



# CIO.FOCUS

---

**De l'industrie aux services, les leviers  
de la transformation digitale**

# EN BREF

**T**ransformation digitale ou transformation numérique ? La question ne porte pas sur le vocabulaire mais sur le périmètre de la transformation. Nous vous proposons dans ce CIO.focus d'en avoir la démonstration au travers de témoignages de DSI d'entreprises aussi bien industrielles que de services.

**M**ême si, pour certains, cela ressemble à un truisme, il faut encore et toujours rappeler que la technologie doit être au service des usages, du business.

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

**Une publication de IT NEWS INFO :**  
26-28 rue Danielle Casanova 75002 Paris

**Rédacteur en chef :**  
Bertrand Lemaire  
blemaire@it-news-info.com  
Tél. : 01 41 97 62 10

**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 3000000 €

Siret : 500034574 00029 RCS Nanterre

# SOMMAIRE

## / STRATÉGIE

Réussir sa transformation digitale :  
quatre grands groupes témoignent - partie 1/2..... **3**

## / STRATÉGIE

Réussir sa transformation digitale :  
quatre grands groupes témoignent - partie 2/2..... **9**

## / INTERVIEWS

Emmanuel Thommerel (LACROIX Electronics) :  
« L'usine 4.0 dialogue avec son écosystème, des  
fournisseurs aux clients. »..... **14**

## / STRATÉGIE

Pour le groupe Bosch, les données sont au coeur  
du voyage vers l'industrie du futur..... **20**

## / PROJETS

Algeco s'appuie sur l'IoT pour enrichir les services  
autour de ses bâtiments modulaires..... **23**

/ STRATÉGIE

## Réussir sa transformation digitale : quatre grands groupes témoignent - partie 1/2

La transformation digitale est aujourd'hui bien entamée dans les entreprises. Nous avons souhaité faire un point d'étape, en nous intéressant au chemin déjà accompli. Issus de l'industrie, des services financiers ou de la distribution spécialisée, plusieurs acteurs européens ont accepté de partager l'expérience acquise lors des premières étapes de leur transformation. Partie 1/2.



® Michelin

Éric Chaniot, CDO du groupe Michelin,  
« 95% de la transformation digitale doit  
porter sur les aspects humains, et 5% sur  
les aspects technologiques »

Dans les années 2010, l'arrivée de nouveaux acteurs aux modèles entièrement basés sur des plateformes numériques change complètement la relation avec les clients finaux. Le digital rebat les cartes, et aucun secteur d'activité n'y échappe. Toutes les entreprises, hormis celles nées avec cette culture, se retrouvent confrontées aux mêmes choix : se transformer, ou prendre le risque de se faire tôt ou tard devancer par un concurrent qu'elles n'auraient pas vu venir.

Face à ces concurrents agiles, qui disposent d'une connaissance privilégiée sur les attentes des clients et savent la mettre à profit, la transformation digitale est alors sur toutes les lèvres. À cette époque, la plupart des grands groupes (pour ne pas dire tous), lancent des initiatives visant à digitaliser leur organisation. En 2020, où en est-on ? Avec le recul, quels sont réellement les facteurs qui comptent pour le succès ?

Dans des entreprises d'envergure internationale, établies de longue date, la transformation digitale se heurtait à différents obstacles : une culture interne façonnée par l'histoire, la présence de silos organisationnels, un legacy important, des facteurs d'échelle qui compliquent la mise en place de démarches agiles... Autant de défis que ces organisations ont dû surmonter pour pouvoir opérer leur mutation.

Ce dossier revient sur les parcours de quatre d'entre elles : Michelin, Bosch, Adeo et Edenred.

## Transformation digitale ou numérique : de quoi parle-t-on ?

Avant d'entrer dans le coeur du sujet, il convient de préciser quelques fondamentaux. Dans un billet récemment publié sur son blog personnel, Yves Caseau, auteur de plusieurs livres sur l'architecture organisationnelle, par ailleurs DSI du groupe Michelin, présente deux ouvrages consacrés à la transformation digitale. Il reprend à cette occasion une distinction entre la transformation digitale et numérique, établie par les auteurs de « *Designed for Digital : How to Architect Your Business for Sustained Success* ». Pour ces derniers, la transformation numérique consiste à utiliser la technologie pour optimiser l'efficacité opérationnelle de l'entreprise, tandis que la transformation digitale cherche à créer de la valeur pour les clients, en mettant la technologie au service de l'offre. « La transformation digitale n'est pas la numérisation de l'entreprise, c'est une transformation stratégique qui s'ajoute à la nécessaire optimisation par le numérique », écrit Yves Caseau.

Autre considération importante, évaluer la réussite ou l'échec d'une transformation digitale est un exercice délicat. D'une part, les indicateurs de succès dépendent étroitement du contexte de chaque organisation, de sa culture initiale et de sa cible, elle-même mouvante.

« Le premier défi de la transformation digitale est d'absorber un flux continu de changement. », écrit Yves Caseau, qui prend l'image d'un train en mouvement pour décrire la transformation digitale.

D'autre part, dans l'ensemble des cas étudiés, la transformation est toujours en cours. S'il est parfois possible de déterminer à quel moment elle a débuté, les témoins interrogés s'accordent pour dire que la transformation digitale n'a pas vraiment de fin. Un constat ainsi formulé par Yves Caseau : « Le train ne s'arrête pas, la transformation est permanente. La transformation digitale est donc l'histoire d'une adaptation continue ». « En réalité, il s'agit de devenir des entreprises apprenantes, qui ne vont pas arrêter de se transformer.

Nous ne savons pas quand ni si la transformation va s'arrêter », souligne Franck Cazenave, Directeur de la transformation digitale Villes et Immobilier chez Bosch France, pour qui c'est seulement sur le long terme que l'on peut savoir si la transformation a porté ses fruits. Tous nos interlocuteurs ont cependant déjà pu observer

de premiers résultats concrets au sein de leurs organisations respectives.

