

L'intelligence artificielle, cerveau numérique de l'industrie du futur

Le 13/07/2020 par Filière 3e



(c) Braincube-GettyImages

L'industrie utilise de plus en plus de capteurs communicants et « intelligents », outils de l'Internet industriel des objets (IIoT), génère et traite des données de plus en plus nombreuses, mais l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) est encore récente. Pourtant, son potentiel dans l'industrie, mais aussi la gestion de l'énergie ou la logistique sont de plus en plus reconnus pour une production optimisée, de meilleurs services, une diminution des coûts et des délais mais aussi une amélioration de la collaboration homme-machine (robotique collaborative ou réalité augmentée). De nouvelles techniques se développent comme le traitement des données massives, le machine learning (apprentissage automatique), le deep learning (apprentissage profond) ou les systèmes experts. Des techniques sur lesquelles travaillent aussi bien de grands groupes industriels ou informatiques que des startups innovantes ou des centres de recherche.

L'**Intelligence artificielle** est déjà présente de façon discrète dans notre vie quotidienne (assistants vocaux, sites d'e-commerce...), elle l'est aussi dans les domaines de la santé (aide au diagnostic, prévention et aide au dépistage de maladies), du véhicule autonome et de l'assistance à la conduite ou de la traduction automatique.

Mais les entreprises ne sont pas en reste avec une utilisation de plus en plus importante de l'IA et des techniques associées comme l'apprentissage machine (AM) ou l'apprentissage profond (DL) dans de nombreux domaines.

Mais qu'est-ce que l'intelligence artificielle, l'apprentissage machine et l'apprentissage profond ?

« *L'intelligence artificielle et l'apprentissage machine sont deux termes souvent employés indifféremment, explique Patrick Donovan, Senior Research Analyst for DC Science Center de Schneider Electric. L'IA désigne généralement le fait qu'une machine ou un système puisse faire preuve d'"intelligence" en exécutant des tâches ou des opérations, grâce à la programmation et la saisie de données à propos de lui-même ou de son environnement. L'AM, en revanche, est une approche, une méthode pour rendre une machine ou un système plus intelligent... pour les rendre plus autonomes et adaptables à des conditions changeantes. L'AM est fondamentalement l'aptitude d'une machine ou d'un système à apprendre et à améliorer son fonctionnement ou ses fonctions automatiquement, sans intervention humaine. On pourrait dire que l'AM est aujourd'hui la plus pointue des façons d'imprégner une machine d'IA.*



Usine Schneider Electric Le Vaudreuil labellisée "Usine du Futur". (c) Schneider electric

neurones du cerveau humain. Cette approche réduit les erreurs et accélère le processus

SUR LE MÊME SUJET

Des alimentations intelligentes et performantes po...

Les alimentations sont utilisées dans tous les secteurs de l'industrie,...

Ventilation : l'industrie 4.0 ne manque pas d'air...

Usines et entrepôts connectés, usage des technologies numériques, de l'intelligence...

Laurent Tardif, président de la FIEEC : « La santé...

Lors de son conseil d'administration du 5 juin 2020, la...

3 questions à Roger Leclerc – Cogelec Intratone

« En sortie de confinement, nous sommes toujours ambitieux et optimistes. »...

Philippe Varin, président de France Industrie

Interlocuteur de référence auprès des pouvoirs publics sur les sujets...

Pour mettre en œuvre l'AM, le Deep Learning (DL, littéralement apprentissage profond) est une méthode à laquelle on attribue une part importante des progrès actuels de l'IA. Le Deep Learning est une forme d'AM beaucoup plus intensive en calcul. Le Deep Learning, également appelé apprentissage structuré approfondi ou apprentissage hiérarchique, suppose l'analyse algorithmique d'un grand nombre de points de données à plusieurs niveaux, où la sortie d'un niveau est livrée au suivant de manière successive. Cette structure "à plusieurs couches" est souvent désignée sous la notion de "réseau neuronal" artificiel, à cause de sa similarité avec les réseaux de



Chaîne de montage smart manufacturing de fabrication d'appareillages électriques" (c) Schneider Electric

Cette IA repose sur des volumes massifs de données (le Big Data) à partir desquelles sont développés des algorithmes, grâce auxquels les machines apprendront et prendront des décisions. L'explosion du nombre de capteurs intelligents à faible coût et de plateformes informatiques ouvertes simplifie déjà la connectivité et le contrôle des systèmes et va permettre l'utilisation de l'intelligence artificielle et de l'apprentissage machine ; une intelligence qui peut être répartie entre les ressources logicielles dans le Cloud, à la périphérie (Edge Computing) ou intégrées dans les capteurs et contrôleurs.

