

# CIO.FOCUS

---

**Maîtriser l'inflation des coûts IT,  
garder la facture du cloud sous contrôle**

# EN BREF

## Industrie : L'IT travaille enfin en usine

La transformation numérique de l'industrie n'est pas nouvelle. Mais les scénarios multicrises, la concurrence internationale accrue et la maturité des technologies IoT, data, jumeaux numériques, IA, 5G, fabrication additive lui donnent un nouvel élan. Première génération mobile prête pour l'IoT, la 5G entre sur les sites de production. L'impression 3D sort des phases de prototypage. Machine learning et jumeaux numériques optimisent production et maintenance. Tous les secteurs sont concernés avec des passages en production chez Thales, Veolia Eau, Vallourec, Servier ou encore Arcelormittal.

Pour toute demande concernant CIO.focus :  
contact-cio@it-news-info.com

Une publication de IT NEWS INFO :  
14 Bd Poissonnière 75009 Paris

Rédacteur en chef :  
Reynald Flechaux  
reynald.flechaux@it-news-info.com

Principaux associés :  
IT Facto et International Data  
Group Inc.

Président et Directeur de publication :  
Nicolas Beaumont

Directeur général : Nicolas Beaumont

CIO est édité par IT NEWS INFO,  
SAS au capital de 3 000 000 €

Siret : 500034574 00029 RCS Nanterre

# SOMMAIRE

## / PROJETS

L'impression 3D métallique, une réalité en production chez les industriels

3

## / STRATÉGIES

Thales s'attaque à l'organisation de ses projets d'IA pour systèmes critiques

6

## / PROJETS

Poclain Hydraulics lorgne vers la servicisation de son SI

9

## / PROJETS

La 5G s'infiltré en usine

12

## / PROJETS

Airbus s'essaie à l'IA générative en mode RAG

15

## / PROJETS

IoT, IA et jumeaux numériques pour limiter l'impact des centrales hydroélectriques

17

## / INTERVIEWS

Virginie Dominguez, Servier : « nous avons corrigé le sous-investissement technologique, tout en développant l'innovation »

19

## / PROJETS

Chez Renault, l'IA sert à sécuriser la chaîne logistique

25

## / INTERVIEWS

Meriem Riadi, Veolia Eau : « moderniser notre SI tout en l'ouvrant à nos clients »

28

## / INTERVIEWS

Portrait : Katarzyna Kapusta, pilote de l'équipe de hackers éthiques de l'IA chez Thales

32

## / STRATÉGIE

Les enjeux complexes d'une supply chain industrielle durable

35



/ PROJETS

## L'impression 3D métallique, une réalité en production chez les industriels

Naval Group, Safran et Vallourec fabriquent déjà des pièces, et bientôt des moteurs, en impression 3D métallique. A la clé, un allègement des produits et une réduction de la consommation de matière première et d'énergie. Reste à constituer une filière française de la fabrication additive, comme l'ont rappelé ces entreprises sur le salon Global Industrie.

© Unsplash

« *C'est réel, c'est un outil. Nous avons qualifié ce procédé de fabrication additive métallique, comme tout autre procédé spécial destiné à l'aviation civile ou militaire.* »

**David Leutard**  
Safran

Trois poids lourds de l'industrie française, Safran, Naval Group et Vallourec, ont témoigné de la réalité de l'impression 3D dans leurs processus de fabrication, à l'occasion du salon Global Industrie, qui s'est tenu à Villepinte (Seine-Saint-Denis) du 25 au 28 mars. La table ronde à laquelle ils participaient s'est focalisée sur la fabrication additive de pièces en métal, et sur les exemples concrets mis en oeuvre dans ces trois entreprises.

« C'est réel, c'est un outil, insiste ainsi avec conviction David Leutard, directeur des programmes du campus additive manufacturing de Safran. Nous avons qualifié ce procédé de fabrication additive métallique, comme tout autre procédé spécial destiné à l'aviation civile ou militaire. » Naval Group, de son côté, a fabriqué par fusion laser sur lit de poudre (DMLS, direct metal laser sintering) des blocs hydrauliques pour des navires, résistants à de très fortes pressions. « Et ce n'est pas un PoC, rappelle Patrice Vinot, responsable innovation matériaux et procédés chez Naval Group. Ces pièces auront la même durée de vie que le navire. » L'industriel a également produit en 2020 en fabrication additive arc-fil (waam, wire arc additive manufacturing), une hélice pour le navire chasseur de mines Andromède, en collaboration avec Ariane Group. Avec cette technique d'impression 3D, des robots soudeurs commandés numériquement à partir des data de conception déposent des couches de fil métallique fondu par arc électrique.

Le fabricant de solutions tubulaires pour l'industrie Vallourec exploite aussi le waam pour son secteur d'activité historique, pétrole et gaz, mais aussi dans d'autres activités comme l'énergie, avec par exemple des anneaux d'étanchéité pour l'hydraulique. « Oui, le manufacturing additif métallique est bel et bien mature et qualifié, confirme Sylvie Dubois-Decool, directrice générale en charge des services et des nouvelles lignes de business chez Vallourec. Ces pièces sont effectivement utilisées chez nos clients industriels. »

## La nécessité d'une filière française

Reste que pour les trois entreprises, l'enjeu est désormais celui de la création d'une filière française de fabrication additive, de l'amont à l'aval. Y compris en matière de fabrication des équipements d'impression 3D. Vallourec tente ainsi de développer un écosystème dans la région de Valenciennes (Nord). Il dispose déjà de 4 robots d'impression additive métallique depuis l'an dernier, sur son site de R&D et de production d'Aulnoye-Aymeries (59). « Nous avons donc déjà rapatrié la fabrication dans le département du Nord, mais nous développons aussi tout un écosystème autour, précise la directrice générale. En amont, avec le textile, par exemple, pour les fils métalliques, mais aussi en aval pour l'usinage, les essais non destructifs, la radiographie, etc. »

« C'est un enjeu majeur, affirme également David Leutard de Safran. Il y a la question du fil pour le waam, mais pour nous, tout commence par la fabrication de la poudre, notre matière première pour le DMLS. Puis, nous avons besoin de la fusion (de la matière, NDLR), et en fin de processus, de la découpe, du traitement thermique, du traitement de surface pour le polissage mécanique ou chimique, du contrôle non destructif, etc. Et même de l'exploitation des données de fabrication pour le contrôle. » Il est essentiel pour le sous-traitant aéronautique et aérospatial de trouver tous les prestataires de cette chaîne. D'autant qu'il déploie son programme Rise (Revolutionary innovation for sustainable engines) pour produire des moteurs d'avion destinés à réduire la consommation et les émissions de GES des avions d'ici à 2035. « Les pièces de ces moteurs destinés à des Airbus A320 ou des Boeing

737 seront entièrement réalisées en manufacturing additif, poursuit le directeur des programmes du campus additive manufacturing de Safran. Nous avons donc absolument besoin de développer une supply chain adéquate en France. »



De gauche à droite, Sylvie Dubois-Decool, directrice générale en charge des services et des nouvelles lignes de business chez Vallourec, Patrice Vinot, responsable innovation matériaux et procédés chez Naval Group, et David Leutard, directeur des programmes du campus additive manufacturing de Safran.

## Collaborer entre industriels

Pour cette même raison, dans le cadre du plan France 2030, Naval Group s'est associé entre autres avec le fournisseur de cellules de fabrication additive VLM robotics, le Cetim (Centre technique des industries mécaniques), Janus, l'école Centrale, etc. pour lancer un programme d'accompagnement de futurs champions français de la fabrication additive. « Il y a un intérêt évident à constituer ce type de réseau pour les industriels, qui sont les utilisateurs finaux, poursuit-il, mais en plus, le pilotage par le Cetim offre un accès à ces technologies à des sous-traitants qui n'en auraient pas les moyens autrement. » Essentiel pour que toute la chaîne industrielle s'adapte, selon les participants à la table ronde.

Reste que « les machines à procédés waam par exemple, ne sont aujourd'hui ni françaises, ni même européennes, glisse Patrice Vinot. Des industries sensibles comme la défense préféreraient que ces matériels ne viennent pas d'Asie ou d'outre-Atlantique. » Un sujet sensible, car les trois entreprises en conviennent, même si elles fabriquent déjà beaucoup de pièces en additif, cela n'est cependant pas suffisant pour maintenir à flot les fabricants des équipements d'impression 3D.

## Une réduction de 20 à 30 % de la masse des pièces produites

Depuis des années, on évoque la fabrication additive comme transformateur de l'industrie. Un moyen d'en développer l'usage, et donc de doper la filière, est de partager les résultats concrets de ceux qui l'exploitent déjà. Si l'on en croit Vallourec, Safran et Naval Group, la transition est effectivement en marche et génère un réel ROI. « Dans un premier temps, l'industriel passe d'une production conventionnelle à une technologie nouvelle, raconte Sylvie Dubois-Decool de Vallourec, et il doit effectivement démontrer que la même pièce, avec les mêmes caractéristiques, est de même qualité à l'arrivée. » Ses équipes réalisent alors un copier-coller de la pièce avec les deux méthodes de fabrication. « Une fois que c'est acquis, on peut prendre toute la liberté d'exploiter les spécificités de la fabrication additive métallique. » Une fois cette première étape franchie, le design industriel peut ainsi être complètement repensé. « On peut parfois réaliser 3 pièces en une, économiser la matière première, et ainsi éliminer des coûts cachés, poursuit Sylvie Dubois-Decool. Mais il faut changer la façon dont on pense la production, aller plus loin et définir des processus qui engendrent des économies. »

« On peut parfois réaliser 3 pièces en une, économiser la matière première, et ainsi éliminer des coûts cachés. Mais il faut changer la façon dont on pense la production, aller plus loin et définir des processus qui engendrent des économies. »

**Sylvie Dubois-Decool**  
Vallourec

Safran démontre déjà, chiffres à l'appui, les avantages différentiels de la fabrication additive métallique, avec des pièces plus légères, une consommation moindre de matière première, la décarbonation du processus, etc. « En additif, nous réduisons la masse des pièces avionnées de 20 à 30% », précise ainsi David Leutard. Cela induit forcément une baisse de la consommation de

carburant de l'appareil. Mais l'impression 3D métallique adapte aussi au juste besoin la consommation d'énergie et de matière première nécessaires en production. « Une pièce d'un kg exige 4 kg de matière première en fonderie. En fabrication additive, elle ne pèse plus que 800 g et ne nécessite que 1,2 kg de matière première. »

## Des cas d'usage à partager

« Certes, la volumétrie des pièces reste faible, reconnaît David Lieutard. Mais nous augmentons la capacité à produire de cette façon, alors qu'il y a peu, nous étions encore à l'ère des prototypes. Nous sommes ainsi certains à 100% que nos moteurs seront nativement fabriqués en 3D en 2035. » Et d'évoquer par ailleurs la compétitivité croissante sur les lanceurs spatiaux, qui exige d'apporter de la valeur ajoutée. La réduction de la masse des pièces produites pourrait faire la différence.

Naval Group confirme de son côté l'existence de freins au développement de la fabrication additive. Patrice Vinot raconte ainsi ce cas d'usage à plusieurs M€ de ROI qui n'a finalement pas vu le jour, face à la frilosité du client et au coût du projet. Pour David Lieutard de Safran, des industriels comme Safran, Vallourec ou Naval Group ont acquis un savoir-faire et développé des bonnes pratiques qu'ils peuvent partager pour tenter de lever les barrières et donner naissance à une filière française.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR  
**Emmanuelle Delsol**, journaliste  
Suivez l'auteur sur [Linked In](#)



/ STRATÉGIE

## Thales s'attaque à l'organisation de ses projets d'IA pour systèmes critiques

L'industriel, spécialisé dans la défense, l'aéronautique et la spatial, rationalise ses développements de solutions d'IA pour systèmes critiques au sein d'une nouvelle organisation de 600 experts en IA, sciences physiques et métier.

