactement par là ?

On vit actuellement une transformation numérique de notre société. C'est la quatrième révolution. L'industrie 4.0, c'est l'incarnation de cette transformation dans le domaine manufacturier, l'intégration numérique d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur, de tous les actifs d'une entreprise. Un actif, c'est un processus, un produit, une machine, un service, un robot. L'industrie 4.0, c'est donc la virtualisation de tout ce que peut être une usine, en incluant toutes ses divisions, ses localisations partout dans le monde, la chaîne d'approvisionnement, la livraison, etc.

Cela signifie que tout se fait automatiquement, sans l'intervention de l'homme...

Ça veut dire que l'usine communique avec ses partenaires pour la commande d'un produit ou la fabrication d'une pièce, de manière complètement virtuelle, sans qu'il y ait contact humain entre les deux parties. L'objectif, c'est de créer de la valeur.

En augmentant la productivité ?

Il y a trois leviers de valeur possible. D'une part, effectivement, les gains de productivité. On diminue les coûts et on améliore les processus et l'information tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Ensuite, il y a le développement de nouveaux produits numériques. Dans l'industrie aéronautique, par exemple, on peut imaginer que les avions, qui survolent l'ensemble de la planète ou presque, soient équipés d'antennes 5G et deviennent des relais. Aujourd'hui, on a inventé plein de nouveaux produits numériques pour

équiper les automobiles, par exemple. Le troisième levier consiste à inventer un nouveau modèle d'affaires. On peut imaginer, par exemple, que dans le futur nous ne soyons plus propriétaires de nos voitures, que celles-ci appartiennent à Volkswagen ou GM et que n'importe qui puisse en prendre une au coin de la rue.

En quoi l'intelligence artificielle s'insère-t-elle dans cette transition numérique ?

L'industrie 4.0, c'est plus que l'intelligence artificielle, mais sans elle, rien n'est possible. Il y a aujourd'hui un ensemble de technologies numériques qui ont atteint un niveau de maturité assez élevé. Je pense à l'Internet des objets, au téléphone intelligent, à la réalité augmentée, aux détecteurs intelligents, à l'impression 3D, etc. La convergence de ces maturités fait en sorte que nous sommes à un point critique. Ce qui relie ces technologies à la création de valeur, c'est l'analytique des données, ces algorithmes qui font en sorte que des machines sont capables d'analyser toutes les informations en provenance de ces technologies, de les digérer et de prendre des décisions en fonction d'une situation donnée. Ça, c'est l'intelligence artificielle qui le fait.

Les entreprises québécoises sont-elles, elles aussi, en pleine transition ?

Nous ne sommes pas très avancés. Une des raisons est à chercher dans le contexte économique. La faiblesse du dollar canadien fait en sorte qu'il est assez facile d'exporter. Nous avons une prime de l'ordre de 25 % à l'inefficacité, ce qui ne nous pousse pas à innover pour gagner en productivité. Alors, certes, chaque entreprise doit trouver son équilibre entre ses investissements et son retour sur investissement. Mais le problème, c'est



ISTOCK

que nous faisons aujourd'hui partie d'un écosystème mondialisé. Si nous prenons trop de retard, nous allons tout simplement sortir de la chaîne d'approvisionnement. Les entreprises doivent être connectables à leur donneur d'ordres.

Ça doit être plus difficile pour les PME de s'adapter...

C'est certain que les petites et moyennes entreprises ont plus de difficultés à sauter le pas. Mais elles n'ont pas le choix. Elles auront inévitablement à s'adapter. Ne pas le faire, ce serait la mort certaine. Un peu comme si une entreprise était restée à la machine à écrire ou au fax. Les grandes entreprises vont plus vite même si elles ne sont pas très avancées comparativement à celles d'autres pays, comme l'Allemagne ou la Corée du Sud. Mais le tissu économique québécois est surtout composé de PME.

Par quoi doivent-elles commencer ?

Par définir leur stratégie, en choisissant bien les technologies, les outils dont elles ont besoin. Au-delà du buzz, quels bénéfices peuvent-elles en tirer ? Et c'est là qu'IVADO entre en jeu. Notre institut est une sorte de mobilisateur de connaissances exportables dans les entreprises. Nous avons un rôle d'entremetteur, en somme.