## Transformer des entreprises avec une histoire

Avec des racines remontant à 1889, le groupe Michelin, qui emploie aujourd'hui plus de 114 000 collaborateurs dans le monde, est emblématique de ces organisations qui ont abordé la transformation digitale avec une longue histoire derrière elles. Sa transformation digitale a fait l'objet d'une étude de cas réalisée par l'institut IRI (Innovation Research Interchange).

C'est en 2015 que le fabricant de pneumatiques, qui propose également des services de mobilité et des solutions pour le secteur du tourisme, a pris le tournant du digital, sous la direction de Jean-Dominique Senard. Dans le cas de Michelin, il s'agissait davantage de préparer l'entreprise à maintenir sa compétitivité future que de répondre à des menaces immédiates. Néanmoins, l'entreprise a d'emblée placé le sujet digital parmi ses priorités, en en faisant l'un des quatre axes d'une transformation plus globale, visant également à simplifier l'organisation, à l'aligner sur ses clients et à travailler sur les enjeux environnementaux.

« Une telle transformation ne se fait pas en l'espace d'une nuit », écrivent les auteurs de l'étude de cas.

En l'espace de cinq ans, ils estiment cependant que les actions mises en oeuvre chez Michelin ont déjà permis de créer des centaines de millions de dollars de valeur.



Tout comme Michelin, le groupe Bosch a vu le jour au XIXe siècle, plus précisément en 1886. Cet industriel détenu par la fondation Robert Bosch est présent notamment dans le secteur automobile (Bosch est le premier équipementier mondial), les biens de consommation, les équipements et services pour l'industrie, les villes et le bâtiment. Il emploie environ 400 000 salariés dans le monde, dont 7000 en France.

Le cas du groupe allemand est intéressant à double titre, car l'entreprise est à la fois acteur et témoin de la transformation digitale. L'industriel a en effet entamé sa transition vers l'industrie 4.0 dès 2013, tout en accompagnant la mise en place de solutions digitales chez ses clients : constructeurs automobiles, collectivités, acteurs de l'immobilier...

Adeo possède également une longue histoire. C'est en 1923 que les créateurs de l'enseigne Leroy Merlin fondent leur premier magasin, marquant ainsi les débuts du groupe de distribution spécialisé qui en 2007 prendra le nom d'Adeo. En 2020, celui-ci emploie près de 114 000 collaborateurs à travers 32 entreprises autonomes et une quinzaine d'enseignes.

Il possède environ 800 points de vente dans une quinzaine de pays. Dans cette entreprise caractérisée par une organisation très décentralisée, la transformation digitale s'est traduite par l'adoption d'une culture agile, d'abord mise en place dans la filiale brésilienne, avant d'être progressivement déployée à l'échelle du groupe depuis 2018.

Edenred est quant à lui un acteur important des services financiers, proposant des solutions de paiement aux entreprises privées et publiques. Le groupe compte aujourd'hui 10 000 salariés dans 46 pays. Le premier service qui a fait le succès d'Edenred, le célèbre ticket restaurant, est né en 1962. L'entreprise elle-même est plus récente, résultant de la scission des activités services prépayés et hôtellerie du groupe Accor en 2010. Le parcours d'Edenred affiche quelques similitudes avec celui d'Adeo. Certaines filiales du groupe sont en effet passées au 100% digital très tôt, dès 2008 pour l'Amérique Latine, tandis qu'en France, l'arrivée des services digitaux remonte à 2014.

« Aujourd'hui, nous sommes vus comme une société digitale, à la croisée des banques et des FinTech, sans être ni l'un ni l'autre », constate Konstantinos Voyiatzis, directeur scientifique du groupe Edenred.

## Comprendre les attentes des clients

Tous ces acteurs s'inscrivent parfaitement dans la définition de la transformation digitale donnée par Yves Caseau, en travaillant non seulement sur l'optimisation des processus internes, mais aussi et surtout sur les services proposés aux clients. Ce terme de « client » est à considérer au sens large : il peut tout aussi bien s'agir des consommateurs que des entreprises qui leur proposent leurs services, des collaborateurs et des métiers, ou encore des partenaires et fournisseurs.

« Ma préoccupation, c'est de résoudre un problème que rencontrent mes clients. C'est en ciblant des problèmes précis qu'on peut avoir un impact », témoigne par exemple Franck Cazenave.

« Actuellement, je travaille sur les problématiques des villes et centres commerciaux. Ces acteurs sont confrontés à la concurrence d'Internet et perdent de la fréquentation. Il s'agit de trouver des solutions pour les rendre plus attractifs. Pour cela, il est possible de travailler sur la connaissance du parcours client grâce à des capteurs optiques, pour connaître par exemple le nombre de passages devant chaque boutique, savoir ce qui attire les clients dans un centre commercial ou les incite à venir en centre-ville. »

Pour l'expert de Bosch France, « le digital n'est pas le Graal, mais il permet de répondre à des problématiques qui peut-être auparavant ne pouvaient pas être adressées. Les projets qui échouent, ce sont les produits digitaux conçus seulement pour digitaliser en façade, sans résoudre de vrais problèmes ou amener un service supplémentaire. Toutes les démarches de Design Thinking commencent d'ailleurs par déterminer le problème à résoudre. »

« Nous avons utilisé l'IT, aussi bien la technologie que l'innovation, afin de répondre à nos clients », affirme de son côté Konstantinos Voyiatzis. Edenred a développé plusieurs plateformes, qui facilitent par exemple la commande de cartes ou leur chargement pour les DRH. « Nous avons également mis en place des contrats avec les restaurateurs, pour les rembourser beaucoup plus vite. Avant, c'était une fois par mois, avec la carte Ticket Restaurant, nous leur versons les montants payés chaque jour. » Cette stratégie convainc, comme en témoigne la capitalisation boursière du groupe, qui entre 2016 et 2019 a quasiment triplé.



Matthieu Grymonprez (Adeo) : « se mettre à la place d'un client, du collaborateur ou d'un fournisseur enlève tout débat sur ce que devrait être un outil ».