© Thales



© Thales

« Notre IA n'est pas celle qui se voit, mais une IA de systèmes critiques, insiste Patrice Caine, Pdg de Thalès. Et dans ce domaine, nous avons des ambitions fortes. »

Comme nombre de très grands industriels, Thales n'a pas attendu ChatGPT pour exploiter l'intelligence artificielle. « Nous y travaillons depuis les années 90, rappelle Patrice Caine, Pdg de l'industriel de l'électronique pour la défense, l'aéronautique et le spatial civils et militaires, à l'occasion d'une conférence de presse. À l'époque, ils'agissait cependant uniquement de projets de recherche. » Les capacités de calcul et volumes de données disponibles ne permettant alors pas de passer à l'échelle. « Par ailleurs, notre IA n'est pas celle qui se voit, mais une IA de systèmes critiques, poursuit-il. Et dans ce domaine, nous avons des ambitions fortes. »

Les IA pour systèmes critiques que développe Thales servent ainsi à traiter les données produites ou captées par ses équipements ou à aider les opérateurs à prendre des décisions. Des développements algorithmiques, mais aussi matériels, qui exigent une connaissance des technologies, mais aussi des métiers et des produits qui doivent être petits et légers, et peu consommateurs en énergie.

### Analyse des données des capteurs et aide à la décision

L'IA améliore, par exemple, la précision lors de l'identification d'objets. Thales a ainsi mis au point une analyse des signaux radar

en opération militaire, qui sait distinguer en quelques secondes un véhicule militaire d'un oiseau ou d'un nuage de sable soulevé par le vent. Une IA développée à partir de l'expertise des opérateurs radar. Une autre solution analyse les signaux radars pour la surveillance maritime afin de classer par taille les navires repérés en quelques secondes. En matière d'aide à la décision, l'industriel a aussi développé une aide au contrôle aérien, qui s'appuie sur du machine learning, pour des aéroports confrontés à une forte densité de vols. Objectif : optimiser l'exploitation de l'aéroport avec un flux d'avions continu qui réduit également l'empreinte carbone des appareils.

## « Un des projets phares, le pod optronique Talios, va équiper les prochains Rafale de Dassault Aviation.

Un des projets phares, le pod optronique Talios, va équiper les prochains Rafale de Dassault Aviation. Aujourd'hui, le pilote des avions de combat manipule manuellement cet équipement doté de plusieurs capteurs optiques de haute performance avec un joystick pour identifier des cibles potentielles au sol. Mais cela prend un temps très long. Pour raccourcir le délai, décharger le pilote de cette tâche et surtout l'aider à prendre une décision, les équipes de Thales ont développé un algorithme de deep learning embarqué dans le pod, qui analyse les images en temps réel. Pour ne pas encombrer ni alourdir l'avion, et pour limiter la consommation d'énergie, ce réseau de neurones frugal, optimisé, est installé sur une puce FPGA qui ne fait qu'exécuter l'algorithme. Ce dernier a été entraîné avec des images détenues par Thalès ou les forces françaises.

### Fiabilité, cybersécurité, transparence

« L'IA exploitée dans les systèmes critiques va devoir répondre à de nombreuses exigences », rappelle Patrice Caine. La fiabilité, pour commencer, car il n'est pas question qu'une IA dans un avion génère la moindre erreur, par exemple. La cybersécurité, car l'IA augmente la surface potentielle d'attaques en

étendant la digitalisation (Thales a acheté le spécialiste Imperva en 2023, qui emploie 5800 experts en cyber, et s'est doté d'une équipe de 'friendly hackers', spécialistes de la cybersécurité de l'IA). Enfin, la transparence et l'explicabilité, ainsi que l'éthique et la responsabilité. Thales va donc hybrider d'un côté l'IA générative qui n'est ni infaillible, ni explicable, et de l'autre, l'IA symbolique, prédictible et certifiable. Il fera aussi en sorte que ses IA n'aient recours qu'au cloud de confiance, et non au cloud public. Par ailleurs, le mode opératoire des solutions à base d'IA s'arrêtera toujours avant la prise de décision qui elle, reste réservée à l'humain. Enfin, comme avec le pod Talios, toutes ces solutions sont embarquées et doivent s'appuyer sur une algorithmie frugale, car il n'est pas question de loger un datacenter dans un chasseur de combat !

L'industriel dispose déjà d'une centaine de projets intégrant de l'IA pour systèmes critiques. « Au fil du temps, nous avons créé le plus grand vivier européen d'IA pour les systèmes critiques, confirme Philippe Keyrier, DGA stratégie, recherche et technologie de Thalès. Simplement, jusqu'à maintenant, ces projets, et les compétences et expertises en la matière étaient répartis dans différentes entités de l'entreprise. » Pour capitaliser sur ces forces, l'industriel a décidé de les mutualiser au sein d'une organisation spécifique en trois pôles, appelée CortAlx. Celle-ci est installée en Île-de-France et près de Rennes, au Canada et à Singapour. Elle regroupe 600 experts, dont les deux tiers en France. La particularité de ces équipes résidant dans la combinaison de connaissances en IA, en sciences physiques et sur les métiers des clients de Thalès. Pour développer une IA de traitement de données générées par un sonar, par exemple, il est essentiel de

« Au fil du temps, nous avons créé le plus grand vivier européen d'IA pour les systèmes critiques, simplement, jusqu'à maintenant, ces projets, et les compétences et expertises en la matière étaient répartis dans différentes entités de l'entreprise. »

**Philippe Keyrier - Thalès**

comprendre comment une céramique vibre, comme une onde acoustique se forme, comme elle se reflète, etc., rappellent les dirigeants de Thalès.

## Une usine à IA, un pôle capteurs et de la recherche sur l'IA de confiance

Premier des trois pôles, la cortAlx factory a pour rôle d'identifier les cas d'usage dans les métiers et de créer des outils pour aider les différentes équipes de l'entreprise à développer des produits à base d'IA adaptés : systèmes d'IA embarquée, IA hybride, outils de qualification et de certification de l'IA, dispositifs de cybersécurité des éléments à base d'IA, etc. Deuxième pôle, CortAlx sensors se concentre spécifiquement sur l'intégration de l'IA dans les capteurs. Une des spécificités du sous-traitant industriel résidant, en effet, dans son utilisation intensive de ces systèmes pour détecter, identifier et classifier. Que l'on parle de sonars, de radars d'équipements de guerre électronique, d'équipements radio, de caméras sur les avions de combat, etc.

Enfin, 3<sup>e</sup> et dernier pôle voué à irriguer les deux autres, les CortAlx labs regroupent les travaux de recherche sur l'IA de confiance. Il est installé à Palaiseau (Essonne), sur le site du plus grand centre de recherche amont de Thalès, à proximité de l'École Polytechnique. Ce campus héberge une partie des équipes de l'Agence ministérielle pour l'IA de défense (Amiad), annoncée

le 8 mars par le gouvernement français, et avec qui l'industriel collabore. Plus de 150 experts en IA en environnement critique travaillent au sein des CortAlx Labs, soit « la plus importante force de frappe dans le domaine en Europe, selon Thales.

L'industriel dépose une quarantaine de brevets spécifiques sur l'IA critique en Europe chaque année, mais veut accélérer encore dans la création d'une propriété industrielle en la matière. Outre son organisation CortAlx, il développe pour ce faire des partenariats dans le monde entier avec la recherche académique, d'autres industriels ou des startups. Il collabore ainsi avec EDF et Totalénergies au sein du laboratoire Sinclair (Saclay industrial collaborative laboratory for AI research) et avec 8 autres grands groupes industriels dans le cadre du programme de recherche technologique français ConfianceAI.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur [Linked In](#)

## L'Amiad, l'agence d'accélération de l'IA des armées

À l'occasion de la conférence de Thales, Bertrand Rondepierre est venu présenter l'Agence ministérielle pour l'IA de défense (Amiad), créée par le gouvernement le 8 mars dernier, et dont il est le directeur. Celle-ci couvre deux volets. La promotion de l'IA en production et son insertion dans la vie quotidienne des opérations. L'Amiad est dotée d'un budget annuel de 300 M€ et disposera d'un effectif de 300 personnes d'ici à fin 2026, ainsi que de moyens de calcul.

« L'Amiad va travailler sur ces sujets en interne, précise Bertrand Rondepierre, mais c'est aussi l'occasion pour le ministère de réfléchir à la manière de travailler avec les acteurs des systèmes de défense. Nous avons tout une feuille de route à construire sur nos interactions. » Les industriels devraient ainsi avoir accès aux moyens de calcul du ministère et aux données réelles pour entraîner et faire tourner leurs algorithmes. « Thales n'a pas attendu le ministère pour travailler sur l'IA et réciproquement, mais c'est le moment d'accélérer en particulier pour la mise en production », poursuit le directeur de l'Amiad.



/ PROJETS

## Poclain Hydraulics lorgne vers la servicisation de son SI

L'industriel a entamé un virage graduel vers le cloud. Après avoir migré son ERP sur la IaaS, l'ETI envisage une transformation progressive de son SI en un ensemble de services SaaS complété par des applicatifs spécifiques à ses besoins.

© Poclain

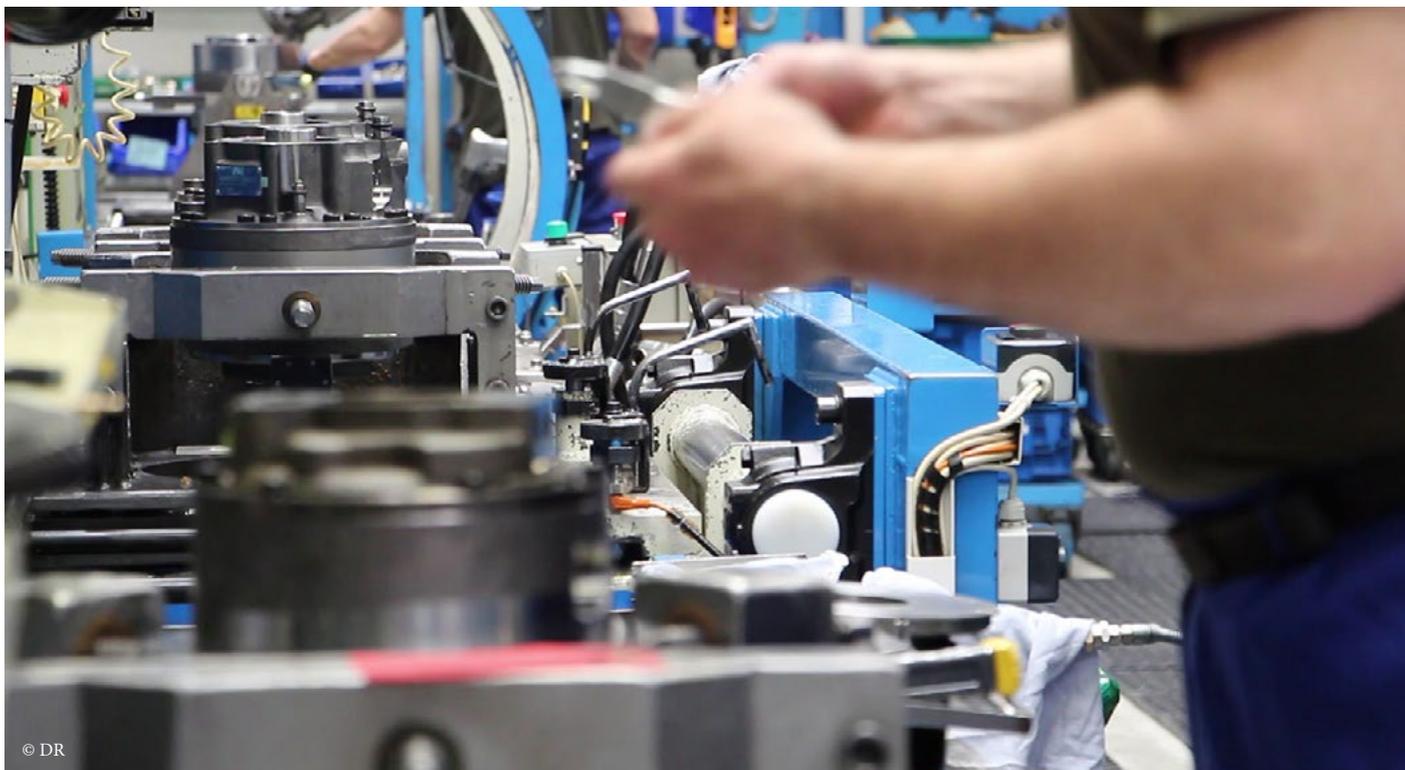


© DR

« Pour l'instant, l'ensemble des environnements sont en France, car il faut tenir compte de l'évolution des mentalités en interne », dit François Delys.