Comment exportez-vous ces connaissances ?

Les universitaires sont toujours en avance sur le marché. Nous transmettons leurs connaissances dans des conférences, des ateliers, par de la sensibilisation, des projets de recherche également, menés en collaboration avec les entreprises et pris en charge financièrement par l'institut. C'est important, car les PME n'en auraient pas les moyens. Enfin, et c'est primordial, nous avons des étudiants en formation qui, à la fin de leurs études, peuvent intégrer une de nos entreprises partenaires. Ça permet ce transfert de connaissances.

On comprend que les technologies sont matures, mais elles sont aussi en constante évolution. Les entreprises n'ont-elles pas un peu raison d'attendre encore de voir vers quoi on s'enligne ?

Elles prendraient trop de retard. Regardez du côté du commerce de détail. Les entreprises qui ne sont pas intégrées aux plateformes mondialisées et qui n'ont pas intégré leur réseau de distribution ne peuvent pas suivre. Ça va être pareil dans tous les domaines. Mais cela ne signifie pas qu'elles doivent foncer les yeux fermés. Il y a aujourd'hui beaucoup d'acteurs et tous ne sont pas fiables. Il faut donc rester très prudent tout en allant de l'avant. Parce que c'est maintenant que ça se passe.

» SÉRIE IA | POINT DE VUE

Déterminer la valeur de l'IA



ALEXANDRE MOÏSE, PH. D.

Professeur en gestion des technologies d'affaires à l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke

Autrefois réservée à un cercle fermé de scientifiques, l'intelligence artificielle (IA) est un type de technologie numérique devenu accessible aux organisations grâce à trois grandes tendances: la croissance exponentielle des données, de nouveaux types d'algorithmes permettant notamment l'apprentissage automatique et des infrastructures offrant une capacité inégalée de stockage et de traitement.

Bien qu'il existe plusieurs définitions de ce qu'est l'intelligence, cette notion fait essentiellement référence à la capacité d'appliquer de la connaissance pour réaliser des tâches. Le concept d'artificiel renvoie quant à lui à quelque chose créé intentionnellement par un vivant ou une machine afin de répondre à un besoin. L'IA consiste donc en un ensemble de technologies numériques permettant d'automatiser les capacités cognitives de l'humain afin de réaliser des tâches complexes traditionnellement réservées aux personnes. Plusieurs exemples démontrent d'ailleurs l'efficacité et même la supériorité de la machine sur l'humain, tant du point de vue de l'exactitude que du point de vue de la rapidité.

Aujourd'hui plus que jamais, la performance d'une organisation, que celle-ci soit à but lucratif ou non, repose en très grande partie sur les technologies numériques. Afin de maximiser la valeur apportée par ces dernières, les organisations doivent revoir autant leur stratégie organisationnelle que leurs mécanismes internes permettant de la mener à bien. C'est ce qu'on appelle la transformation numérique des

« L'IA consiste en un ensemble de technologies numériques permettant d'automatiser les capacités cognitives de l'humain afin de réaliser des tâches complexes traditionnellement réservées aux personnes »

organisations. Elle consiste à réaliser un diagnostic de la situation actuelle, à définir une situation cible, à élaborer un plan permettant d'aller de l'une à l'autre et à mettre ce plan en œuvre.

La transformation numérique ne se limite cependant pas à implanter différentes technologies. Elle consiste à prendre en compte différentes perspectives, comme les responsabilités, les processus d'affaires et les ressources humaines. Il est donc essentiel de mieux planifier les investissements en IA afin d'en déterminer la valeur au préalable. Ceci permet de mieux contrôler l'évolution des projets de cette nature en tenant compte d'autres perspectives que le volet informatique.

Quelles tâches auraient plus intérêt à être automatisées? Comment les personnes, employés ou clients, vont-elles interagir avec ce type de technologie et quelles sont les compétences requises? Quels sont les composants technologiques nécessaires pour créer une solution répondant aux besoins de l'organisation? Ces interrogations ne sont qu'un aperçu des questions à se poser pour bien déterminer la valeur de tout type de technologie dans un contexte de transformation numérique organisationnelle.