« Adeo est un omnicommerçant un peu spécial, car nous ne faisons pas la totalité des ventes sur des produits récurrents, nos clients viennent aussi pour des projets uniques, comme l'aménagement d'une chambre d'enfant ou d'une nouvelle maison », explique Matthieu Grymonprez, Chief Digital Officer et CIO du groupe Adeo. « C'est un monde très technique, avec des vendeurs très spécialisés. Tous nos clients consultent le site puis viennent en magasin, car ils ont besoin de toucher les produits, d'échanger avec des experts. Nous avons donc une approche omnicanale très puissante, où l'accent est mis sur le passage de l'expérience online à celle dans les points de vente physiques.

Au lieu de partir d'un système d'information pour la distribution physique et de construire la plateforme digitale à côté, nous avons fait l'inverse, en développant un système e-commerce utilisable par nos vendeurs en magasin. » Dans ce contexte, l'expérience utilisateur est vraiment cruciale.

« C'est le premier moteur de la transformation : se mettre à la place d'un client, du collaborateur, d'un fournisseur, cela enlève tout débat sur ce que devrait être un outil, on redevient pragmatique. Cela permet de rendre la création de valeur beaucoup plus Lean : on crée ce qu'il faut faire, pas ce qu'on imagine, ni ce qu'on aurait aimé », affirme le DSI d'Adeo.

Michelin développe quant à lui une offre de services autour des pneus connectés depuis 2015. En étudiant les besoins des clients, l'entreprise a pu mettre à profit l'avancée des technologies IoT pour construire des solutions de produits en tant que services, qui tiennent compte des différences d'usage.

Ainsi, dans l'aéronautique, les pneus connectés comptabilisent le nombre d'atterrissages pour indiquer quand un remplacement est nécessaire, tandis que sur les machines utilisées dans l'industrie minière, l'usure est évaluée en fonction de la quantité cumulée de minerais extraits. Depuis 2014, le groupe élabore également toute une offre de services autour de la gestion de flottes à l'aide d'acquisitions ciblées. Enfin, avec l'arrivée d'Éric Chaniot, Chief Digital Officer du groupe Michelin depuis 2016, de nombreuses initiatives digitales ont permis de renforcer la proximité avec les clients.

## La transformation digitale, d'abord un enjeu humain

Pour Éric Chaniot, Chief Digital Officer (CDO) du groupe Michelin, « 95% de la transformation digitale doit porter sur les aspects humains, et 5% sur les aspects technologiques ».

Un constat partagé par Franck Cazenave : « la transformation digitale a nombreuses facettes différentes : la gestion des ressources humaines et des savoirs de l'entreprise représente un pan important.

Cette transformation ne porte pas que sur les outils, mais aussi sur les manières de travailler. »

L'un des enjeux humains est de trouver les bons ambassadeurs du digital. « À l'époque des grands projets, les métiers se disaient qu'il fallait tout faire tenir sur un an, car c'était leur seule fenêtre de tir avec l'IT pendant longtemps. Il faut casser cet état d'esprit, et démarrer la transformation avec ceux qui en ont envie », conseille Matthieu Grymonprez. L'engagement du comité exécutif est indispensable. « On ne peut pas déléguer la transformation digitale.

Je suis au comité exécutif. Nous sommes tous dans la même salle, et nous discutons tous les jours de la stratégie de l'entreprise », relate le DSI d'Adeo. Il faut également prévoir les relais permettant de répercuter la vision à tous les niveaux de l'organisation, d'autant plus quand celle-ci est globale et décentralisée. « L'approche top down ne marche pas, on ne décrète pas une culture agile », prévient Matthieu Grymonprez. « Celle-ci passe à la fois par des investissements et par des personnes capables de promouvoir un état d'esprit et de faire face aux critiques qui accompagnent souvent le changement. » Chez Michelin, plusieurs facteurs clefs ont aidé à promouvoir cette nouvelle culture. Un comité de conseil digital, constitué de dirigeants seniors, a par exemple été mis en place pour trouver le bon équilibre entre les forces historiques du groupe et les opportunités offertes par le digital.

Le CDO a également pris le temps de bâtir son équipe, en choisissant comme adjoints directs des représentants internes qui connaissaient bien le groupe, tandis que les autres niveaux étaient en majorité constitués d'experts et de digital natives. De cette façon, ses plus proches collaborateurs étaient capables de retranscrire les initiatives de l'équipe digitale dans un langage familier pour le reste du groupe. Enfin, une étroite collaboration entre le CDO, le DSI et le Chief Data Officer permet de coordonner les efforts et contribue fortement au succès des initiatives.

Ces constats s'appliquent également aux clients, comme le souligne Franck Cazenave. « Il faut trouver des pionniers, ceux qui veulent aller de l'avant : des entreprises, des territoires qui ont compris qu'ils devaient se transformer. Les clients vont à des vitesses différentes : les plus rapides aideront à rassurer les autres. » Celui-ci conseille également d'être vigilant sur les Proof of Concept (POC). « Il faut que le donneur d'ordres s'investisse. L'absence d'engagement est le meilleur chemin pour aller à l'échec.

Il faut toujours qu'un POC ait des contreparties. Celles-ci peuvent être financières, mais il peut également s'agir de mettre à disposition des ressources, pour co-construire et faire grandir les solutions. Le co-développement est un facteur de réussite. »

## Acquérir des compétences digitales, l'affaire de tous

Un autre pan important de la transformation concerne l'évolution des compétences, qui concerne à la fois les équipes IT et les métiers. Côté IT, Adeo a ainsi mis en place un vaste plan de formation pour former en masse à l'agilité, au Design Thinking, ainsi qu'à des technologies comme Python, R ou Node JS.

Côté métier, les membres des comités dirigeants de toutes les entreprises du groupe ont suivi pendant une semaine une formation au code, y compris le directeur général, Philippe Zimmermann.