Un virage maîtrisé vers le cloud public. C'est la trajectoire qu'entend suivre Poclain Hydraulics, ETI française spécialisée dans les transmissions hydrostatiques et électrohydrauliques. Le groupe, basé dans l'Oise, est implanté dans une vingtaine de pays, notamment au travers de 8 sites de production. Mais reste un acteur de taille moyenne, employant 2 300 personnes. « Les dernières avancées technologiques sont très chères pour les ETI, indique François Delys, le responsable données et service delivery de Poclain. Même s'il ne se traduit pas par des économies en production, le cloud nous permet de tester rapidement des idées, de monter des prototypes. » Une gymnastique à laquelle est préparée l'équipe d'une dizaine de personnes que dirige François Delys. « Cette organisation nommée DataFactory a été créée il y a trois ans. Elle combine une mentalité orientée service avec une approche architecturale. Elle est donc bien adaptée aux chantiers de transformation et de migration vers le cloud, sur lequel les changements sont permanents », indique le responsable.

Avec des responsabilités couvrant le DataOps, les ERP et le middleware, l'équipe, intégrée à la DSI de Poclain Hydraulics, se retrouve en première ligne du chantier de transformation qu'a entamé l'industriel, visant à moderniser ses ERP et à les consommer sous forme de service, à donner une orientation API au système d'information, à moderniser le middleware (avec des appels Rest



© DR

en standard) et à déployer une chaîne CI/CD. « Nous voulons nous donner la capacité à aller consommer des briques standards sur le cloud », indique François Delys, tout en précisant que cette transition ne sera achevée qu'en 2025 ou 2026.

## Préparer la mutation vers le SaaS

Pour tenir ce calendrier, l'industriel créé en 1927 au Plessis-Belleville (Oise) s'est fixé un certain nombre d'étapes. Le basculement de son ERP sur le cloud d'Oracle (OCI), en mode IaaS, tout d'abord. Un premier jalon qui a été franchi le 17 mars dernier, avec la bascule de la production sur deux zones du cloud Oracle, Poclair en profitant dans la foulée pour enclencher le passage de Peoplesoft à E-Business Suite, deux applicatifs appartenant à l'éditeur américain. « Nous avons migré sur le cloud en 47 heures, lors d'un week-end, avec l'appui des équipes d'Oracle et de notre partenaire Sqorus, se souvient François Delys. Le dimanche soir,

nous étions en train d'effectuer les derniers réglages, car la Chine redémarrait à 2 heures du matin, heure française. » Dans l'architecture IT de Poclair, le système d'information reste, en effet, très centralisé et ce, de la conception des pièces à la facturation. Si ce principe évite tout besoin de réconciliation, il suppose de maintenir la disponibilité et les performances de l'infrastructure au meilleur niveau pour assurer le fonctionnement des 8 usines de l'entreprise.

Passé ces premiers jalons, Poclair prévoit ensuite de terminer la rénovation du middleware avec le SaaS de Mulesoft, et de se doter d'une chaîne CI/CD pour E-Business Suite. Tout en effectuant de premiers pas vers l'applicatif sous forme de service, notamment sur la planification. « Ensuite seulement, nous terminerons la transformation débutée sur le CRM et le SIRH en 2021, en proposant enfin également du SaaS pour l'ERP », commente le responsable IT, commente le responsable IT.

## Marseille avant Paris

Le choix de cloud d'Oracle apparaît évidemment naturel en raison de la nature de l'ERP exploité par Poclair Hydraulics, le géant américain offrant sur OCI une large palette de services compatibles avec ses applicatifs. Mais, pour François Delys, ce choix est

« Dans l'architecture IT de Poclair, le système d'information reste, en effet, très centralisé et ce, de la conception des pièces à la facturation. »

également dicté par la présence de deux régions OCI en France, tout en ayant évidemment la capacité à s'étendre à l'international. « Pour l'instant, l'ensemble des environnements sont en France, car il faut tenir compte de l'évolution des mentalités en interne », indique le responsable données et service delivery. Poclair privilégie Marseille pour sa production – car c'est pour ses implantations en Asie que l'industriel a le plus besoin d'agilité –, utilisant la région de Paris en redondance.

« *Nous obtenons deux fois plus pour le même prix sur le compute, du fait de la décorrélation entre compute et stockage dans la grille tarifaire de ce prestataire.* »

*François Delys - Poclair*

Pour François Delys, les critères économiques expliquent également le choix du cloud Oracle : « nous obtenons deux fois plus pour le même prix sur le compute, du fait de la décorrélation entre compute et stockage dans la grille tarifaire de ce prestataire ». Et de noter, par ailleurs, qu'une fraction des coûts techniques sur OCI est restituée à l'entreprise cliente sous forme de coûts de licence et de support. « Enfin, opter pour un seul acteur évite les parties de ping-pong entre un hébergeur et un éditeur », souligne le responsable, qui reconnaît toutefois que la situation crée un risque de dépendance accrue vis-à-vis de l'éditeur américain. « Notre politique consiste à maintenir Oracle sous une fraction de la dépense globale de la DSI », tempère ainsi François Delys.

## Datacenters maison : toujours là, mais moins centraux

En fonctionnement nominal, le cloud n'induit pas de baisse des coûts par rapport à un fonctionnement sur des infrastructures maison, reconnaît François Delys. « Mais ce n'était pas le projet ! Les économies engrangées sur tel ou tel traitement unitaire sont réinvesties sur d'autres technologies et projets. Par ailleurs, nous n'avons jamais eu autant de visibilité sur les dépenses que vont engendrer les projets grâce au monitoring temps réel des coûts sur la plateforme. »

Si la migration vers le cloud couvre le collaboratif, la data et les applicatifs Oracle, elle ne permet pas d'envisager - en tout cas pour l'instant - la fermeture des datacenters maison. « Nous voulions au départ aller au bout des baux actuels et ne pas réinvestir dans l'infrastructure IT, précise François Delys. Nous y serons malgré tout poussés, du fait du rythme de migration des autres applications. Mais l'empreinte de nos datacenters va être considérablement réduite. » Une inflexion d'autant plus nécessaire qu'un des datacenters de Poclair est situé au bord de l'Oise, donc fait face à un risque d'inondation.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Reynald Fléchaux**, Rédacteur en chef de CIO

Suivez l'auteur sur Twitter

## Un développement Low-code pour crédibiliser le SaaS

Le SaaS synonyme de convergence vers un applicatif standard ? Pour tordre le cou à cette idée en interne, François Delys a lancé un projet permettant d'améliorer la planification des livraisons par bateaux, via des appels API sur les plateformes IT des transitaires. Le démonstrateur a été développé en Low-code, via la technologie Apex d'Oracle. « Cela a permis de montrer qu'il est possible de développer des fonctionnalités propres à Poclair », indique le responsable. Un point clef pour l'industriel picard, adepte des petites séries et des productions spécifiques à ses clients.

/ PROJETS

## La 5G s'infiltré en usine

Dans l'industrie, la 5G séduit aussi par sa capacité à connecter les équipements IoT. Trois industriels - dont deux dans le secteur des télécoms - sont venus en témoigner de cette tendance à l'occasion du salon Global Industrie : Acome, Alcatel Submarine Network et Arcelormittal.

© Istock



© DR

À l'occasion du salon Global Industrie 2024, trois industriels sont venus évoquer les déploiements 5G sur leurs sites de production.

Déployée depuis fin 2020, la 5G mobile est la première génération de télécoms cellulaire dont le protocole a été nativement conçu pour l'IoT, avec des temps de latence réduits, la capacité d'échanger des données de très petite taille entre de nombreux équipements et un fonctionnement optimisé en intérieur autant qu'en extérieur. Avec le développement du numérique au coeur même des usines, l'industrie est une cible de choix pour cette technologie. Pour autant, rares sont encore les projets publiquement évoqués en la matière.

À l'occasion du salon Global Industrie, qui s'est tenu du 25 au 28 mars à Villepinte (Seine-Saint-Denis), trois industriels sont néanmoins venus évoquer les déploiements 5G sur leurs sites de production et partager les atouts de la technologie et les obstacles rencontrés. Preuve d'un frémissement de la 5G en usine ? Un bémol s'impose puisque deux de ces trois entreprises ont une activité centrée sur le monde des télécoms qui leur donne clairement un temps d'avance. Le Normand Acome fabrique en effet des câbles de télécommunication, en fibre optique en particulier, et Alcatel Submarine Network (ASN, filiale de Nokia) fournit et pose des systèmes de communication sous-marins. Le troisième témoin, le géant de la sidérurgie mondiale ArcelorMittal, représente lui bel et bien l'industrie et a équipé son site de Dunkerque (Grande-Synthe, Nord).



De gauche à droite, Christophe Bejiina, DSI d'Alcatel submarine networks, David Glijer, CDO et directeur de la transformation numérique d'Arcelormittal France, et Aurélien Bergonzo, directeur innovation et technologie d'Acome, lors de Global Industrie 2024.

## 10 000 m<sup>2</sup> connectés chez Arcelormittal Dunkerque

Acome a instauré une politique de couverture de ses usines en 5G à partir de 2022. Elles étaient jusque-là équipées en Wifi, ce qui occasionnait de nombreuses pertes de signal selon l'industriel. Un tiers de son site français de Romagny (Manche), qui compte 7 usines et s'étend sur 50 ha, est déjà équipé. L'entreprise indique réaliser un de ses plus importants gains de productivité liés à la 5G dans le déploiement d'AMR (robots mobiles autonomes), qui circulent ainsi en flotte dans la totalité d'un entrepôt, sans risque de perte de connexion. Ces robots qui déplacent les produits à la place des opérateurs augmentent la productivité du site et réduisent les risques de troubles musculo-squelettiques des employés en leur évitant de porter ces charges, et ils réduisent aussi la quantité de déchets générés à cette occasion.

« Notre site de Dunkerque s'étend sur 10 000 m<sup>2</sup> qui se trouvaient en zone blanche », se souvient de son

côté David Glijer, CDO et directeur de la transformation numérique du cluster Nord d'Arcelormittal France. Le géant de la sidérurgie a lui aussi déployé une 5G privée, équipée par Ericsson et dont la gestion est externalisée auprès de Free Pro. « Mais le réseau et les cartes Sim nous appartiennent et les fréquences nous sont réservées, » tient à rappeler le CDO du sidérurgiste.

La 5G assure à l'industriel une plus grande fiabilité du réseau et une continuité de service en mobilité sur son site de production. Ce réseau l'aide également, selon lui, à appliquer sa stratégie de décarbonation (1,8 Md€ d'investissement total). « Nous importons désormais de l'acier recyclé, détaille David Glijer. Nous sommes ainsi passés de 1 à 2 millions de tonnes manipulées sur le site de Dunkerque. Cet acier arrive par voie ferroviaire et nous devons le tracer, c'est-à-dire suivre les stocks, mais aussi les grues, les engins de levage, les opérateurs qui le manipulent, jusqu'au process industriel. Tout est lié. Et ce suivi aurait été impossible en Wifi, à cause des pertes de signal. »

## Accélérer le déploiement de nouveaux capteurs

Le CDO d'Arcelormittal affirme non seulement ne pas regretter son choix, mais il a décidé de déployer la 5G sur un autre de ses sites de production. « En équipant nos usines de Florange en Moselle, nous passerons de 10 000 à 16 000 m<sup>2</sup> connectés, indique-t-il. Nos opérateurs restent connectés avec leur tablette tout au long du train à chaud qui mesure près de 100 mètres de long. Ils peuvent passer des consignes ou en recevoir, bien sûr, mais aussi accéder à des fonctions comme la pose des congés. »

« *Nous avons un grand nombre de plateaux et de bâtiments, et la 5G permet à nos techniciens de maintenance de rester connectés à distance avec une liberté totale de mouvement sur tout le site. »*

**Christophe Bejiina - ASN**

Enfin, ASN a quant à lui décidé de passer à un réseau de 5G privé global en 2020 pour accompagner le programme de digitalisation de ses ateliers. Le déploiement a commencé en 2021 et le réseau a été allumé l'année suivante. « Nous avons un grand nombre de plateaux et de bâtiments, raconte le DSI, Christophe Bejiina. Et la 5G permet à nos techniciens de maintenance de rester connectés à distance avec une liberté totale de mouvement sur tout le site. » Le DSI identifie deux avantages principaux : la fin de la nécessité de tirer des câbles et la rapidité de déploiement de capteurs supplémentaires. « Cela simplifie aussi notre architecture IT, ajoute-t-il, puisque tout est connecté sur cette seule dorsale. »

## Un enjeu de filière européenne

Les trois entreprises indiquent avoir néanmoins essuyé les plâtres en étant parmi les premières à déployer une 5G IoT. En particulier, parce que peu d'équipements

compatibles existaient sur le marché. « Cela été le cas pendant quasiment deux ans, estime Christophe Bejiina d'ASN. Mais nous sommes entrés dans une deuxième phase aujourd'hui. Le nombre de terminaux et de capteurs 5G a été multiplié par 10. Nous identifions aussi beaucoup plus de cas d'usage, en conséquence. » Pour Arcelormittal, les difficultés majeures sont ailleurs. « On ne s'improvise pas opérateur télécom du jour au lendemain », résume David Glijer.