Malheureusement, la recherche actuelle en IA porte presque exclusivement sur le volet informatique. Il importe pourtant d'investir dans l'élaboration de méthodes et de techniques permettant de planifier sa valeur. À l'École de gestion de l'Université de Sherbrooke, nous menons quelques projets sur cette thématique et espérons ainsi être en mesure d'aider les organisations dans leur transformation numérique en leur permettant de mieux planifier leurs investissements en intelligence artificielle.



L'INTELLIGENCE DE DÉVELOPPER, ENSEMBLE, UN FUTUR SOCIALEMENT RESPONSABLE

LES INSCRIPTIONS DÉBUTENT LE 1^{ER} JUIN
COOPERATHON.CA

LA PLUS GRANDE COMPÉTITION
D'INNOVATION OUVERTE AU MONDE

APPEL AUX ACTEURS DE CHANGEMENT

#COOPERATHON19



CONCORDIA

L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE NOUVELLE GÉNÉRATION

LES ÉCHANGES COMMERCIAUX À L'ÈRE DE L'IA

Publicité et magasinage en ligne; commerce d'actions et soumissions – les agents numériques changent la façon de faire des affaires.

Des chercheurs de Concordia étudient les applications et l'impact de l'IA sur le commerce et les affaires.

CONCORDIA.CA/AFFAIRESIA





CIMEQ

CENTRE D'INNOVATION EN
MICROÉLECTRONIQUE DU QUÉBEC

ANALYSE TECHNOLOGIQUE ET DE MARCHÉ

CONCEPTION ET PROTOTYPE

FORMATION ET SUPPORT TECHNIQUE

SUPPORT DE PRÉ-CERTIFICATION

STRATÉGIE DE TESTS

Nos innovations, votre succès !

WWW.CIMEQ.QC.CA

Cybersécurité, l'industrie 4.0?

Après la mécanisation, la production de masse et l'automatisation, l'industrie amorçe sa quatrième révolution. Sur le plan de la sécurité, cette nouvelle ère pose d'importants défis.

ÉMILIE CORRIVEAU

Collaboration spéciale

Communément appelée industrie 4.0, la quatrième révolution industrielle se caractérise par une automatisation intelligente et une intégration de nouvelles technologies à la chaîne de valeur de l'entreprise.

Le CEFRIO, un organisme de recherche et d'innovation qui accompagne les entreprises lors de leur passage au numérique, en propose une description claire. Il explique que sa réalisation « prend appui sur la communication en temps réel pour surveiller et agir sur les activités de l'entreprise. Les systèmes communiquent et coopèrent entre eux, mais également avec les humains, les produits et les machines. Ainsi, Internet connecte tous les "objets" de l'usine — employés, machines, produits, clients, fournisseurs, systèmes, etc. »

Pour y parvenir, l'industrie 4.0 met en œuvre une vaste gamme de technologies telles que les systèmes cyberphysiques, l'Internet des objets, l'infonuagique, les sciences des données (Big Data), la réalité augmentée, les technologies de communications entre machines, l'intelligence artificielle, etc.

« En somme, on crée un exosquelette cognitif autour de l'humain », résume José Fernandez, professeur agrégé au Département de génie informatique et génie logiciel de Polytechnique Montréal et spécialiste de la sécurité informatique.

L'objectif? Améliorer la productivité des chaînes de production en les rendant plus agiles, plus flexibles et plus véloces.

« Les consommateurs sont de plus en plus exigeants. En connectant toutes les composantes qui font partie

de la chaîne de production à l'intérieur et à l'extérieur de l'usine et en intégrant le design et la production en temps réel, l'industrie 4.0 va permettre une meilleure réponse à leurs besoins », précise Siegfried Usal, vice-président de l'innovation numérique et directeur général de TDS, Solutions numériques pour l'Amérique du Nord, Thales Canada, une entreprise qui se spécialise dans la conception, le développement et le déploiement de produits de haute technologie.

Nouveau paradigme, nouveaux risques?

Bien que pleine de promesses, l'industrie 4.0 est-elle plus vulnérable aux cyberattaques?