« Cela a facilité le dialogue avec l'IT, en aidant les métiers à mieux percevoir ce qu'impliquaient leurs demandes et à les formuler de façon plus claire », souligne le CIO. De façon similaire, des représentants de l'IT ont été envoyés à la rencontre des utilisateurs dans les entrepôts ou les magasins, afin de mieux comprendre leurs besoins. Plus récemment, Adeo a aussi organisé une journée Go transform avec Google, durant laquelle plus de 600 leaders métier ont pu se familiariser avec les concepts de l'intelligence artificielle et de l'analyse de données.

« Nous voulons passer d'une organisation Excel-driven à data-driven, avec des données disponibles en temps réel pour nourrir les décisions. Dans ce but, il est important que les managers comprennent ce qu'on peut et ne peut pas faire avec les technologies analytiques et l'IA », estime Matthieu Grymonprez.

Michelin a également lancé un grand programme de formation ciblé sur les employés côté métier. À ce jour, plus de 9000 collaborateurs ont ainsi reçu une certification sur la transformation digitale, et plus de 5500 salariés dans les fonctions de vente, le marketing et le support aux clients ont suivi un programme de formation dénommé « Engage », pour les aider à fournir une vision unifiée de l'entreprise aux clients. Enfin, pour développer la culture interne autour du digital, le groupe organise régulièrement des sessions d'entraînements par les pairs, les Digital Weeks, dans les différentes régions où il est implanté.

L'acquisition de compétences digitales passe aussi par le recrutement. Sur ce terrain, les entreprises se retrouvent face à la concurrence d'acteurs issus de tous les secteurs, y compris les géants de la Tech. Attirer les talents devient donc un enjeu stratégique pour les organisations en train de se transformer. « Il est préférable de faire la transformation digitale quand l'entreprise se porte bien, pour avoir les moyens d'attirer les bons talents. Il faut aussi avoir des projets intéressants, car les meilleurs profils ont le choix. Un bon développeur front-end en vaut dix mauvais », avertit le CIO d'Adeo.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR  
**Aurélie Chandeze**, Journaliste



/ STRATÉGIE

## Réussir sa transformation digitale : quatre grands groupes témoignent - partie 2/2

La transformation digitale est aujourd'hui bien entamée dans les entreprises. Nous avons souhaité faire un point d'étape, en nous intéressant au chemin déjà accompli. Issus de l'industrie, des services financiers ou de la distribution spécialisée, plusieurs acteurs européens ont accepté de partager l'expérience acquise lors des premières étapes de leur transformation. Partie 2/2.



© Alexia Perchant

*Konstantinos Voyiatzis, directeur scientifique Edenred : « Nous utilisons nos assets IT pour créer de nouvelles offres et services. »*

Qu'il s'agisse de Bosch, Michelin, Adeo ou Edenred, les quatre entreprises étudiées partagent toutes une conviction : les données forment le moteur de la transformation. « Il faut comprendre pour agir, sinon on navigue au doigt mouillé », prévient Franck Cazenave, Directeur de la transformation digitale Villes et Immobilier chez Bosch France.

« La transformation digitale commence par savoir ce qui se passe. Ce sont les données qui permettent de faire la jonction entre le monde physique et digital. Une fois que les données sont disponibles, on peut faire des analyses, et une fois qu'on dispose de ces analyses, la prise de décision devient possible. »

Dans cette optique, Bosch a par exemple équipé le magasin d'un client de capteurs pour compter le nombre de passages devant chaque produit. « Nous croisons les données collectées avec le chiffre d'affaires par produit. Cela permet d'identifier des produits stars et d'autres qui fonctionnent moins bien, et de réorganiser le magasin en fonction de ces informations. Une fois ces changements effectués, les données permettent de vérifier si elles ont un impact sur le CA et le parcours des clients. C'est une démarche de test & learn : l'entreprise essaye, apprend puis change. »

Chez Edenred, le passage au digital a permis d'acquérir une visibilité sur les utilisateurs finaux, auparavant impossible. Le groupe s'est ensuite servi de cette connaissance pour créer de nouveaux services. « Nous avons plus de 800 000 clients dans le monde, 1,6 million de partenaires et 45 millions d'utilisateurs. Avant le digital, nous ne connaissions pas ces utilisateurs », raconte Konstantinos Voyiatzis, directeur scientifique du groupe. « Maintenant, nous avons une application mobile qui leur est destinée, qui leur montre le type de restaurants autour d'eux, fournit des données sur leur consommation, affiche leur solde, leur permet de recevoir des promotions, et dans certains pays de réserver une table et payer sa consommation. » Les données transactionnelles ainsi collectées représentent une source d'information précieuse pour le groupe, qui après les avoir anonymisées les exploite pour proposer des services aux restaurateurs. « Nous pouvons indiquer le nombre de clients potentiels autour de leur établissement, les statistiques de fréquentation par heure, les types de menus choisis par les clients », décrit le directeur scientifique.

## L'IA en ligne de mire

Michelin disposait de nombreuses données, mais les premières initiatives digitales ont permis de révéler que leur qualité n'était pas toujours à la hauteur des enjeux. Cette situation peut devenir problématique pour aller plus loin dans la transformation, en particulier quand il s'agit de déployer des technologies d'IA et de Machine Learning.

Le Chief Digital Officer, Eric Chaniot, estime en effet que ces technologies fonctionnent comme une loupe, en amplifiant le moindre problème de qualité au niveau des données. Pour éviter que cet enjeu de qualité ne devienne un obstacle ralentissant la transformation, le groupe a recruté début 2019 un Chief Data Officer et fait de l'amélioration de la qualité des données une priorité pour les années à venir.

Si Adeo a choisi de démarrer sa transformation par les processus et la culture agile, le groupe travaille également sur les données. « L'utilisation de la data est clef. Que peut-on anticiper ? Peut-on prédire n'importe quel aspect de l'entreprise, du contrôle de gestion aux ventes ?

Nous avons la chance d'avoir beaucoup de données clients et un historique important, mais pour l'instant nous sommes en mode très réactif. Nous ne sommes pas encore dans un data-driven software development, où ce sont les données et le machine learning qui indiquent ce qu'il faut construire. C'est la direction vers laquelle nous allons », témoigne le DSI Matthieu Grymonprez.