Pour lui, il est également essentiel d'acculturer son écosystème de partenaires, les TPE et PME en particulier, pour tirer réellement tous les bénéfices de la 5G et constituer cet écosystème européen. Ce qui l'a conduit à créer un campus 5G pour les start-ups, mais aussi pour les acteurs de la recherche, voire d'autres industriels. « Des milliers de capteurs sont désormais disponibles, ce qui rend les projets 5G plus intéressants, poursuit le CDO, à ceci près que les technologies sont rarement européennes, ce qui crée un risque pour des industriels comme nous. C'est aussi pour cela que nous avons créé notre campus. On ne peut pas se transformer sans impliquer les petites structures. Il faut aller vite, constituer un écosystème français si possible, ou au moins européen, et ne pas réinventer des technologies qui existent déjà, par exemple. »



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur LinkedIn



/ PROJETS

## Airbus s'essaie à l'IA générative en mode RAG

L'industriel aéronautique a partagé son projet d'IA générative en RAG, à l'occasion de l'AWS Summit 2024 de Paris. L'équipe GenAIR d'Airbus focalisée sur le sujet teste de premiers cas d'usage d'une IA personnalisée, adaptée à son activité et à ses besoins.

© Airbus



© E.D.

« Nous avons travaillé de façon très agile en particulier avec les métiers », insiste Nasser Guesmia, responsable AI and advanced analytics au sein de l'équipe digital and information management d'Airbus.

Pour explorer les potentiels usages de l'IA générative, Airbus a créé GenAIR, une structure transverse restreinte, organisée autour de quatre sujets : la veille technologique, l'IA responsable, la gestion de la demande en la matière chez l'industriel et enfin, la stratégie et l'implémentation. Et pour avancer rapidement sur le sujet avec cette équipe encore réduite, l'industriel a opté pour une collaboration avec AWS Prototyping, sur le modèle de la co-construction.

Airbus, présent à l'AWS Summit 2024 à Paris le 3 avril, a réalisé un premier PoC en 5 semaines en juin 2023. « Nous sommes partis d'une solution basée sur notre plate-forme de chatbot, hébergée sur AWS, pour le support aux équipes opérationnelles, raconte Nasser Guesmia, responsable AI et advanced analytics au sein de la division digital and information management d'Airbus. Et nous l'avons étendue pour faire de la génération de réponses. » Pour que celles-ci soient pertinentes, actualisées et adaptées à ses besoins spécifiques, Airbus a souhaité un modèle de LLM personnalisé et s'est tourné vers l'option RAG (retrieval augmented generation). Par rapport à d'autres solutions, elle offrirait, selon l'industriel, un meilleur ratio entre la simplicité d'exécution - pas de réentraînement du modèle, pas de modification du paramétrage, moins d'hallucinations - et un bon niveau de sophistication des résultats générés.

## Des LLM open source

Le choix de l'industriel s'est porté en particulier sur une IA qu'il juge responsable et des LLM open source. Airbus utilisait déjà Kendra, le moteur de recherche sémantique à base de machine learning d'AWS, pour la recherche d'informations. Il a complété l'environnement RAG avec un framework Langchain pour l'orchestration (recherche de similarités dans la base de connaissances vectorielle) et l'augmentation du contexte, et enfin le modèle de LLM open source Falcon 40B pour la génération de contenus. Parmi les cas d'usage identifiés par GenAIR et AWS se trouvent l'interrogation d'un corpus de documentation technique métier, l'aide à la rédaction d'exigences techniques, les résumés d'échanges techniques, mais aussi l'assistance à la gestion des exigences pour le design industriel, par exemple.



*Nous avons travaillé de façon très agile en particulier avec les métiers. Nous étions très demandeurs de leurs retours, et nous avons régulièrement placé l'aspect IA proprement dit du projet au second plan pour récupérer les feedbacks des utilisateurs. »*

**Nasser Guesmia - Airbus**

Pour son PoC, Airbus s'est aussi appuyé sur le moteur Opensearch et le NLP Comprehend d'Amazon pour l'anonymisation de la recherche, Langchain pour l'augmentation et Llama 2 et Mistral pour la génération. Les données en entrée, majoritairement non structurées, sont vectorisées et indexées pour enrichir le modèle. « Nous avons travaillé de façon très agile en particulier avec les métiers, insiste par ailleurs Nasser Guesmia. Nous étions très demandeurs de leurs retours, et nous avons régulièrement placé l'aspect IA proprement dit du projet au second plan pour récupérer les feedbacks des utilisateurs. »

## Une infrastructure as code pour de futurs projets RAG

Parmi les premiers retours de ce projet pilote, Nasser Guesmia insiste sur l'indispensable maintien du niveau de sécurité dans une activité comme celle d'Airbus, mais aussi sur l'importance de la définition d'une infrastructure as code pour dupliquer l'architecture pour d'autres projets RAG.

Pour conserver la maîtrise du projet, l'équipe GenAIR n'a pas hésité à suivre des formations courtes sur certains aspects de l'IA générative qu'elle ne comprenait pas suffisamment. A ce jour, Airbus souligne toutefois encore quelques bémols dans l'usage de la technologie, quant à la possibilité d'évaluation des résultats ou la réelle capacité à passer à l'échelle du projet. Et conserve des interrogations plus sérieuses sur le fine tuning de la solution, sa performance ou encore la mise au point d'un RAG plus avancé.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur [Linked In](#)



/ PROJETS

## IoT, IA et jumeaux numériques pour limiter l'impact des centrales hydroélectriques

L'équipement en capteurs, jumeaux numériques et IA pourrait optimiser le fonctionnement des centrales hydroélectriques, et en limiter l'impact environnemental. Un projet de recherche impliquant Télécom ParisSud s'y attèle, comme le détaille l'MTech, publication de l'Institut Mines-Télécom.

© DR

La production d'énergie renouvelable n'est paradoxalement pas exempte d'impact environnemental. Les centrales hydro-électriques n'y font pas exception, leur fonctionnement peut bloquer la circulation des poissons ou augmenter la température de l'eau, entre autres effets néfastes. Pour tenter de pallier ces effets nocifs, l'Union Européenne finance à hauteur de 4 M€ le projet Di-Hydro (Digital maintenance for sustainable and flexible operation of hydropower plant) pour la digitalisation de ces installations, comme l'évoque la publication l'MTech de l'Institut Mines-Télécoms.

Démarré en octobre 2023 pour une durée de 3 ans, Di-Hydro s'appuie sur une architecture IoT pour les centrales. Deux objectifs principaux : optimiser le fonctionnement de ces installations en améliorant leur maintenance, mais aussi suivre l'évolution de la qualité de l'eau et de la biodiversité des écosystèmes. Des fournisseurs d'énergie locaux et des équipes de recherche comme celles de Télécom SudParis fourniront ou développeront des capteurs adaptés, dont l'installation et la mise en fonction devraient durer 6 mois.

### Consolidation de modèles de data locales

Les chercheurs de Di-Hydro développent aussi un outil partagé d'analyse et d'exploitation des données. Au programme, IA et jumeau numérique. Sollicitées de prime abord pour assurer la



Les équipes de recherche de Télécom SudParis ont également pris en charge l'intégration de la plate-forme IoT dans l'écosystème des centrales.

cybersécurité du système, les équipes de recherche de Télécom SudParis (Georgios Bouloukabis, professeur associé, et Joaquim Garcia Alfaro, professeur) ont en effet également pris en charge l'intégration de la plate-forme IoT dans l'écosystème des centrales. Des jumeaux numériques de ces dernières seront conçus à partir de données descriptives statiques des sites et de données dynamiques générées par les capteurs. Les

équipes de Di-Hydro ont dû travailler sur la définition d'un standard commun pour ces datas d'origines et donc de formats différents. Des données souvent incompatibles entre elles.

Pour exploiter ces jumeaux numériques, les équipes de recherche développent un algorithme de prise de décision distribuée à partir de plusieurs modèles d'IA entraînés à partir de données locales pour commencer. Elles comptent ensuite travailler sur du partage sélectif et des architectures logicielles fédérées. Ce modèle d'IA s'appuierait alors sur la consolidation de plusieurs modèles entraînés sur des data locales, pour une prise de décision à plusieurs niveaux, mais aussi sur la complétion de données manquantes.

## Le projet Di-Hydro en bref

13 partenaires, publics et privés à Chypre, en Espagne, en France, en Grèce, en Italie, en Roumanie, en Serbie.

**Coordination :** Certh (Center for research and technology Hellas)

**Principaux fournisseurs d'électricité :** DEI (ou Public Power Corporation, PPC) en Grèce, EPS en Serbie, A2A en Italie.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur [Linked In](#)



/ INTERVIEWS

## Virginie Dominguez, Servier : « nous avons corrigé le sous-investissement technologique, tout en développant l'innovation »

Vice-présidente exécutive IT, data et digital, Virginie Dominguez conduit les trois grands chantiers de transformation numérique de Servier : l'optimisation de l'efficacité opérationnelle, la création de nouveaux produits et services pour les patients et professionnels de santé et, enfin, l'accélération de l'innovation thérapeutique. Un dernier enjeu stratégique pour la compétitivité du laboratoire.

© Istock



© Thomas Leaud

*Virginie Dominguez : « Tout ce qui concourt à augmenter la probabilité de succès des recherches, mais aussi à réduire le temps nécessaire pour mettre sur le marché une nouvelle molécule joue un rôle majeur. »*

A la tête du département technologique de Servier – qui comprend la DSI, les équipes data et la transformation numérique –, Virginie Dominguez explique comment le sujet s'est mué en priorité stratégique au sein d'un groupe qui avait plutôt tendance à considérer l'IT comme une fonction support. Avant tout, le sujet de la data est devenu indissociable de l'efficacité des travaux de recherche, qui eux-mêmes conditionnent le succès futur du laboratoire français. Ce dernier, classé comme retardataire dans une évaluation sur sa maturité numérique en 2019, ambitionne de rejoindre le peloton de tête dès 2025. Ce qui l'a amené à rattraper le sous-investissement technologique des années passées par de grands programmes dans les infrastructures et la modernisation applicative.

Porté par une dynamique positive, avec plus de 9 % de croissance du CA lors du dernier exercice fiscal clos fin septembre, à 5,3 Md€ (même si l'exercice est marqué par une perte conséquente de 623 M€, venant avant tout du règlement d'une amende visant à solder le dossier du Mediator), Servier se tourne maintenant vers les maladies rares et l'oncologie, un sujet auquel le groupe consacre 70 % de ses investissements en R&D. Le groupe vise les 8 Md€ de chiffre d'affaires en 2030, dont 3 en oncologie. Le 2<sup>e</sup> laboratoire français emploie 21900 collaborateurs. 800 personnes (internes et externes) travaillent dans les équipes de Virginie Dominguez, polytechnicienne arrivée dans le groupe en 2020, après plus de 15 ans chez Orange. Elle détaille pour CIO les grands enjeux de la mue numérique de Servier.