« Dans un sens oui, dans un sens non », répond le professeur Fernandez. « Dans l'industrie 3.0, on a des systèmes de contrôle, les systèmes SCADA [système de contrôle et d'acquisition de données], qui sont déjà équipés de composantes microélectroniques avec des microprocesseurs, et ces composantes-là sont reliées entre elles par des réseaux informatiques comme ceux d'Internet, explique-t-il. Jusqu'à quel point ces systèmes reliés sont-ils vulnérables? La réponse, c'est qu'ils sont très vulnérables! Or les systèmes critiques des industries 3.0 et 4.0 sont les mêmes. »

Pour faire court, comme les usines ont adopté les standards informatiques, mais qu'elles sont nombreuses à avoir négligé la cybersécurité qui allait de pair, elles sont déjà très vulnérables aux cyberattaques.

Ce qui complexifie la donne dans l'industrie 4.0, c'est la multiplication des objets connectés et le fait que ceux-ci sont souvent délocalisés.

« Avant, on parlait d'un système de sécurité basé sur un périmètre de sécurité. Aujourd'hui, ce périmètre, on n'est plus capable de le définir. L'écosystème s'étend aussi aux partenaires. À cela s'ajoute le fait qu'il y a des morceaux de production qui sont déportés dans un environnement hors de l'entreprise. Et comme il y a beaucoup plus d'objets connectés, les surfaces d'attaque sont multipliées »,

précise Lionel Merrien, directeur, Développement d'affaires, Sécurité Informatique et applications, Gemalto, une entreprise spécialisée dans le secteur de la sécurité numérique.

Redoubler de vigilance

Parce que les solutions traditionnelles ne suffisent plus, la sécurisation des systèmes industriels pose d'importants défis.

Dans l'absolu, la clé de la prévention réside dans l'adoption de systèmes d'information sécurisés dès la conception. Or, la chose est loin d'être toujours possible.

« Les durées de vie des systèmes de technologies opérationnelles sont de 20-30 ans, relève M. Fernandez. Il faut donc qu'on travaille avec des systèmes qui existent déjà et trouver des solutions qui permettent d'introduire la sécurité de façon exhaustive. »

Des produits de cybersécurité spécifiques aux systèmes industriels ont commencé à faire leur apparition sur le marché, mais d'après M. Fernandez, ils demeurent peu nombreux.

« Malheureusement, le gros de la recherche des dernières années a porté sur les systèmes d'information traditionnels, indique-t-il. Il n'y a que quelques groupes de recherche dans le monde qui travaillent spécifiquement là-dessus. »

D'après M. Merrien, deux pratiques devraient absolument faire partie des réflexes des entreprises évoluant au sein de l'industrie 4.0: la surveillance et la conduction régulière de tests.

« D'une part, dit-il, il faut faire de la surveillance constante avec des systèmes de plus en plus pointus pour détecter des pénétrations, des failles de sécurité, etc. D'autre part, il faut aussi mener des tests de sécurité et essayer de pénétrer dans son système de toutes les façons possible pour vérifier sa sûreté. »

Tous s'entendent pour dire qu'un rattrapage sécuritaire s'impose. « Dans l'industrie 4.0, les conséquences d'une faille de sécurité peuvent être très grandes, car elles ne se limitent pas au périmètre de la compagnie, insiste M. Merrien. Il est donc primordial que la sécurité se trouve au cœur du projet des entreprises. »



APN

À l'avant-garde de la quatrième révolution

Coup d'œil sur APN, devenue la première PME manufacturière désignée «Vitrine 4.0».

ETIENNE PLAMONDON EMOND

Collaboration spéciale

Au moment de lancer sa nouvelle certification «Vitrine 4.0», le 27 mars 2018, le Bureau de normalisation du Québec (BNQ) ne l'avait accordée qu'à une seule entreprise: APN. «On a embarqué dans le 4.0 avant que ce soit appelé 4.0», indique Yves Proteau, coprésident de cette PME manufacturière de Québec spécialisée dans la fabrication de pièces métalliques destinées au secteur de l'aéronautique.

Rappelons que l'expression «industrie 4.0», en vogue depuis peu, fait référence à l'entrée du secteur manufacturier dans une quatrième révolution industrielle: après la mécanisation, l'électrification et l'automatisation, les entreprises entrevoient d'améliorer leur production à l'aide de l'analyse de données massives, des algorithmes, des objets connectés et de l'intelligence artificielle (IA).