Le groupe Bosch a démarré sa transformation avec les technologies de l'Internet des Objets (IoT). Désormais, ses efforts se concentrent sur l'IA. « L'intelligence artificielle n'en est qu'au début de ses applications. Pour la prochaine décennie, nous voulons être capables d'intégrer ces nouvelles technologies et de les utiliser dans des produits et services destinés aux clients. Le Bosch Center for Artificial Intelligence (BCAI) a été mis en place en 2017 dans ce but. Il emploie plus de 1000 personnes travaillant sur l'IA, qui développent des usages et collaborent avec les universités. L'objectif est de se mettre en marche pour être capables de s'approprier les technologies les plus avancées et acquérir ce savoir en temps voulu », raconte Franck Cazenave. Outre ces projets de R&D, le groupe investit fortement sur la formation de ses collaborateurs.

« Nous visons 20 000 collaborateurs formés à l'intelligence artificielle (IA), aussi bien des ingénieurs que des managers. Ces derniers ont en effet besoin de comprendre le potentiel des technologies pour gérer les équipes chargées de les mettre en oeuvre. C'est un champ de formation très important au sein du groupe Bosch, nous avons toute une chaîne d'e-learning dédiée », témoigne Franck Cazenave.

## La transformation digitale redessine la fonction IT

Yves Caseau, sur son blog dédié à l'architecture organisationnelle, rappelle que la transformation digitale s'appuie sur l'excellence du backbone opérationnel, constitué notamment des processus et du système d'information. « Ce backbone opérationnel n'est pas le résultat, mais la condition de la transformation digitale, de la même façon qu'un système d'information exponentiel est le socle de la transformation digitale », écrit-il. La fonction IT est donc en première ligne pour accompagner la transformation dans le temps.

Pour être en mesure de soutenir la stratégie digitale, l'organisation IT doit au préalable repenser ses pratiques et ses modes de travail. « Nous avons basculé d'une orientation de type projets, avec des investissements par lignes d'activité, vers une culture de la production digitale, où les métiers sont totalement embarqués », témoigne Matthieu Grymonprez.

Cette culture s'est traduite par une refonte de l'organisation IT, avec des communautés digitales organisées par produits, proches de chaque métier. « C'est un mode de fonctionnement très différent des grands projets IT. Les équipes sont autonomes, elles ont une prise directe sur les décisions. On passe d'un modèle de type Capex à Opex, avec beaucoup de cloud. » Selon lui, le plus gros changement pour l'entreprise est de concilier le rythme des investissements avec le flux des livraisons d'applications, qui interviennent sur des cycles beaucoup plus courts, en agile.

Les collaborateurs IT apprécient en général cette évolution, qui leur permet de développer de nouvelles compétences. « Mes anciens collègues des infrastructures sont tous passés à l'infrastructure-as-code, ils sont formés à GCP, aux APIs, à MongoDB, aux architectures modulaires », illustre par exemple le DSI d'Adeo. Cependant, il faut aussi faire comprendre cette nouvelle culture IT aux métiers. « L'IT est créatrice de valeur par l'agilité, en déverrouillant des problèmes, en travaillant par l'expérience utilisateur. Les designs d'interfaces parlent tout de suite aux utilisateurs, plutôt que des cahiers des charges très longs et abstraits. » Si certains acteurs perçoivent très vite les bénéfices, d'autres attendent d'avoir des preuves.

« L'adoption vient aussi avec le succès des premières releases. Sur les premiers cycles, les métiers observent, et très vite ils vont gérer le backlog, car ils ont confiance dans la capacité de l'IT à délivrer », constate Matthieu Grymonprez.

## Un changement d'échelle pour les équipes

La mise en place d'une stratégie digitale globale demande également des ressources. « Le digital représente une culture différente, avec de nombreux impacts sur les organisations, surtout au niveau IT. Celle-ci change de dimension », souligne Konstantinos

Voyiatzis. Aujourd'hui, la fonction IT chez Edenred regroupe 1 500 personnes, avec un budget représentant entre 12 et 15% du chiffre d'affaires. « 95% de nos investissements portent aujourd'hui sur l'IT », précise le directeur scientifique et ancien DSI groupe.

De son côté, Adeo a décidé de construire ses propres systèmes partout où il souhaitait faire la différence, au lieu de s'appuyer sur des solutions du marché. « Ce n'est pas différenciant d'attendre qu'une fonctionnalité arrive chez un éditeur. Il suffit de regarder le nombre de logiciels achetés qui ont dû être retouchés, car ils ne répondaient pas assez aux besoins du métier », pointe le DSI. Conséquence, le nombre de produits digitaux chez Adeo a grimpé, pour atteindre près de 700 à l'heure actuelle.

Le groupe Bosch profite pour sa part d'une capacité inégalée, construite au fil du temps grâce au développement des logiciels embarqués dans l'automobile. À l'heure actuelle, 30 000 développeurs travaillent uniquement sur le logiciel, l'industriel bénéficiant ainsi de « l'une des plus grosses SSII intégrées », selon Franck Cazenave.

A l'inverse, Michelin a démarré sa transformation avec une petite équipe digitale de six personnes. Le but était alors d'aller vite. Cette équipe a identifié cinq projets, avec l'objectif de les concrétiser dans un délai de six semaines - un pari réussi pour trois d'entre eux. Le but était de montrer en interne que les initiatives digitales ne s'appréhendent pas de la même façon que les projets classiques. Dans ce domaine, Éric Chaniot est convaincu que c'est la vitesse et l'exécution tactique qui font la différence, plutôt que l'élaboration d'une stratégie globale, souvent assez similaire entre acteurs d'un même marché. Dans un groupe comme Michelin, habitué à raisonner sur le long, voire le très long terme, cela représentait un changement culturel majeur.

En l'espace de quatre ans, cette équipe digitale est passée de 6 à 600 personnes. Le CDO estimait que l'entreprise devait acquérir une véritable expérience autour du digital, en disposant de ses propres capacités en interne. Le groupe a ainsi mis en place des digital factories proches de ses métiers et des différentes entités géographiques.