Des domaines d'applications très nombreux

Des entreprises, petites ou grandes, intègrent ces technologies innovantes dans leur processus de production, la planification de la demande, le contrôle qualité des produits et l'amélioration de leur qualité par l'identification et l'analyse des facteurs influençant la non-qualité, la maintenance prédictive (ou intelligente), mais aussi la gestion de leurs ressources humaines ou leur planification et l'optimisation des consommations d'énergie.

Jérôme Morisson, directeur Solutions & Expertises de SPIE-Division Industrie, explique : « *L'objectif est simple : il s'agit de permettre à ses clients industriels – tous secteurs confondus – d'atteindre et d'améliorer leur performance industrielle, que ce soit en termes de fiabilisation, de cadence ou de performance énergétique. En plus de son organisation et de ses compétences métiers reconnues, il s'agit d'adapter, de développer et déployer des solutions novatrices permettant de maximiser cette performance industrielle. Cette offre de service s'appuie notamment sur les nouvelles technologies liées à l'industrie 4.0.*

Pour ce faire, SPIE dispose d'un réseau d'expertises internes mais également d'un panel de sociétés type startup, par exemple Prediktas, qui lui permet d'accélérer le développement de solutions sur mesure pour ses clients. L'agilité au service d'une organisation industrielle, en quelque sorte.

L'intelligence artificielle est un de ces outils et permet de traiter un flux de données important pour en obtenir une lecture inaccessible de manière cognitive. Les équipes méthode de SPIE et de ses clients trouvent alors un outil complémentaire leur permettant d'optimiser les programmes de maintenance par l'anticipation, notamment. Le champ des possibles est immense et c'est en collaboration étroite avec ses clients que SPIE cible les objectifs industriels afin de sélectionner, développer et adapter les technologies adéquates. »

Selon une étude Capgemini de 2019 ([Scaling AI in Manufacturing Operations](#)), trois cas d'utilisation de l'IA se distinguent par leur aptitude à donner le coup d'envoi au parcours IA d'un industriel : la maintenance intelligente, le contrôle qualité produit et la planification de la demande.

Maintenance intelligente et IIoT pour réparer avant la panne

Dans l'industrie ou le transport, la moindre panne d'un équipement, d'une machine, va se traduire par des arrêts de production ou de service et des pertes considérables. La maintenance corrective n'est plus une option et la maintenance préventive peut aussi être coûteuse et pas toujours adaptée à l'ensemble des équipements, avec un entretien prématuré de machines ou le remplacement non nécessaire de pièces. Cela augmente inutilement les temps d'arrêt ou les coûts de remplacement de ces pièces. La maintenance prédictive est une meilleure approche grâce aux capteurs de plus en plus sophistiqués dont peuvent être équipées les machines (vibrations, température...). C'est là que l'IIoT, avec ses outils de Big Data et de l'IA, va contribuer à une stratégie de maintenance plus sophistiquée et plus efficace. Les informations collectées et analysées vont déceler les signes avant-coureurs de la panne avant qu'elle ne survienne. Au fur et à mesure que la base de données s'étoffe, les logiciels d'apprentissage automatique vont détecter les corrélations et en déduire des informations précieuses pour les exploitants.

Cette intelligence artificielle peut même être embarquée dans le capteur : la société Éolane a développé BOB Assistant, un capteur de vibrations de machines (moteurs, compresseurs, ventilateurs) autonome et doté d'IA embarquée qui distingue ce qui est normal et ce qui ne l'est pas, et qui se connecte au réseau LoRa en cas d'alerte.

Pour un des ses clients français du secteur de l'énergie, SPIE a développé un système de maintenance prédictive sur une série de machines tournantes. Pour son client, l'objectif était d'améliorer la qualité de service pour ses propres clients. *« Le jeu a donc consisté, explique Jérôme Morisson, à optimiser la disponibilité de l'outil industriel et à en faciliter l'exploitation. Cela a été rendu possible grâce à la mise en place de l'intelligence artificielle, qui a permis d'anticiper les pannes et ainsi trouver des stratégies d'exploitation permettant d'améliorer sensiblement la continuité de service. »*

AKEOPLUS a accompagné une société de la région Auvergne-Rhône-Alpes dans la réalisation d'une plateforme pour la maintenance prédictive sur ses moules d'injection plastique. Ainsi, explique son CEO Stéphane Morel, *« notre partenaire est capable de mieux comprendre comment sont utilisés ses produits et il est également capable d'apporter des services complémentaires hautement bénéfiques à ses propres clients ».*