Or, APN avait remarqué ce potentiel dès le début de la décennie. «On arrivait à la limite des équipements, des logiciels et des humains», se rappelle M. Proteau. «J'ai constaté qu'on n'utilisait pas assez les données disponibles.» L'entreprise a fait appel à un stagiaire qui étudiait en mécatronique et l'a mobilisé sur un projet sur le point d'être abandonné. Une décision payante, puisqu'elle a mené à la conception interne d'un logiciel, nommé Meta4.0, qui a permis d'intégrer et d'interconnecter les machines et les systèmes dans ses usines et ses filiales.

À force d'amasser des données, d'améliorer ses décisions grâce à ces dernières et de développer des algorithmes pour peaufiner sa planification, l'entreprise s'est tournée il y a trois ans vers l'IA. Elle a fait appel à des étudiants de l'Université Laval et de l'École de technologie supérieure. «On leur a expliqué nos problèmes et ils ont commencé à travailler avec nous sur des modèles d'aide à la décision, entre autres en utilisant de l'apprentissage automatique et des réseaux neurones artificiels.»

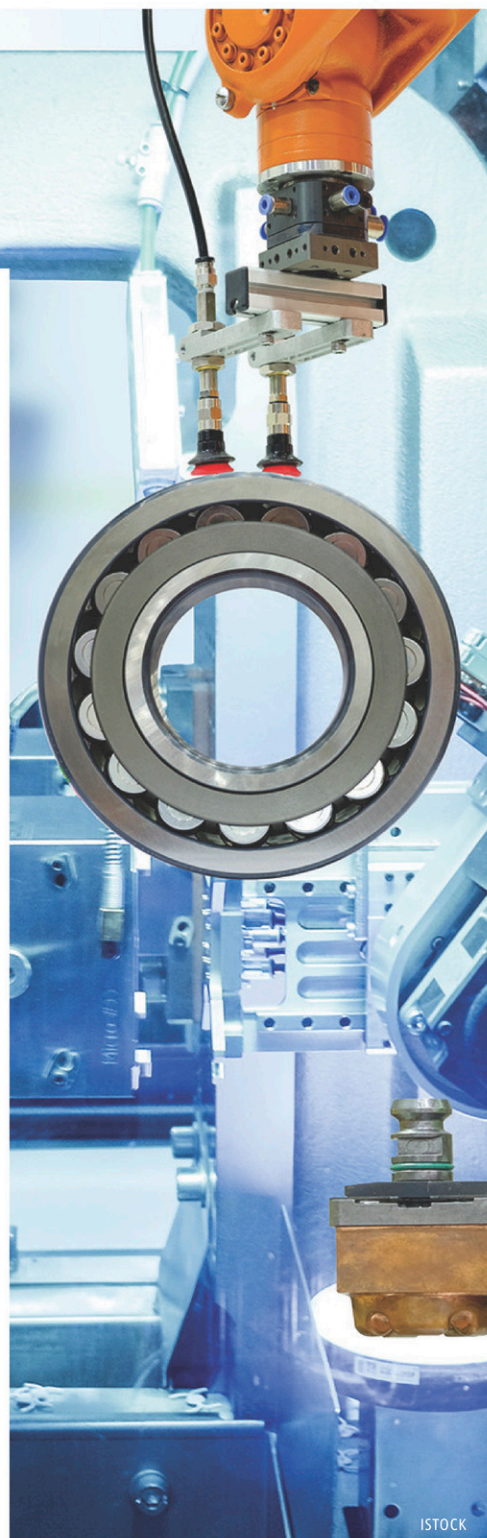
Productivité augmentée de 50 %

Concrètement, l'entreprise mène en ce moment trois projets d'IA. L'un sert pour automatiser une planification dynamique de la production selon, par exemple, l'entrée de nouvelles commandes, décisions, dates de livraison. Un autre consiste à se servir de l'IA pour réaliser une compensation automatisée des erreurs d'usinage sans intervention humaine. Le troisième met à contribution les informations fournies par l'ensemble des capteurs sur les appareils afin de prédire la détérioration des outils.