## **CIO. En janvier 2020, vous avez rejoint le groupe Servier avec un rôle autour de la transformation numérique. A quoi ressemble cette ambition au sein d'un groupe comme Servier ?**

**Virginie Dominguez.** Dans l'industrie pharmaceutique, les opportunités de transformation numérique se situent sur l'ensemble de la chaîne de valeur, d'autant que Servier est un groupe intégré, avec des activités dans la recherche, les essais cliniques, la fabrication de médicament, la distribution et la promotion auprès des professionnels de santé. Je soulignerais toutefois trois enjeux principaux : l'accélération de l'innovation thérapeutique, l'amélioration des services pour les professionnels de santé et pour les patients et l'amélioration de la productivité tout au long de notre chaîne de valeur. Concernant l'accélération de l'innovation thérapeutique, nous avons un enjeu majeur sur l'augmentation de la probabilité de succès des travaux de recherche. Aujourd'hui, dans notre industrie, 90% des projets thérapeutiques se soldent par des échecs. Nous explorons donc le rôle que pourraient avoir la data et l'IA dans l'amélioration de ce taux, en améliorant la compréhension d'une pathologie, en aidant à mieux identifier les cibles thérapeutiques – la protéine ou le gène qu'il faut essayer d'inactiver – et en simplifiant le design des meilleurs candidats médicaments. Nous avons, par exemple, développé des plateformes d'IA, embarquant des graphes de connaissances, pour effectuer des corrélations entre des maladies, des protéines et des gènes, afin d'identifier ces cibles thérapeutiques. D'autre part, le numérique nous permet de créer de nouveaux produits et services pour les patients et professionnels de santé notamment sur l'adhésion thérapeutique des patients à leur traitement. Enfin, comme dans d'autres industries, c'est un levier d'amélioration de l'efficacité de la production et de la chaîne logistique, ainsi que de leur durabilité.

## **CIO. Pourquoi le sujet de l'efficacité de la R&D est-il stratégique pour Servier ?**

**V.D.** Dans l'industrie, l'investissement nécessaire au développement d'un nouveau médicament est actuellement d'environ 2 Md€. Tout ce qui concourt à augmenter la probabilité de succès des recherches, mais aussi à réduire le temps nécessaire pour mettre



Thomas Leaud

« Avec l'IA générative, nous avons un prototype en cours aux Etats-Unis, afin d'accélérer la rédaction de dossiers réglementaires, chacun d'entre eux comportant des centaines, voire des milliers de pages. »

sur le marché une nouvelle molécule joue donc un rôle majeur. Aujourd'hui, mettre sur le marché un nouveau médicament demande entre 10 et 15 ans si on tient compte de l'ensemble du cycle, depuis les premières phases de recherche jusqu'à la commercialisation/mise à disposition du médicament pour les patients ; chaque mois gagné, chaque année gagnée devient donc un enjeu majeur pour nous et pour les patients qui attendent un traitement. Nous avons lancé plusieurs initiatives visant cet objectif. Par exemple, sur le dépôt réglementaire, préalable à toute mise sur le marché, nous menons un projet de refonte de nos systèmes pour diviser par deux la durée nécessaire à cette étape, qui demande actuellement en moyenne 9 mois pour chaque pays où nous souhaitons commercialiser un médicament. Sur les essais cliniques, nous avons lancé des initiatives autour de la data, pour repérer plus rapidement les patients potentiels, les centres de recherche investissant sur le sujet concerné et analyser plus rapidement les résultats. Sur Google Cloud Platform (GCP), nous avons ainsi développé pour nos chercheurs une plateforme analytique baptisée Axe (Advanced Analytics Environment), qui permet de ramener de deux ou trois semaines à une demi-journée la durée moyenne de traitement de certaines études sur les essais cliniques, tout en augmentant les volumes de données traitées et les capacités de calcul à disposition. 300 chercheurs exploitent cet outil chaque mois.

## **CIO. Quel sont aujourd'hui les résultats de ce recours croissant à l'IA dans la R&D ?**

**V.D.** Rappelez-vous qu'il faut entre 10 et 15 ans pour mettre sur le marché un nouveau médicament. Le succès des outils digitaux déployés il y a trois ans ne sera donc pleinement établi que dans 7 ans, au mieux. Entre temps, on ne peut que mesurer des étapes intermédiaires, soit les phases de design, de conception, de tests et d'analyse du cycle DMTA (Design, Make, Test, Analyze). Une fois la cible thérapeutique choisie, la première étape consiste à designer une molécule qui pourrait venir l'inactiver, du fait de sa forme et des interactions moléculaires. Nous avons conçu un algorithme de Machine Learning pour proposer de nouvelles molécules répondant à ces critères. Ce même algorithme effectue également de la prédiction de propriétés, notamment de toxicité, par l'ingestion des bases de données publiques sur la chimie. Ceci permet d'accélérer les phases de conception et de tests, en éliminant d'emblée les molécules ayant potentiellement des propriétés gênantes. Nous sommes en train d'essayer d'améliorer cet outil, appelé Drug Design Engine, par l'introduction de l'IA générative sur le volet proposition de nouvelles molécules. Sur les prédictions de propriétés, nous préférons nous en tenir à des modèles déterministes.

« *Nous sommes en train d'essayer d'améliorer cet outil, appelé Drug Design Engine, par l'introduction de l'IA générative sur le volet proposition de nouvelles molécules.* »

Toujours avec l'IA générative, nous avons également un prototype en cours, aux Etats-Unis, sur la rédaction de dossiers réglementaires – chacun d'entre eux comporte des centaines, voire des milliers de pages –, afin que l'algorithme propose des templates types de dossiers qui sont ensuite vérifiées et complétées par les équipes. Dans la même volonté de gain de temps, un autre prototype, appelé Document Explorer, exploite les LLM (Large Language Model) pour analyser les documents scientifiques et en proposer une synthèse,

tout en conservant le lien vers l'information d'origine. Cette automatisation ne remplace pas la lecture des études par les spécialistes, mais leur permet de repérer rapidement les documents ayant le plus d'intérêt pour eux.

## **CIO. En plus de la transformation numérique, la DSI vous a rapidement été rattachée. Pourquoi ce choix ?**

**V.D.** Même si ce rattachement est intervenu quelques mois après mon arrivée dans le groupe, il a toujours fait partie de la vision du président de Servier. La démarche consistait à monter les équipes digitales et data, qui n'existaient pas à mon arrivée, puis à les intégrer avec celles de l'IT au bout d'un an. Comme nous avons des travaux de rattrapage à mener en termes d'infrastructures IT, ce rapprochement s'est en réalité produit un peu plus tôt que prévu. Dans la pharmacie, de nombreux sujets sont liés à la data : notre métier consiste largement à générer de la donnée scientifique. Or, cette donnée est stockée dans nos systèmes, l'enjeu de modernisation et d'ouverture de notre socle technologique s'est donc imposé immédiatement.

## **CIO. Historiquement, dans la pharmacie, les systèmes d'information sont pourtant plutôt considérés comme n'étant pas au coeur de l'activité...**

**V.D.** Nous partions effectivement d'une situation de sous-investissement chronique. Comme partout dans la pharmacie, les fonctions technologiques étaient considérées chez Servier avant tout comme des fonctions support. J'ai intégré le Comex en octobre 2021, après avoir réussi à démontrer le rôle stratégique de la technologique dans nos métiers. Pour réduire la dette technique, nous avons alors entamé une refonte globale de l'infrastructure, via un programme appelé Orion que nous venons tout juste de clôturer. Orion a duré environ 4 ans et demi et a mobilisé plus de 300 personnes. Notre entreprise est directement présente dans 70 pays, et, auparavant, presque chaque site était relié au siège de Suresnes, sur un modèle en étoile. Nous avons migré l'essentiel de nos infrastructures dans le cloud, avec 5 hubs à l'international, des infrastructures globalisées, supervisées et bénéficiant



© Adrien Daste / Servier

Sur le site de Gidy, dans le Loiret, la principale usine du groupe Servier. Un vaste programme de modernisation applicative vise à faire converger toute la production vers SAP S/4 Hana.

d'une sécurité renforcée. Nous avons également refondu le WAN, le LAN et équipé 80 sites d'un Wifi unifié. Un salarié peut désormais se déplacer d'un site à l'autre de façon transparente, en conservant ses paramètres de connexion. Enfin, un grand nombre d'applications restaient inaccessibles à distance. Nous avons développé un portail applicatif, permettant aux salariés de se connecter partout dans le monde, depuis n'importe quel terminal. Le Covid a été un accélérateur pour cette transformation de l'espace de travail.

### **CIO. Concernant le cloud, quels choix avez-vous effectués ?**

**V.D.** Nous opérons à la fois du cloud public, via un partenariat avec Google sur la Data Platform et le choix d'Azure pour les infrastructures, et du cloud privé. Nous conservons deux datacenters principaux, le premier à Suresnes, au sein de notre siège, et le second à Gidy, dans le Loiret, où est situé notre principal site industriel. Avant, nous avions de petites salles serveurs dans la plupart des pays. Notre stratégie,

dite Serverless à l'international, vise à les remplacer, avec deux exceptions majeures que sont les 16 sites industriels et les labos de R&D où nous conserverons de petits datacenters pour des raisons de protection des données et de temps de latence.

### **CIO. En parallèle, vous avez lancé un projet de refonte applicative, visant une convergence vers S/4 Hana. Où en êtes-vous sur ce projet clef ?**

**V.D.** Initialement, nous partions d'une situation où on comptait quasiment autant d'ERP que de pays où nous sommes présents, soit 70. Le programme Jazz vise à faire converger cet ensemble vers S/4 Hana. Sur le domaine commercial, la migration a démarré il y a trois ans. A ce jour, une dizaine de pays ont basculé vers le nouvel environnement, dans une logique de plaques régionales. Sur le domaine industriel, plus complexe, nous sommes entrés en phase de conception du nouvel environnement. A ce jour, notre principal site industriel, à Gidy - qui représente 40 % de la production du

groupe – tourne encore sur SAP ECC 6, tandis que les autres usines utilisent JDEdwards. Cette modernisation applicative s'étend aussi au SIRH, avec un nouvel outil en production depuis un an, ou à la R&D, via la création d'un cockpit co-développé avec Salesforce afin que les chercheurs puissent échanger leurs données, suivre le portefeuille de projets et gérer leur activité. Cette forme de CRM du chercheur, construit sur mesure en mode agile, a mobilisé 400 personnes et a coûté environ 30 M€. Le cockpit, qui a demandé trois ans de travaux, est déployé en production depuis environ un an.

## **CIO. Quel rôle joue le numérique dans la transformation de vos activités industrielles et logistiques ?**

**V.D.** Le numérique est également la clé pour la transformation de notre industrie afin de délivrer de manière optimale les traitements dont les patients ont besoin. Dans le cadre du programme ERP – qui court au total sur 5 ans et va concerner des milliers de collaborateurs –, nous allons déployer notre premier pilote sur un site industriel en Irlande, à partir de septembre ou octobre 2024. Par ailleurs, nous avons entamé le déploiement des composants dédié à la planification (APS) et à l'exécution (MES) pour une couverture logicielle de bout en bout, l'ERP seul ne couvrant environ que 60 % du processus. Si les déploiements sont échelonnés sur 5 ans, les composants ont été conçus ensemble, pour s'assurer de leur cohérence.

Et nous n'avons pas attendu le déploiement de ce programme, appelé Morpheus, pour avancer sur la transformation numérique de ce pan de notre activité. La supply chain a même été la bénéficiaire des premières applications data que nous avons développées. Historiquement, nous étions une industrie surcapacitaire. La fin de cette ère nous a obligés à mettre en place des processus de planification des ventes et des opérations plus élaborés. Par exemple, via une consolidation des stocks en temps réel. Pour les process industriels, nous récupérons aussi les données de nos équipements, pour faire des études de déviation et optimiser le paramétrage des machines en fonction des données environnementales. Actuellement, nous testons également l'automatisation du calcul



*« Le Comex de Servier a décidé d'allouer des moyens conséquents à la transformation numérique du groupe, bien au-dessus des benchmarks de l'industrie en général et de la pharmacie en particulier. »*

de l'efficacité globale de nos équipements sur une de nos usines en Egypte, qui produit pour l'Afrique et le Moyen-Orient. Enfin, nous avons développé un outil de suivi de l'impact environnemental de notre production et de notre réseau de distribution, afin de travailler à la réduction des émissions générées par nos activités.

## **CIO. Pour alimenter ces programmes, la donnée est évidemment centrale. Quels investissements avez-vous réalisés en la matière ?**

**V.D.** C'est un projet que nous avons lancé rapidement après mon arrivée, dès novembre 2020, avec la construction d'un datalake sur GCP. Cette vision technologique d'une plateforme unique de données à l'échelle du groupe était d'autant plus importante que nous partions d'un SI fragmenté, comptant environ 2 000 applications métiers avec de nombreuses bases de données en silos. Aujourd'hui, nous n'en gérons plus que 1350 ; le mouvement de décommissionnement est donc massif.