Pour optimiser toute la chaîne de valeur depuis la génération de la donnée jusqu'à sa prise en compte opérationnelle dans le pilotage de la maintenance d'équipements, le spécialiste des capteurs, objets connectés et solutions sans fil Adeunis s'est associé à Carl Software. Jean-Luc Baudoin, directeur général délégué d'Adeunis, confie : *« Nous souhaitons développer une solution IoT globale, universelle, intelligente à bas coût intégrant de l'intelligence artificielle et du Edge Computing, basée sur un traitement de l'information à répartir entre les traitements Cloud et les traitements embarqués dans le capteur physique. Grâce aux informations transmises, plus pertinentes et plus précises, la maintenance peut ainsi anticiper ses besoins et améliorer sa réactivité, mieux cibler ses actions, diminuer les coûts de maintenance et d'intervention, mais aussi agir sur la performance énergétique et la durabilité des équipements. »*

AVIS D'EXPERT

Pierre Guérin, responsable commercial du segment Industrie chez Probayes, société spécialiste en IA et Data Science.



Pierre Guérin

« L'intelligence artificielle doit être au service des intelligences décisionnelles, omniprésentes dans l'industrie. »

L'industrie évolue et elle doit s'adapter pour répondre à l'évolution des marchés, à la mondialisation, aux nouveaux comportements d'achat, à l'accélération de la production personnalisée, à l'émergence de plus en plus rapide de nouveaux produits disruptifs et à la capacité d'innovation et d'investissements de la concurrence ou de nouveaux entrants.

La réussite industrielle est souvent déterminée par des leviers bien connus tels que le niveau d'investissements en R&D, la capacité d'innovation, le positionnement « haut de gamme », la motivation du personnel, la puissance des aides publiques, etc. Un autre levier est apparu il y a maintenant une dizaine d'années, et auquel les industriels sont de plus en plus attentifs,

il s'agit du concept d'industrie 4.0 ou industrie du futur. Augmenter la productivité, diminuer les coûts de production, réduire les temps de mise sur le marché (mise au point) de nouveaux produits restent des objectifs fondamentaux poursuivis par les industriels, et l'évolution constante des technologies numériques offre continuellement des opportunités pour atteindre ces objectifs.

L'intelligence artificielle (IA) fait partie de ces technologies numériques matures et désormais accessibles qui peuvent participer – en complément ou pas de dispositifs existants d'amélioration continue – à l'amélioration de la performance industrielle. Nous pouvons identifier cinq grands objectifs envisageables s'appuyant sur différentes disciplines et solutions d'IA :

- la prédiction visant à anticiper une situation, un comportement, un contexte. Elle vise avant tout à éviter un impact opérationnel et financier important sur la production ;
- l'explicabilité visant à apporter des éléments de réponse à une situation difficilement maîtrisable, mal comprise et difficile à cerner. Elle vise avant tout à comprendre les facteurs d'influence sur cette situation pour mieux les maîtriser, les mettre sous contrôle ou pour orienter des travaux d'approfondissement par les méthodes ou le service qualité ;
- la recommandation visant à apporter des informations d'aide à la décision pour améliorer le pilotage du procédé ;
- l'optimisation visant par exemple à trouver les meilleurs réglages sur des équipements pour accélérer leur mise au point avec le meilleur niveau performance ;
- vérifier, contrôler et détecter des défauts d'aspects, dimensionnels, des défauts structurels des matériaux, grâce à l'analyse d'image ou du signal sous différentes longueurs d'onde (visible ou invisible).

Il y a deux prérequis nécessaires à la mise en place de l'IA et ils sont assez simples à comprendre. Avoir un objectif très précis, une définition claire des résultats attendus, et disposer des données couvrant l'objectif à atteindre. Le nombre de données, bien qu'important, ne suffit pas. Les données doivent répondre à certains critères tels que le nombre d'enregistrements disponibles, le nombre d'occurrences des événements/situations à analyser, la variabilité dans les données, la maille élémentaire choisie pour les données transactionnelles (batch, OF, campagne, période temporelle de production...) et bien sûr, avoir le niveau de qualité requis.

L'IA et son intégration dans les systèmes d'information industriels sont désormais suffisamment matures pour se généraliser et apporter de nouvelles pistes d'amélioration, et pour identifier des gisements de gains insoupçonnés grâce à l'exploitation des données industrielles par des algorithmes de Machine Learning. L'essor de l'IA utilisée à des fins d'optimisation de procédés est en cours. S'inscrivant en complément des démarches plus habituelles d'amélioration continue, de contrôles statistiques des procédés ou de la qualité, la disponibilité des experts « métiers » et un bon niveau de maturité analytique déjà présent sont des formidables leviers d'accélération.