«La machine apprend à partir des données, souligne-t-il. Elle compare avec les signaux des expériences du passé et va indiquer si on peut continuer ou si les outils vont être trop usés et risquent de produire des pièces non conformes.» Grâce aux algorithmes et à l'analyse de données, M. Proteau affirme que la productivité d'une chaîne d'assemblage de valves a augmenté de 50%. Si auparavant, une pièce sur deux à la sortie de cette même ligne devait être retravaillée après le contrôle de qualité, aujourd'hui, 85% des produits sortent avec la qualité suffisante pour être livrés aux clients.

À son avis, le recours à ces technologies devient nécessaire pour conserver les contrats de grands donneurs d'ordres et grands clients, qui investissent aussi massivement dans ce genre de système dans leurs usines. Si la PME a continué à embaucher en raison de sa croissance, M. Proteau admet qu'il a besoin de moins d'employés pour réaliser une tâche.

«Si on avait le même ratio d'employés qu'il y a trois ans, on ne serait pas rentable», juge-t-il. Parmi sa main-d'œuvre, la proportion de programmeurs devient plus importante. En plus d'un directeur aux sciences des données, une vingtaine d'employés, sur les 120 dans ses deux usines de Québec, travaillent sur des projets informatiques, technologiques, de robotique, d'IA, d'algorithmes ou de gestion des données. «Il faut leur laisser l'espace pour travailler, parce que ce n'est vraiment pas la même façon de travailler qu'il y a dix ans», assure-t-il.



ISTOCK

ISTOCK

85 %

Si auparavant, une pièce sur deux à la sortie de cette même ligne devait être retravaillée après le contrôle de qualité, aujourd'hui, 85 % des produits sortent avec la qualité suffisante pour être livrés aux clients.

Depuis son entrée en poste comme directeur des analyses des marchés et des enquêtes à la division de la réglementation de la Bourse de Montréal en juin 2017, Marc Stephens a assisté à une croissance fulgurante du nombre des données traitées. Parmi les raisons, il y a la prolifération de la négociation à haute fréquence. Réalisée de manière automatisée à l'aide d'algorithmes, elle consiste à acheter et à vendre à un rythme effréné des titres ou des contrats financiers à l'intérieur de quelques millisecondes.

«Cette croissance des données fait en sorte que le nombre d'alertes augmente», indique Marc Stephens. La Bourse de Montréal constitue la Bourse canadienne des produits dérivés. La division de la réglementation est chargée d'assurer l'intégrité de ce marché au pays, donc de préserver la confiance envers celui-ci chez les investisseurs en les protégeant des pratiques abusives ou manipulatoires. Pour mieux déceler les comportements suspects qui pourraient mener à des enquêtes dans un contexte de sophistication des manières de négocier, elle explore le recours à l'intelligence artificielle (IA). Le 30 octobre dernier, la Bourse de Montréal a conclu à cette fin une entente stratégique de trois ans avec l'Institut de valorisation des données (IVADO).

Mauvaises intentions

«Bien comprendre le but ou l'intention des algorithmes et à quel moment ils sont déployés ou quels impacts ils ont dans le marché, c'est quelque chose qu'on regarde déjà de manière régulière, souligne Marc Stephens. Mais je pense que l'IA va nous aider à lever un peu de bruit, à clarifier les patrons et les manières avec lesquelles ils interagissent avec le marché.»

L'IA, futur chien de garde de l'intégrité des marchés boursiers?

Un projet explore le potentiel de l'intelligence artificielle pour surveiller les infractions sur les marchés boursiers. Arrivera-t-elle à bien les déceler malgré le flot et la vitesse des transactions?

ETIENNE PLAMONDON EMOND

Collaboration spéciale

Car si l'usage de ces algorithmes par les investisseurs s'effectue généralement dans les règles, d'autres fois elles servent de mauvaises intentions ou cherchent à manipuler le marché, notamment pour faire monter ou baisser artificiellement les cours. Parmi les actes répréhensibles détectés dans les dernières années sur les marchés du monde, on note l'émission d'ordres trompeurs (*spoofing*). Elle se produit, par exemple, lorsqu'une grande quantité d'ordres de vente sont donnés avec l'intention de les annuler un instant plus tard. Ce leurre déstabilise le marché dans le but de négocier à son avantage des contrats à terme ou des options en position d'acheteur dans l'intervalle.