À la demande de Jean-Dominique Senard, tous les projets digitaux devaient passer par ces équipes, distribuées dans tout le groupe. Ces digital factories ont contribué à aborder les sujets de transformation comme des initiatives globales, un aspect clef pour bâtir des plateformes.

## Le modèle des plateformes au coeur de la création de valeur

Selon Yves Caseau, « les approches de plateformes sont incontournables dans le monde numérique parce que les technologies accélèrent les effets de réseaux ». La mise en oeuvre de plateformes digitales fait partie des capacités clefs à mettre en place pour créer de la valeur avec la transformation digitale. Cette approche de plateforme « permet de construire les offres digitales à partir de composants modulaires qui encapsulent les données métiers, les processus et les capacités propres de l'entreprise », explique-t-il sur son blog.

En passant au digital, Edenred a repris et décliné ce modèle avec succès. « Avant, nous fonctionnions beaucoup par pays, car les offres dépendaient fortement des législateurs nationaux. Avec le passage au digital, nous cherchons désormais à construire des plateformes communes. Tous les pays d'Europe ont par exemple la même plateforme d'autorisation (PPS, détenue conjointement par Edenred et Mastercard), qui gère la sécurité des cartes.

Nos solutions Fleet & Mobility, des cartes permettant de payer les frais de carburant, de parking ou de péage pour les véhicules professionnels, reposent quant à elles sur une plateforme globale », illustre Konstantinos Voyiatzis.

« Nous utilisons nos assets IT pour créer de nouvelles offres et proposer de nouveaux services, comme les CESU (Chèques Emploi Service Universel) en France, ou une offre de conciergerie, avec des services comme le pressing. Notre plan stratégique 2020-2022 nous montre que nous avons encore beaucoup de travail pour atteindre notre plein potentiel », ajoute-t-il.

## Le challenge du legacy

Pour construire ces plateformes et les services qui les alimentent, les grands groupes doivent souvent composer avec un existant rarement adapté, mais indispensable au fonctionnement des activités opérationnelles. Rendre ces systèmes compatibles avec le monde digital nécessite un travail important sur l'architecture. « Pour moi, une transformation digitale part d'une vision d'entreprise, avec une bonne capacité technologique en soutien. L'architecture technologique doit en découler, avec des blocs correspondant à des produits digitaux », estime Matthieu Grymonprez. « Par exemple, si je désire avoir la capacité de gérer moi-même mon entrepôt, je découpe cette fonctionnalité avec des API entrantes et sortantes. »

Ce redécoupage n'est pas toujours simple à effectuer. « Un ERP couvre beaucoup de 'building blocks' différents. Est-ce qu'on le découpe ? C'est une question délicate. Sur d'autres applicatifs, avec un bon système d'API, on peut partir des écrans et redévelopper », ajoute le DSI d'Adeo. « Nous sommes partis de cette vision et nous avons entièrement découpé le SI en architecture building blocks, puis nous avons fait un mapping de nos produits. » En Europe, Adeo n'avait pas de système de gestion intégrée type ERP, mais un legacy mis en place il y a longtemps. « Historiquement nous gérons la tarification dans le legacy, ainsi que les gammes et assortiments.

Pour rendre l'expérience utilisateur plus agréable, nous avons ajouté des technologies au-dessus de ce legacy, comme MongoDB ou Kafka. Cette approche nous permet de l'isoler et de le protéger tout en le décommissionnant au fil du temps.

Quand nous aurons enlevé le dernier morceau, nous pourrons le supprimer », explique le DSI. Le groupe Michelin a procédé de la même façon, recourant aux API pour intégrer les données issues de ses systèmes legacy avec les applications digitales.



## Changer la manière de mesurer le succès

Si la création de valeur est la finalité de la transformation digitale, encore faut-il savoir comment la mesurer.

« Que rapporte la transformation ? Pour connaître sa capacité de création de valeur, il faut bien se lancer une première fois, afin que la direction financière puisse mesurer la valeur et comprendre les nouvelles méthodes de valorisation », témoigne le DSI d'Adeo. La mise en place d'un fonctionnement par produits plutôt que par projets change le modèle de financement, ainsi que la manière de calculer la rentabilité.

« Les produits sont constamment financés, car une équipe travaille dessus en permanence. C'est la fin des débats sur les coûts du build versus le run, ainsi que des cycles en dents de scie, où l'on faisait semblant de croire qu'entre deux projets, les produits ne vivaient pas. Mieux vaut des petites releases fréquentes qu'une énorme release tous les quatre-cinq ans. » Dans ce contexte, les indicateurs de réussite sont ceux des métiers, et considérer les dépenses IT de façon isolée n'a guère de sens. « Si l'on reste dans le mode projets et ROI, il est très dur de se transformer en agile », prévient Matthieu Grymonprez.

Franck Cazenave évoque de son côté l'impact social et sociétal de certains projets de transformation.

« Nous travaillons sur des solutions d'accessibilité, pour aider par exemple les personnes à mobilité réduite à trouver facilement une place de parking, ou sur l'éclairage intelligent, qui se déclenche uniquement au passage d'un individu.

Quand de tels projets réussissent, c'est gratifiant. Ils ont un impact sur le quotidien des individus. » Pour le directeur de la transformation digitale, « faire en sorte que la transformation digitale serve au plus grand nombre en construisant des solutions duplicables est également clef pour être efficace sur le plan entrepreneurial. »



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR  
**Aurélie Chandeze**, Journaliste

/ INTERVIEWS

## Emmanuel Thommerel (LACROIX Electronics) : « L'usine 4.0 dialogue avec son écosystème, des fournisseurs aux clients. »

Emmanuel Thommerel est Vice-Président IT de LACROIX Electronics, une société de l'équipementier LACROIX Group. En 2019, à travers son projet Symbiose, l'entreprise s'est lancée dans la construction d'une nouvelle usine, avec la volonté d'en faire une vitrine de l'industrie 4.0 dans le secteur électronique. La création de cette usine du futur présente de nombreux défis en termes de systèmes d'information. Pour CIO, le DSI revient sur ce programme, les enjeux déjà rencontrés et ceux à venir.