Dans ce paysage fragmenté, pour réaliser des croisements de données efficaces, nous avons besoin d'une source unique d'informations. Toute la donnée, scientifique, de production ou commerciale, est aujourd'hui intégrée dans une plateforme unique. De

son côté, notre Data Factory est organisée en mode produits, avec un pôle en charge de la gouvernance et du master data management. S'y ajoutent trois équipes d'expertise technique sur l'analytique, la Data Science et le DataOps et deux pôles verticaux, le premier dédié à la recherche et le second à l'ensemble des autres métiers. Une fois la donnée dans la Data Platform, elle peut donc être exploitée pour de nombreux cas d'usage différents. Ce qui permet de mutualiser les travaux d'ingénierie. Sur ce volet data, notre principal client en interne, ce sont les métiers de la R&D ; la moitié des budgets et ressources leur est consacrée.

## **CIO. Comment ont évolué les budgets portant ces programmes ?**

### **Ces enveloppes sont-elles aujourd'hui sous pression comme c'est le cas dans d'autres entreprises ?**

**V.D.** Nous avons la chance d'être gouvernés par une fondation, sans pression actionnariale, nous sommes donc totalement consacrés à la découverte et à la mise à disposition de solutions thérapeutiques innovantes pour les patients, de manière pérenne. Comme nous sommes convaincus que la technologie doit nous aider à accélérer l'innovation thérapeutique, le Comex a décidé d'allouer des moyens conséquents à la transformation numérique du groupe, bien au-dessus des benchmarks de l'industrie en général et de la pharmacie en particulier. Nous voulons à la fois terminer la modernisation de nos systèmes, en partant des infrastructures pour remonter aux applications métiers, tout en développant la Data Platform et les cas d'usage associés, tant pour la R&D, que pour la finance, les équipes industrielles ou celles en charge des opérations. Sans oublier le développement de nouveaux services pour les professionnels de santé et patients, comme des sites éducationnels ou des apps compagnons pour les guider dans l'observance de leur traitement. Pour que la transformation numérique ne soit pas cannibalisée par le traitement de l'obsolescence et le fonctionnement des systèmes, nous avons sanctuarisé un budget dédié à celle-ci. Tout compris, le budget technologique de Servier s'élève à 210 M€.

## **CIO. Quelles sont vos priorités des prochains mois ?**

**V.D.** Avant tout préparer l'accélération sur la data. Après avoir refondu les infrastructures et développé les premiers cas d'usage – ce que nous avons appelé la saison 1 –, nous avons lancé depuis octobre une phase d'industrialisation sur la data et l'IA. Sur notre prochain exercice fiscal, nous avons prévu de presque doubler notre budget consacré à ces sujets, avec pour ambition de développer un modèle hybride. Mes équipes se concentreront sur l'ingénierie, la plateforme, les travaux analytiques avancés, tandis que les métiers seront accompagnés vers une plus grande autonomie en matière d'analyse de leurs données. Des Chief Data Officer sont ainsi en train d'être recrutés dans chaque département. Notre ambition, c'est que chaque collaborateur devienne un data citizen.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Reynald Fléchaux**, Rédacteur en chef de CIO

Suivez l'auteur sur Twitter



/ PROJETS

## Chez Renault, l'IA sert à sécuriser la chaîne logistique

Depuis 2020, les chaînes logistiques industrielles subissent de plus en plus de perturbations soudaines. Pour devenir plus résilient en la matière, Renault Group veut développer une intelligence de la décision à partir de la data de sa supply chain digitalisée et de l'IA de Dataiku.

© Istock



© DR

« Dans les situations de rupture soudaine de la supply chain, il ne s'agit plus seulement de s'adapter, mais d'avoir des processus souples et résilients », dit Ludovic Doudard, general manager process engineering supply chain.

La chaîne logistique est devenue le nerf de la guerre pour de nombreux industriels. C'est aussi désormais, depuis la pandémie de 2020, un des processus les plus complexes et les plus bousculés en entreprise. Renault Group n'y échappe pas, et son general manager process engineering supply chain, Ludovic Doudard, est venu partager, à l'occasion d'une matinée organisée par l'éditeur Dataiku, sa conviction du rôle essentiel d'une intelligence de la donnée pour piloter et maîtriser la supply chain.

Ludovic Doudard dirige une équipe en charge du digital et des process au sein de la logistique. « Cette équipe est un pilier de la transformation digitale de la supply chain, qui dépend justement de l'entité supply chain, et qui se situe volontairement au quotidien, entre le métier et l'IT, précise-t-il. Si vous n'avez personne qui travaille avec la data et l'IA, mais uniquement sur le process, vous n'arrivez pas à la digitalisation. » Même si Ludovic Doudard et son équipe n'ont pas de rôle opérationnel dans l'activité logistique proprement dite, ils sont immergés au quotidien dans le métier. Qui plus est, la supply chain, qui dépendait de la production chez Renault Group, est désormais une entité transversale, qui sert de bout en bout les quatre processus majeurs de l'entreprise (ingénierie du véhicule, manufacturing et efficacité industrielle, ventes et relation client).

## Souplesse et résilience, plus qu'adaptation

Depuis la pandémie de 2020 en particulier, la supply chain a vécu de plus en plus de ruptures soudaines. On peut évoquer le covid-19 proprement dit bien sûr, avec l'arrêt d'une partie de l'activité logistique d'un côté, et une extrême pression sur l'alimentaire ou le e-commerce, mais aussi les guerres (Moyen-Orient, Russie-Ukraine, attaques en mer rouge, etc.), les grèves dans les transports ferroviaires, routiers ou aériens, les catastrophes naturelles (tempêtes, inondations, tremblements de terre), etc. On pense aussi aux saturations des ports américains après le redémarrage post-covid ou encore au blocage du canal de Suez par le porte-conteneurs Evergreen... Autant d'événements qui engendrent des arrêts, mais aussi des redémarrages soudains de la chaîne logistique. « Or, dans ces situations, il ne s'agit plus seulement de savoir s'adapter, rappelle Ludovic Doudard, mais d'avoir suffisamment de souplesse et de résilience dans le processus pour absorber ces perturbations. »

Renault Group a identifié 5 enjeux principaux en conséquence, avec des implications en matière de transformation numérique. « Nous avons commencé par une refonte de notre S&OP (Sales and operation planning, planification des ventes et des opérations, NDLR), détaille-t-il. La rupture en composants électroniques, par exemple, a eu un impact en profondeur durant des mois ! » Deuxième pilier de la transformation, la bascule d'une supply chain focalisée sur le produit, donc la production, vers une logistique centrée sur la satisfaction du client. Un classique de l'industrie, automobile en particulier, plus facile à décrire qu'à concrétiser. Et qui a commencé par la transition vers une supply chain transversale à l'entreprise.

### De plus en plus de décisions au quotidien

Pour faire comprendre l'ampleur de l'enjeu, Ludovic Doudard s'adonne à une comparaison extrême, mais parlante. « Lorsqu'on achète un produit à 3 euros sur Amazon, on connaît tout de suite la date de livraison et on suit la progression du colis en temps réel. Or, pour une voiture d'une valeur de 20 000 euros, on a encore souvent une date de livraison très imprécise. »

A ces deux défis principaux, s'ajoutent la réduction des stocks, la performance et la conformité, et la durabilité. Renault Group a donc retravaillé sur sa feuille de route digitale, rédigée en 2017 et basée sur l'analyse de la data, pour passer à une démarche d'« intelligence de la décision ».



*Lorsqu'on achète un produit à 3 euros sur Amazon, on connaît tout de suite la date de livraison et on suit la progression du colis en temps réel. Or, pour une voiture d'une valeur de 20 000 euros, on a encore souvent une date de livraison très imprécise. »*

**Ludovic Doudard - Renault Group**

« Aujourd'hui, nous devons prendre de plus en plus de décisions au quotidien dans la supply chain, détaille le responsable. Des décisions qu'on ne prend pas parfois du tout, ou qu'on ne prend pas assez vite, ou qui ne sont pas assez précises, ou qui ne s'appuient pas sur des arguments suffisamment détaillés. » Pour mieux maîtriser la complexité, anticiper les risques et se focaliser sur la recherche de performance, Renault a donc travaillé sur la façon de prendre les décisions les mieux informées possibles avec la data.

### Une stratégie en 5 étapes

À partir de ces constats, le groupe a redéfini une stratégie digitale pour sa supply chain en 5 étapes. La première consiste tout simplement à digitaliser le processus pour ne plus s'appuyer sur le mail ou Excel. 2<sup>e</sup> étape, organiser et partager la data issue de ce processus. Renault veut pour cela fournir au métier des briques techniques apportant déjà un premier niveau de valeur avec des référentiels partageables dans tout le groupe. En toute logique, la 3<sup>e</sup> étape consistera donc à déployer des plateformes collaboratives. « La valeur de cette data, c'est notre capacité à la partager et à la rendre transverse au groupe afin que chacun puisse l'utiliser, confirme Ludovic Doudard. Il faudra aussi

en partager à l'extérieur avec nos fournisseurs, nos transporteurs, etc. » Puis, en étape 4, vient l'IA, pour éventuellement automatiser certaines décisions, au-delà des seules préconisations ou recommandations générées par les outils data. Et enfin, la 5<sup>e</sup> étape doit aboutir à des dispositifs d'intelligence de la data.

La stratégie data et IA au service de la supply chain repose d'abord sur la conception de solutions adaptées au métier, claires et génératrices de gains. Pour cela, l'équipe « digital et process » travaille main dans la main avec la supply chain. La stratégie s'appuie ensuite sur un écosystème data IA déjà prêt à partir de frameworks définis au niveau du groupe. « Avec le fort niveau de digitalisation de la supply chain, pratiquement toute la data nécessaire est déjà disponible dans notre datalake, précise Christian Serrano, manager IA supply chain chez Renault Group. Un important travail qui a été fait dans l'entreprise entre 2018 et 2021, en particulier au sein de la supply chain. Il y a un mythe du datalake qui serait une mer morte. C'est une erreur ! Il faut bel et bien y héberger toutes les données, mais il faut qu'elles soient structurées. L'avantage de la supply chain, contrairement à la production par exemple et aux données issues des machines, c'est que les data sont déjà structurées à la base. »

## Recherche opérationnelle, machine learning et GenAI

Enfin, le dernier pilier sur lequel la stratégie data et IA de Renault s'appuie, c'est celui des compétences. L'industriel a ainsi créé des équipes spécifiques IA au sein des métiers, comme celle d'une quinzaine de personnes dirigée par Christian Serrano. Mais l'industriel a aussi conçu des parcours de formation qui vont de l'acculturation jusqu'à la data science, pour embarquer tous ceux qui le souhaitent et faciliter l'accompagnement du changement.

Renault a 5 projets Dataiku en cours depuis décembre 2023, dans les domaines principaux de la supply chain, qui devraient être opérationnels, avec des utilisateurs, fin mars. Un budget IA pour la supply chain de 10 M€ a été débloqué pour 2024, sur un total de 45 M€ que le groupe consacre à la technologie. « Ces projets sont à différents niveaux d'avancement. De l'exploration

au précadrage jusqu'à l'exécution et la mise en opération. » Au programme, recherche opérationnelle, machine learning et IA générative. Les travaux en recherche opérationnelle concernent, par exemple, le design de réseau ou « le planning de production avec l'optimisation de la planification dans des crises comme celle des composants électroniques », comme l'explique Christian Serrano.

## Estimer les risques fournisseurs avec la GenAI

Le machine learning, lui, est utilisé pour les prévisions de la planification de commandes, ou la réalisation d'estimations de délais et de coûts afin de faciliter la prise de décision. Enfin, côté GenAI, Renault développe un assistant qui facilite la prise en main des outils et permet de répondre avec les données du groupe à des sollicitations métier de la supply chain. « Nous travaillons aussi sur une IA générative pour la gestion des risques fournisseurs, qui classe les actualités qui pourraient avoir un impact sur notre supply chain », raconte également Christian Serrano.

Pour ses projets, Renault a donc finalement opté pour une seule plateforme d'IA, celle de Dataiku. Objectifs : concevoir toutes les fonctions à toutes les étapes et les proposer aux utilisateurs, dans un seul et même outil. Pour Ludovic Doudard, il s'agit globalement de « faciliter l'accompagnement du changement, de simplifier le développement et donc, de réduire le time-to-market de nos produits IA ».