Cette méthode, ses variantes et bien d'autres passibles de sanctions se révèlent souvent difficiles à discerner: elles se réalisent désormais en un clin d'œil ou, lorsqu'elles s'étirent sur plusieurs minutes, se retrouvent noyées dans un flot massif de transactions. «Avec les négociations algorithmiques en ce moment, ça se réalise en quelques millisecondes», souligne Marc Stephens. Personne ne le voit, personne ne comprend ce qui se passe. Si c'est un algorithme qui essaie de tromper plusieurs algorithmes dans le marché, cela devient un plus gros défi à surmonter.»

C'est pour arriver à repérer ce genre de contravention que sa division commence à expérimenter les possibilités offertes par l'IA avec les scientifiques et analystes de données d'IVADO. «L'idée du projet, c'est grosso modo de déceler les anomalies dans des transactions, pour qu'ensuite ils puissent examiner les vraies anomalies», explique Manuel Morales, professeur au Département de mathématiques et de statistique à l'Université de Montréal, qui collabore à ces démarches avec la Bourse de Montréal. Le chercheur a donc recours à l'apprentissage automatique, afin d'enseigner à la machine à reconnaître et à classer des patrons de transactions boursières suspectes, pour ensuite mieux les détecter à la Bourse.

Le défi s'avère de taille. Si on la compare avec l'une des avancées les plus publicisées de l'IA, celle de reconnaître la photographie d'un chat, est-ce que la démarche s'apparente à trouver «où est Charlie» dans une illustration des livres-jeux du même nom? «Ce serait plutôt de le trouver dans une vidéo sur lecture rapide dans laquelle Charlie n'arrête pas de bouger», répond aussitôt Marc Stephens.

«Souvent, dans les projets en IA, les algorithmes vont répliquer quelque chose que l'humain peut faire», souligne Manuel Morales. Ici, on parle d'une tâche que l'humain est incapable de faire en ce moment en raison de la vitesse à laquelle ça se produit.»

Mieux déceler les infractions

Si l'apprentissage automatique se révèle prometteur, Marc Stephens conçoit mal l'application de l'apprentissage profond, une autre technique de l'IA, dans ses activités. La raison? Le côté «boîte noire» de cette dernière, c'est-à-dire sa manière de donner des réponses sans qu'on puisse clairement comprendre la logique derrière la décision. Dans le cas de la surveillance des marchés boursiers, cette caractéristique les empêcherait par la suite de reconstruire, d'expliquer et de démontrer qu'une transaction était douteuse. «Cela soulève la question de savoir si nous serions à l'aise de recevoir une alerte pour quelque chose qu'on ne serait pas nécessairement capables de recréer et d'amener devant le juge ou les tribunaux», souligne Marc Stephens.

Mais d'autres techniques de l'IA pourraient permettre de mieux déceler les infractions. Manuel Morales souligne que le bruit court selon lequel des firmes privées qui sont inscrites à la Bourse possèdent déjà des équipes avec une expertise en IA. «L'enjeu, c'est de mettre à jour les gens censés les surveiller et les réglementer pour qu'ils soient au même niveau technologique», précise le chercheur.

PROGRAMME FONCER en apprentissage automatique en finance quantitative et intelligence d'affaires

Plus d'infos : www.fin-ml.ca



UDES

PROVOQUER LE CHANGEMENT

L'Université de Sherbrooke forme la prochaine génération de chercheurs. Elle les place dans un contexte propice aux découvertes parce qu'elle sait que la compétitivité d'une société passe par le savoir qu'elle détient.

L'UdeS est un puissant outil de transformation sociale.

USherbrooke.ca/recherche

 UNIVERSITÉ DE
SHERBROOKE

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

UNE NOUVEAUTÉ DANS LE MONDE DE LA FINANCE

Poussées par les « fintech », ces jeunes entreprises qui jonglent avec les technologies de l'information et de la communication pour accaparer des parts du gâteau, les grandes institutions financières traditionnelles tentent de rattraper leur retard, mais le secteur exigeant un traitement délicat — données hautement confidentielles, fraude, réglementation —, l'intelligence artificielle doit enfilez des gants blancs pour pénétrer dans le monde de la finance.