© Thomas Léaud

*Emmanuel Thommerel, VP IT, LACROIX Electronics : « Dans l'usine du futur, l'information circule. Ainsi, nos clients et nous-mêmes gagnons du temps. »*

### CIO : Pour commencer, pouvez-vous nous présenter LACROIX Electronics ?

**Emmanuel Thommerel :** nous sommes une société de LACROIX Group, un équipementier technologique qui a pour ambition de mettre son excellence technique et industrielle au service d'un monde connecté et responsable. Le groupe comporte trois branches d'activités : LACROIX City, LACROIX Environment et LACROIX Electronics. Il emploie environ 4000 collaborateurs et a réalisé un chiffre d'affaires de 490 millions d'euros en 2019.

Au sein du groupe, LACROIX Electronics représente 328 millions d'euros de chiffre d'affaires en 2019 (ventes intra-groupe incluses) et 3200 collaborateurs. Dans ses quatre usines actuelles, implantées en France, en Allemagne, en Pologne et en Tunisie, l'entreprise conçoit et produit des systèmes embarqués et des objets connectés industriels pour le compte de plusieurs filières industrielles.

**CIO : Fin 2019, votre PDG Vincent Bedouin a confirmé le lancement officiel du projet Symbiose. Alors que la construction de la nouvelle usine va bientôt démarrer, sur le site de Beaupréau, dans le Maine et Loire, vous venez d'obtenir le soutien de Bpifrance, à travers son fonds SPI. Quelles sont les spécificités de ce projet, dans lequel LACROIX Group et Bpifrance investissent conjointement 25 millions d'euros ?**

**Emmanuel Thommerel :** le projet Symbiose se distingue sur trois aspects. D'une part, c'est la première fois que l'on construit une usine du futur en partant de zéro dans notre secteur, et c'est aussi la première usine d'électronique construite en France depuis au moins 30 ans. Il s'agit également d'un projet d'écoconstruction, avec un bâtiment à haute performance énergétique (HPE). Celui-ci va remplacer le bâtiment actuel, basé à Montrevault, qui date de 1903. Enfin, c'est un projet centré sur l'humain, destiné à maintenir l'emploi et attirer de nouveaux talents. La nouvelle usine est conçue pour le bien-être des collaborateurs. Son implantation a été choisie en fonction des lieux de résidence des salariés, pour ne laisser personne derrière.

**CIO : En tant que Vice-Président chargé de l'IT, comment travaillez-vous avec les autres acteurs pour mettre en place cette usine 4.0 et quel est votre rôle dans ce projet ?**

**Emmanuel Thommerel :** aux côtés de notre directeur général Stéphane Klajzyngier, nous sommes sept vice-présidents, avec chacun la responsabilité d'un domaine fonctionnel (achats, RH, opérations et qualité, développement commercial, contrôle financier, gestion de programme et IT). Nous avons tous un droit d'ingérence sur les autres domaines, c'est une source de challenge et d'émulation.

LACROIX Electronics a réalisé une vidéo qui présente la vision du projet Symbiose. Celle-ci sert de feuille de route, ainsi qu'à toute l'équipe projet. En termes de systèmes d'information, l'usine 4.0 est une usine connectée, qui dialogue avec son écosystème, et celui-ci va des clients aux fournisseurs.



Faire circuler l'information fait gagner du temps à tous les acteurs.

Tout commence avec les machines d'assemblage et d'inspection des composants : celles-ci dialoguent avec des applications, qui elles-mêmes interagissent avec les opérateurs de production. Notre objectif est de pouvoir partager ces données avec les clients et les fournisseurs, à leur demande et de façon automatisée, sans intervention humaine.

Avant de rejoindre LACROIX Group en 2018, j'ai travaillé dans le secteur de la distribution, où l'on peut voir les stocks disponibles à tout moment, prédire avec précision la date de livraison... Dans le monde industriel, ce niveau de service n'existait pas, car les technologies en place n'étaient pas conçues pour. Mon rôle consiste à faire passer un système industriel fonctionnant principalement en mode batch à un système d'information en temps réel, ouvert à nos partenaires, clients et fournisseurs.

## CIO : Par où avez-vous commencé pour bâtir ce nouveau système d'information ?

**Emmanuel Thommerel** : deux grands outils forment le cœur de notre système d'information : un système ERP SAP, installé en 2007, ainsi qu'un MES (Manufacturing Execution System) pour piloter les flux de production de l'usine. Ce dernier est un outil du marché, dont nous avons racheté le code. Il nous permet de répondre aux obligations de traçabilité inhérentes à certaines des filières pour lesquelles nous travaillons.

A côté de ces deux systèmes critiques, nous avons plusieurs petites applications développées en interne.

Avant Symbiose, ces systèmes ne communiquaient pas avec l'extérieur. L'un des premiers chantiers que j'ai menés a consisté à rendre ce système d'information plus ouvert, plus communicant et en même temps plus sécurisé. Nous avons changé notre façon de concevoir l'IT, pour adopter une approche de service. Celle-ci s'est traduit par la mise en œuvre d'une architecture orientée services, basée sur un bus, qui permet de collecter, transformer et exposer des informations de façon sécurisée.

Ce bus est en place depuis 2019, après environ un an de travail. Désormais, les messages importants transitent par celui-ci. Il a modifié la manière de communiquer de nos systèmes, en nous donnant la capacité d'obtenir l'information dans l'heure, voire dans la minute.

Une fois ces fondations en place, nous nous sommes attaqués à un autre grand projet, la mise en œuvre d'un suivi en temps réel de la production, ou Real Time Monitoring (RTM). Il s'agit de mettre à la disposition des collaborateurs dans les usines les indicateurs de production en temps réel. Pour fournir les indicateurs, nous allons directement chercher les données produites par les machines.