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur [Linked In](#)



/ INTERVIEWS

## Meriem Riadi, Veolia Eau : « moderniser notre SI tout en l'ouvrant à nos clients »

Dans un métier de la gestion de l'eau très mature, la donnée et le numérique deviennent de plus en plus des composantes clefs de l'offre. Et demain une partie de l'offre elle-même ? C'est la tendance qu'esquisse Meriem Riadi, la DSI de Veolia Eau France, qui dirige un département regroupant l'IT, mais aussi la data et le digital.

© Médiathèque  
Veolia / Christel  
Sasso/Capa  
Pictures



© Bruno Lévy

Meriem Riadi, directrice IT, data et digital de Veolia Eau France : « La performance de l'IT est un de nos objectifs clefs. Pour le tenir, nous misons notamment sur le Lean Management. »

Transfuge de Suez dont elle a été la chief digital officer pendant plus de 4 ans, Meriem Riadi a pris la tête de la filière technologique de Veolia Eau France début 2022. Une équipe d'environ 180 personnes – auxquelles s'ajoutent des prestataires – en charge de l'ensemble des sujets IT (dont la cybersécurité et l'informatique industrielle), du digital et de la data. Cette DSI augmentée, dénommée Digital Business & Technology (DB&T) en interne, mise sur une démarche Lean pour transformer ses pratiques et a pour ambition de s'intégrer de plus en plus à l'offre proposée par la société aux collectivités. Notamment grâce à son équipe digitale qui participe aux oraux des appels d'offre et sillonne les régions pour comprendre les attentes des collectivités. « Cette équipe, très en prise avec le terrain, les appels d'offre et les partenaires, nous permet d'être au plus près des attentes de nos clients », dit Meriem Riadi.

Veolia Eau France compte quelque 15 000 personnes pour un chiffre d'affaires avoisinant les 3 Md€. Le groupe français, auquel appartient l'entité en charge de la gestion de l'eau, a fait dès le milieu des années 2010 le choix du cloud. Aujourd'hui, une très large majorité de l'environnement IT est hébergé sur AWS (le solde reposant sur GCP, le cloud de Google).

## **CIO. Voilà un peu plus de deux ans que vous êtes arrivée à la tête de la DSI de Veolia Eau France. Quels étaient alors vos priorités et votre mandat ?**

**Meriem Riadi.** Quand j'ai rejoint Veolia Eau, la recentralisation des moyens technologiques était déjà accomplie. Mes priorités allaient de préoccupations assez classiques pour un DSI, autour de la livraison de quelques programmes clefs touchant le SI client et le SI opérations, à des ambitions plus spécifiques. Comme la définition d'une ambition digitale. Pour ce faire, nous sommes repartis des besoins de nos clients, les collectivités, dans un contexte de montée de leurs attentes en matière de data et de numérique dans les appels d'offres. Plusieurs axes d'évolution en ont émergé, autour d'une politique proactive de partenariats avec des acteurs des technologies ou des start-up, autour du marketing de nos offres technologiques ou encore autour de la donnée. À ces chantiers, s'ajoutait un objectif de performances du SI et de responsabilisation des équipes, structuré autour du Lean management. Une expérimentation sur ce sujet existait au sein de la DSI, mais nous voulions accélérer et placer cette approche au coeur de toutes nos pratiques managériales, en généralisant l'amélioration continue ou le management visuel. Il s'agit d'un projet d'entreprise, porté par la direction générale, au sein duquel la DSI est précurseuse.

## **CIO. Le premier métier de votre entreprise dans le cycle de l'eau, c'est l'amont, avec la captation et le traitement de la ressource. Quelles sont les ambitions de la DSI sur ce terrain ?**

**M. R.** La priorité va avant tout à la préservation de la ressource, notamment via la recherche de fuites. Nous utilisons beaucoup d'IoT et de capteurs pour les localiser de façon précise, mais aussi des technologies d'analyse de signaux acoustiques basées sur l'IA. Et, au plus près des consommateurs, grâce aux compteurs communicants et à la télérelève, nous émettons des alertes en cas de soupçon de fuite, reposant sur des anomalies de consommation (entre 15 000 et 20 000 alertes de ce type sont émises chaque mois par l'entreprise en direction des particuliers, NDLR). Le



« *Nous voulons proposer un SI très modulaire et très ouvert, afin d'être en mesure de proposer une continuité d'exploitation en fin de contrat.* »

numérique et la technologie sont donc essentiels à la préservation de la ressource et au rendement du réseau. Ce sont des cas d'usage aujourd'hui assez éprouvés.

## **CIO. C'est aussi sur ces métiers que les partenariats avec des entreprises de technologies font le plus de sens. Quelle est votre politique en la matière ?**

**M. R.** En tant que leader du secteur, nous avons déjà un certain nombre d'expérimentations avec des partenaires technologiques. Mais nous voulions aller plus loin, en renforçant leur structuration et en étant plus proactifs sur ce terrain, auprès des fonds de capital-risque ou d'écosystèmes locaux. Par exemple, nous avons signé un partenariat avec Purecontrol (une start-up rennaise, NDLR), en prenant une participation dans cette société, en nous engageant au déploiement de leur solution sur un nombre significatif de sites et en co-développant des cas d'usage avec cette société. Cette logique de co-construction, un facteur important de motivation de nos équipes, illustre notre volonté de nous positionner très en amont, pour dépasser la seule logique d'achat de solutions technologiques.

## **CIO. Cela rejoint d'ailleurs la politique de marketing de l'offre que vous avez mentionnée parmi vos priorités...**

**M. R.** Nous investissons beaucoup sur nos systèmes d'information, que ce soit sur le cloud, via l'acquisition de solutions SaaS ou via le développement de solutions spécifiques sur des socles technologiques modernes. La DSI veut donc être plus présente pour répondre aux questions des collectivités en amont des appels d'offres, sur la technologie, la data ou l'IA, pour mieux valoriser nos savoir-faire. Au sein de la DSI, cela signifie proposer un SI très modulaire, capable de s'adapter aux besoins spécifiques de telle ou telle collectivité, et très ouvert, afin d'être en mesure de proposer une continuité d'exploitation en fin de contrat. Ce sont des projets de modernisation sur lesquels nous travaillons.

## **CIO. Sur l'aval, soit la distribution et la relation client, comment évoluent les attentes des métiers et des collectivités ? Quels sont les projets IT qui en découlent ?**

**M. R.** Quand on analyse les besoins des collectivités, on voit ressortir des attentes autour des données – leur accès, leur compréhension –, de la cybersécurité et de l'innovation, en particulier liée à l'IA. Car les collectivités considèrent qu'alimenter un écosystème local autour de la data et de l'IA constitue une manière de renforcer l'attractivité d'un territoire. Sur la cybersécurité, nous avons structuré une offre : sur la base d'une grille d'évaluation de maturité d'un site, nous avons sélectionné une palette de solutions pour en renforcer la sécurité. Les collectivités sont accompagnées sur ce terrain par nos experts en cyber, mais aussi nos équipes en région, qui ont été préalablement formées. L'accès aux données et la fluidité de cet accès sont aujourd'hui des basiques, intégrés par défaut à nos offres. Pour les sujets relatifs à l'IA, notre démarche a consisté à regrouper les équipes travaillant sur ces sujets et de focaliser les projets sur trois catégories de cas d'usage : la satisfaction client - que l'on parle de la collectivité ou du consommateur -, la performance et la durabilité. Nous y avons greffé une mesure de la valeur, ce qui nous engage à les déployer de bout en bout, dans une logique d'industrialisation et non plus de prototypes.



© Médiathèque Veolia / Jérôme Sevrette / Andia  
*Une station de dépollution des eaux usées à côté de Redon, dans le Morbihan.*

## **CIO. Quels sont les cas d'usage de l'IA dans la gestion d'un contrat d'eau ?**

**M. R.** On retrouve des cas d'usage autour de la planification des interventions, en utilisant la donnée pour optimiser les tournées. Avec la solution Purecontrol, la donnée et l'IA sont exploitées pour économiser de l'énergie dans les stations d'épuration, en particulier sur l'aération. Nous déployons aussi des applications ciblant l'optimisation des parcours de contact avec les consommateurs ou l'accompagnement des consommateurs dans la sobriété hydrique. Par exemple, sur le contrat de Lille, que nous avons remporté récemment, les objectifs de sobriété sont intégrés dans le modèle.

## **CIO. Comment évolue votre SI de gestion de ces contrats ?**

**M. R.** D'abord, nous partons d'un SI relativement moderne, le groupe Veolia ayant fixé dès 2014 l'ambition de passer sur le cloud. En 2018, le projet de migration de Veolia Eau était finalisé, associé à une feuille de route de modernisation des applications. En parallèle, un programme de montée en compétences de nos équipes sur les services managés - notamment sur AWS - a été mis en place. L'étape d'après, sur laquelle nous travaillons, consiste à nous focaliser sur l'ouverture des applications, en particulier celles construites en interne. Notre ambition, c'est de nous transformer en une forme d'éditeur interne sur quelques applications clefs. Cette approche, entamée il y a 18 mois à un an, nous permet de moderniser notre SI tout en l'ouvrant

au marché, sur des composants à valeur ajoutée. En réalité, il s'agit d'une pratique qui préexistait en fonction de la demande de tel ou tel client, mais nous en avons fait une politique d'entreprise.

## **CIO. Comment est constitué ce SI de gestion des contrats, central dans votre activité ?**

**M. R.** La politique de Veolia consiste à privilégier les solutions du marché et à les compléter par des développements spécifiques pour nos besoins les plus pointus. En la matière, la migration vers le cloud a été un vecteur de modernisation de ces applications maison, qui ont été largement replateformées à cette occasion.

## **CIO. Vous avez mentionné l'omniprésence de la data dans vos métiers. Quelle démarche avez-vous entreprise pour mieux l'exploiter ?**

**M. R.** Les sujets techniques et d'infrastructure – la plateforme, la gouvernance, la documentation des objets métiers – avaient été largement traités avant mon arrivée. Mais il fallait enrichir la vision stratégique, et la mesure de l'impact des solutions. Il y a un an, nous avons rassemblé toutes les équipes data, et avons créé un poste de directeur data et IA. Ce qui a abouti à la construction d'une feuille de route data pour Veolia Eau France, en lien avec les métiers et les régions. En somme, un travail collégial de remise à plat de ce qui avait été fait et de convergence autour de priorités partagées. Nous nous sommes ainsi focalisés sur quelques thématiques, que nous portons de bout en bout et dont nous mesurons la valeur. La DSI est responsable des processus et des moyens, mais le succès de la démarche dépend de la bonne structuration du binôme avec le métier.

## **CIO. Comment sont structurées vos relations avec la DSI du groupe ?**

**M. R.** Le groupe se positionne sur des fonctions régaliennes de définition des architectures, d'animation de la communauté IT au sein du groupe et de recherche de synergies entre les différentes entités.

La DSI groupe joue également un rôle d'éclaireur, par exemple sur l'IA générative, avec le lancement très rapide d'une application SecureGPT qui sert de socle à notre politique d'acculturation au sein de la filiale. Sans oublier le pilotage contractuel des grands fournisseurs, sur lequel nous interagissons fréquemment.

## **CIO. Quels sont vos principaux enjeux budgétaires ?**

**M. R.** La performance de l'IT est un de nos objectifs clefs. Pour le tenir, nous misons sur des leviers techniques, basés sur des logiques FinOps, sur les achats, avec une ambition relevée, sur le Lean Management, qui place les équipes au centre des décisions et des questionnements, et sur un rééquilibrage de notre mix interne/externe, avec des recrutements prévus sur la cybersécurité, sur des profils tech et sur la data. Nous nous inscrivons, par ailleurs, dans une logique de décommissionnement d'applications. Il s'agit là d'un indicateur important pour nous, même on parle ici forcément d'un travail de longue haleine. L'architecture a un rôle à jouer pour parvenir à cette simplification du parc applicatif.