« Le réseau Fin-ML a justement été créé à la demande de l'industrie financière pour ses besoins de formation en IA et en apprentissage automatique », raconte Rheia Khalaf, directrice en recherche collaborative et partenariats pour le réseau, dont l'objectif est la collaboration entre les mondes financier et universitaire. Pour y parvenir, l'organisme offre des formations bénéfiques aux étudiants, mais aussi aux membres industriels et universitaires d'IVADO, puisqu'elles répondent à leurs besoins. Six universités partenaires participent à Fin-ML : Université de Montréal, HEC Montréal, Concordia University, University of Calgary, University of Waterloo, et Queen's University. « On travaille avec eux pour faciliter l'intégration d'étudiants stagiaires, et on offre un programme de bourse », ajoute la directrice.

Dans le but d'établir un partenariat, Fin-ML a contacté Finance Montréal, la grappe de l'écosystème financier du Québec qui représente 150 000 emplois et près de 7 % du PIB de la province. « On est très heureux de s'associer au réseau Fin-

ML, qui va permettre une collaboration entre nos universités et nos institutions financières pour le développement de solutions d'apprentissage machine appliquées au secteur financier », explique Louis Lévesque, directeur général de l'organisme, qui regroupe les acteurs du milieu financier et qui a pour mission de développer et de promouvoir cette industrie au Québec. « Pour nous, l'IA représente une occasion extraordinaire de transformation du secteur financier, et s'associer aux talents montréalais procure une occasion extrêmement intéressante pour nos institutions membres de trouver de nouvelles solutions qui répondent aux besoins des consommateurs », ajoute-t-il.

Nouvelle capacité

Le profil des étudiants qui participent au programme Fin-ML est assez varié; certains sont formés en informatique, d'autres en mathématiques ou même en intelligence d'affaires. Ils étudient à la maîtrise ou au doctorat et tous possèdent une formation technique assez poussée pour être en mesure de suivre les formations Fin-ML, et ils doivent

avoir un intérêt pour le monde de la finance.

Ce domaine a toujours eu recours à la technologie et à l'analyse de données, mais ce qui est nouveau aujourd'hui, c'est « cette nouvelle capacité computationnelle dont l'approche permet d'arriver rapidement à des résultats efficaces », affirme Rheia Khalaf. On assiste actuellement à une évolution qui va permettre d'accélérer la réduction des coûts et l'automatisation des processus. »

Le programme FONCER de Fin-ML d'apprentissage automatique en finance quantitative et d'intelligence d'affaires a été mis sur pied afin de donner accès à ce domaine à des étudiants de maîtrise ou de doctorat qui ne sont pas nécessairement exposés à ce type de formation. Le programme, dirigé par Manuel Morales, professeur agrégé au département de mathématiques et de statistique de l'Université de Montréal, comporte un volet stage : « C'est là qu'intervient la collaboration, puisqu'on répond exactement aux besoins d'une entreprise qui est jumelée à une équipe de professeurs et étudiants qui travaillera à des

recherches particulières pendant trois ou six mois, voire plus longtemps », souligne la directrice.

Cette formation, orientée vers la nouveauté, la collaboration et l'expérience en recherche, est offerte dans le cadre d'un programme subventionné par le Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG). Elle encourage la collaboration interuniversitaire et la mobilité entre les provinces, le rapprochement entre l'universitaire et l'industrie dans tout ce qui touche à la recherche collaborative. La directrice précise que « le financement de 1,6 million de dollars reçu sur une période de 6 ans permet de financer des étudiants à l'aide de bourses, d'assurer leur mobilité interprovinciale et de mettre sur pied des formations ».

Lentement, on voit apparaître des changements dans les entreprises qui, de plus en plus, développent des collaborations : « Aujourd'hui, il n'est pas rare de voir les institutions financières subventionner de jeunes entreprises fintech dans le but d'une association, voire de les intégrer à leur entreprise », s'enthousiasme M^{me} Khalaf.