## **CIO. Quelles sont vos priorités pour l'année qui vient ?**

**M. R.** Tout d'abord, nous avons un objectif de livraison de projets majeurs, sur la refonte du SI opérations et sur celle du SI clients. Ce dernier, basé sur la modernisation et la généralisation d'une solution jusqu'alors déployée sur deux régions, étant la plus grosse refonte applicative inscrite sur notre feuille de route actuelle, elle-même assez chargée en la matière. Par ailleurs, notre ambition est d'être au rendez-vous des objectifs de performances du SI, grâce en particulier au Lean. Enfin, nous voulons progresser sur les usages de la data et de l'IA générative en interne.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Reynald Fléchaux**, Rédacteur en chef de CIO

Suivez l'auteur sur Twitter





des droits classiques ne s'applique pas bien à l'IA », précise-t-elle. Il est donc possible de « voler » un modèle développé par un industriel comme Thales pour le réentraîner avec de nouvelles données. « Le modèle n'aura plus exactement les mêmes paramètres, mais ses performances resteront similaires. » Pour prévenir ce type de larcin, Katarzyna Kapusta a exploré le watermarking de modèles d'IA, technique inspirée du multimédia.

« *Un article scientifique, c'est parfait, résume la chercheuse, mais parfois une solution plus simple et directement utilisable, c'est suffisant.* »

Aujourd'hui, Katarzyna Kapusta et son équipe de hackers réalisent des travaux de recherche, rédigent des publications scientifiques et déposent des brevets sur la cybersécurité de l'IA, mais ils travaillent aussi directement sur des solutions avec les différentes unités de Thales. « Un article scientifique, c'est parfait, résume la chercheuse, mais parfois une solution plus simple et directement utilisable, c'est suffisant. » Son équipe intervient aussi dans des groupes de certification et de standardisation, collabore au sein de

projets de recherche européens, etc. Thales participe aussi au programme français Confiance AI.

### Tromper des modèles de computer vision

« Nous sommes très sollicités depuis 4 ans, affirme la chercheuse. Sur des sujets comme les modèles de vision par ordinateur de Thales pour la détection des personnes dans une zone spécifique, par exemple. » Thales a remis à ses hackers une boîte noire contenant un de ces modèles, et leur a demandé si un attaquant pouvait faire disparaître des images et ainsi éviter d'être détecté. « Nous nous sommes positionnés comme de vrais attaquants, raconte Katarzyna Kapusta. Et nous avons réussi à hacker le système, sans connaître le contenu de la boîte noire. » Avec l'IA, il se trouve que lorsqu'une attaque fonctionne sur un modèle, elle peut éventuellement marcher avec un modèle similaire.

Le principe ? La manipulation des images de caméra qui entrent dans le modèle de détection des personnes. « On introduit des motifs de couleur, on modifie quelques pixels, par exemple, pour tromper l'IA. Nous avons utilisé des techniques très sophistiquées qui conduisent le modèle à mal interpréter l'image. » Les Friendly hackers ont d'ailleurs remporté le challenge

organisé en novembre dernier par la DGA lors de la Conference on Artificial Intelligence for Defense (CAID), sur un défi très similaire pour lequel il fallait entre autres retrouver des « images d'aéronefs utilisées durant la phase d'apprentissage d'un algorithme d'IA, protégé par des techniques de désapprentissage. »

## La découverte de la réalité du métier d'ingénieur IT

Pour Katarzyna Kapusta, bien avant d'arriver à la tête des Friendly Hackers de Thales, tout a commencé à l'école avec un goût prononcé des mathématiques, avant un virage vers le développement informatique et une rencontre avec la cybersécurité. « Mon père est ingénieur de recherche en électronique et informatique et m'a toujours encouragée à apprendre les mathématiques, raconte-t-elle. Au lycée, en Pologne, j'avais déjà un profil 'mathématiques et informatique', mais je n'osais pas encore m'orienter vers l'IT. » L'image du geek à capuche derrière son écran ne la tente que peu... C'est un concours d'entreprises pour la diversité, avec des équipes de développeurs mixtes, qui va finalement la décider. Elle a alors 15 ans et son équipe gagne la possibilité de visiter un datacenter. Elle découvre la réalité du métier d'ingénieur, bien différente des images véhiculées par le cinéma ou les séries. Elle a trouvé sa voie.

## « Sur la technologie, il n'y a aucune différence entre hommes et femmes »

Après un premier diplôme à l'Ensimag à Grenoble, elle passe une année au CERN en 2020, à travailler en Java sur un outil interne de monitoring du réseau IT. Un projet qui lui donne le goût du développement et surtout de la cybersécurité. « J'ai aussi compris que ce que j'aimais, c'était l'innovation, la capacité à apporter ma propre brique et à faire quelque chose au-delà de l'état de l'art, ajoute Katarzyna Kapusta qui poursuivra donc dans la recherche. Et la cybersécurité est propice à l'innovation, surtout au croisement avec l'IA. »

Reste que la cybersécurité, peut-être encore plus que l'IT en général, est un monde masculin. En particulier dans l'industrie. Mais comme beaucoup de femmes,

Katarzyna Kapusta ne s'en préoccupe que peu. « Dans les séminaires, je suis souvent la seule, commente-t-elle. Mais on s'habitue. C'est juste un peu gênant quand on vous le fait remarquer... Mais je vois de plus en plus de femmes arriver sur le sujet. Nous avons de plus en plus d'étudiantes candidates à des stages. Sur les sujets technologiques, il n'y a aucune différence à faire entre hommes et femmes. » La chercheuse a aussi été accompagnée par deux mentors dans le cadre d'un programme Thales, une ingénieure en cybersécurité et une responsable finance. Elles l'ont aidée à prendre confiance, y compris pour accepter la responsabilité de l'équipe de hackers.

### À LIRE ÉGALEMENT

- [Selsabil Gaied, IBM consulting, technophile depuis l'enfance et manager dans l'IA](#)
- [Valérie Bourbon, DSI du groupe Bel, avocate de la diversité des métiers IT pour plus de parité](#)
- [Thales s'attaque à l'organisation de ses projets d'IA pour systèmes critiques](#)
- [Femmes et IA, le problème est dans la data](#)



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur LinkedIn

/ STRATÉGIE

## Les enjeux complexes d'une supply chain industrielle durable

La régulation et les stratégies RSE mettent les industriels face à des défis complexes lorsqu'il s'agit de leur supply chain. Avec des milliers de fournisseurs et un faible niveau d'information les concernant, ils sont poussés à collaborer entre eux et à travailler sur l'interfaçage des systèmes, pour disposer des data indispensables. Le chimiste Evonik et la société d'audit RSE Ecovadis ont témoigné sur le sujet à l'occasion d'IvaluaNow, à Versailles.

© Istock



Matthias Moll, d'Evonik (à gauche), et Michael Benitah, d'Ecovadis, débattent de la stratégie ESG de la supply chain lors d'IvaluaNow.

Pour des raisons tout autant stratégiques que de conformité, voire par conviction, les entreprises doivent s'intéresser de près non seulement à leur indicateurs RSE internes, mais aussi à ceux de leur chaîne d'approvisionnement. Une exigence complexe, en particulier pour des industriels. À l'occasion de la conférence IvaluaNow de l'éditeur de solution de gestion des approvisionnements Ivalua, à Versailles, certains d'entre eux ont pu en témoigner.

« Evonik produit des composants chimiques intermédiaires pour des industries aussi différentes que la pharmacie, l'agro-alimentaire, les cosmétiques, l'électronique, etc., précise Matthias Moll, directeur de la stratégie et de l'intégration du chimiste. Et elles ont des besoins extrêmement variés en ce qui concerne les approvisionnements. » Or, pour ce qui est de gérer l'impact RSE, le chimiste regroupe toute la demande sous un même chapeau, ce qui ne lui permet pas d'obtenir la granularité d'informations souhaitée. De plus, d'autres éléments complexifient encore la question, comme les seuils de durabilité des produits en dessous desquels il n'est pas possible d'avoir un prix au-dessus du marché. « Une bouteille en plastique avec 40 % de matière recyclée ou verte ne pourra pas avoir un prix supérieur au marché, mais cela pourra être le cas à partir de 80 à 90 %, par exemple. C'est un défi d'autant plus fort pour nous que nous ne fournissons que les ingrédients chimiques, et pas le produit final.»

## D'indispensables collaborations sectorielles

Mesurer, piloter, maîtriser la RSE de la supply chain dans un tel contexte s'avère donc une démarche complexe. « Nous avons 30 000 fournisseurs, insiste Matthias Moll. On ne peut pas envoyer des requêtes individuelles de centaines de pages par mail à chacun d'entre eux. » Pour Evonik, la mesure du scope 3 de l'empreinte carbone de l'industrie chimique peut ainsi se révéler un cauchemar, à moins de collaborer, automatiser et récolter le maximum de données. Pour y arriver, l'industriel a commencé dès 2011 par travailler sur un cadre standard commun de la RSE de la supply chain, avec d'autres entreprises du secteur, concurrents, clients et fournisseurs. L'initiative TFS (together for sustainability) compte aujourd'hui plus de 50 membres du secteur de la chimie.

Michael Benitah, manager Europe du customer success pour la société d'évaluation et de notation RSE Ecovadis, estime que les associations sectorielles se multiplient à juste titre, citant l'IAEG pour l'aérospatiale par exemple. Elles se justifient par la complexité de l'enjeu et des démarches à mettre en oeuvre ainsi que par la nécessité de se coordonner, de partager des data, des outils de mesures, des bonnes pratiques et des méthodes.

La question de l'identification et de l'exploitation de la donnée issue de toute la supply chain pour un bilan et une stratégie RSE reste en effet un casse-tête. Selon Ecovadis, seuls 25 % des architectures numériques des supply chain comprennent des data RSE sur les activités de bout en bout, tels que les risques liés au sourcing, la gestion des fournisseurs, etc. Cette donnée existe donc bel et bien, mais n'est utilisée que dans 25 % des cas. Comment mieux se servir de ces données pour le reporting, mais aussi pour prendre des décisions plus éclairées ? « Ce sujet a longtemps été considéré comme connexe par rapport à des sujets comme la qualité ou les coûts, estime Michael Benitah. Les entreprises doivent désormais l'intégrer complètement avec les autres enjeux de l'entreprise, dans leurs processus. Cela signifie que la chaîne d'approvisionnement doit être connectée avec le reste du système via des API ou de la BI, par exemple. Il faut par ailleurs activement impliquer des compétences de data analyst pour réaliser des tableaux de bord spécifiques à la RSE des approvisionnements. Chacun

dans l'entreprise doit à la fois contribuer et avoir accès à ces informations. Utiliser un outil isolé, non connecté au reste du système ne sert à rien. »

## Récolter la data RSE des fournisseurs de rang 1

Par ailleurs, seul un quart des entreprises disposent d'informations RSE sur leurs fournisseurs et sous-traitants au-delà du rang 1, et seulement sur la moitié d'entre eux, toujours selon Ecovadis. Michael Benitah relativise cependant. Il prêche pour une démarche progressive. « Les organisations doivent déjà s'assurer qu'elles ont toutes les data RSE, de façon exhaustive, pour le rang 1 ! Puis, seulement, petit à petit, elles peuvent descendre dans la supply chain. » Pour pallier l'absence de data, Ecovadis s'appuie aussi sur l'IA afin d'identifier des connexions entre une entreprise et certains fournisseurs ou découvrir de nouvelles sources de risque à prendre en compte, etc.

Les régulations RSE, en particulier dans l'Union européenne, poussent désormais encore davantage les industriels à la placer au coeur de leurs stratégies. La CSRD (Corporate sustainability reporting directive), en premier lieu, puisqu'ils y sont déjà soumis, ou la CSDDD (Corporate sustainability due diligence directive), qui va imposer une due diligence en matière d'impact sur l'environnement, mais aussi le respect des Droits de l'Homme, dans une partie de la supply chain. Mais Michael Betinah d'Evonik évoque aussi l'arrivée en 2026 du Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF ou CBAM) qui va « soumettre les produits importés dans le territoire douanier de l'Union européenne à une tarification du carbone équivalente à celle appliquée aux industriels européens fabriquant ces produits ». « Et dans l'industrie chimique, nous sommes qui plus est au début de la chaîne. Nous sommes directement affectés par le MACF, pour l'ammoniaque, par exemple. Le CO<sub>2</sub> va réellement coûter de l'argent aux industriels, insiste pour conclure Matthias Moll. Ce ne sera plus un simple sujet de reporting ou de marketing. »



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Emmanuelle Delsol**, journaliste

Suivez l'auteur sur [Linked In](#)