Notre parc est très hétérogène. Certaines machines, comme celles qui posent les composants, mettent à disposition des milliers d'informations à la seconde, tandis que d'autres sont non-communicantes, comme les fours qui servent à souder les composants.

Nous avons dû installer des capteurs sur ces derniers. Nous utilisons également plusieurs marques différentes au sein d'une même ligne de production. Il y a autant de façons d'aller chercher l'information que de fournisseurs : en l'absence de normes pour les données opérationnelles de l'industrie, la collecte reste un enfer. Certains stockent les données dans un SGBDR classique, d'autres utilisent des formats propriétaires, et il faut faire appel à des experts pour y accéder.

C'est un vrai frein à l'industrie 4.0, à tel point que nous avons désormais intégré des critères de communication dans notre politique d'achat d'équipements.

Afin d'éviter les craintes liées à un effet « Big Brother », nous avons mené le projet RTM avec les opérateurs, en leur demandant quelles informations les intéresseraient et ce qu'ils souhaitaient en faire. En procédant ainsi, l'outil a été rapidement adopté partout où il a été déployé. L'objectif des projets 4.0 est vraiment de réduire les points de friction pour les collaborateurs.

Ceux-ci disposent de grands écrans, sur lesquels ils voient en temps réel les ordres de fabrication, le taux de qualité et les typologies d'erreurs. De cette façon, si une buse se met par exemple à fonctionner de façon anormale, ils peuvent le détecter immédiatement, interrompre la production et faire intervenir un technicien pour réparer la machine en cause.

Avant, il pouvait se passer plus d'une heure avant de détecter un dysfonctionnement, avec un millier de cartes défectueuses à la fin, contre quelques-unes seulement aujourd'hui.

## CIO : Sur quels sujets travaillez-vous actuellement ?

**Emmanuel Thommerel** : l'un de nos enjeux actuels concerne la collecte et l'exposition de données à nos partenaires. En mars, nous allons lancer notre portail WebEDI. Beaucoup de petits fournisseurs n'ont pas les moyens de mettre en place un système EDI. Grâce au portail, nous pouvons indiquer nos besoins d'approvisionnement en matières premières et composants, nos fournisseurs peuvent se positionner dessus, répondre par oui ou non à nos demandes et indiquer les dates de livraison.



Nos besoins sont stockés dans SAP. Ils sont extraits et transmis au portail, puis les réponses des fournisseurs sont ensuite réinjectées dans notre système ERP. Nous avons digitalisé le processus d'approvisionnement. Avant, celui-ci reposait sur des échanges de fichier Excel de plusieurs centaines de milliers de lignes : le travail de saisie et de re-saisie de ces informations n'avait guère d'intérêt et était source d'erreurs. Le projet facilite le travail de nos assistants des ventes tout comme celui de nos fournisseurs, très demandeurs.

De la même façon, nous avons entrepris d'automatiser des flux de données avec nos clients. Par exemple, certaines cartes que nous fabriquons doivent avoir une adresse MAC. Celle-ci est chiffrée et nécessite un mot de passe. Quand les cartes arrivent, nous interrogeons en temps réel le système du client pour récupérer les adresses et mots de passe et les mettre en oeuvre en temps réel, alors qu'auparavant cela nécessitait plusieurs aller-retours. L'automatisation des échanges est un service complémentaire que nous proposons aux clients, elle permet de réduire les délais de production et de gagner du temps.

Enfin, nous avons également un outil de CRM sous Microsoft Dynamics, que nous projetons d'exposer à nos clients. Ceux-ci pourront ainsi accéder à leurs données, comme leur historique de commandes ou leur chiffre d'affaires avec LACROIX Electronics.



© Thomas Léaud

## CIO : Au niveau IT, comment êtes-vous organisés en interne pour répondre à ces nombreux enjeux ?

**Emmanuel Thommerel :** nous sommes une petite DSI, avec une vingtaine de collaborateurs en interne. Une direction des opérations s'occupe des réseaux, des postes de travail, de la sauvegarde et du stockage. Une autre cellule, récemment créée, s'occupe de l'architecture et de l'intégration. Nous avons recruté un architecte IT qui travaille sur le découplage et l'ouverture du système d'information, à travers la mise en place de flux d'information en temps réel. La direction de l'intégration supervise nos forces de développement, tant en interne qu'en externe.

Nous disposons aussi d'une cellule Business Consulting, chargée d'évaluer et de prioriser les besoins des métiers par rapport à la feuille de route établie par la direction. Ces consultants internes sont en majorité des experts métier, avec une forte appétence pour l'IT.

Certains profils ont été recrutés en interne et nous les avons fait monter en compétences, d'autres ont fait l'objet d'un recrutement externe. Grâce à cette cellule, la DSI recueille les besoins dès le début, les instruit, les met en oeuvre et assure le support des projets.

Cette organisation évite les pertes d'information et nous permet d'être efficaces. Enfin, nous avons mis en place récemment une division cybersécurité à l'échelle de LACROIX Group, avec le recrutement d'un RSSI.

Nous ne pouvons pas imaginer l'usine du futur sans nous poser cette question : il faut garantir la confidentialité des données de nos clients, protéger nos données sensibles et nos systèmes critiques. Notre objectif n'est pas forcément de nous faire certifier ISO 27001, mais d'être prêts si un jour on nous le demande.

L'open source est une stratégie, pas un dogme. Les choix dépendent du degré de sensibilité des systèmes concernés, de la maturité du marché... Nous avons également beaucoup d'outils propriétaires, à commencer par notre système d'information RH, basé sur des briques SAP, de même que d'autres domaines fonctionnels.

## CIO : Plusieurs partenaires vous accompagnent sur le projet Symbiose. Qui sont vos principaux fournisseurs ?

**Emmanuel Thommerel** : nous je préfère parler de fournisseurs de confiance, car pour l'instant nous n'avons pas été jusqu'au co-développement de solutions. Nous faisons appel à PasàPas pour l'évolution de notre système SAP.

Pour le système industriel et les équipements connectés, nous travaillons avec Astek. Nous avons également mis en place la plateforme ThingWorx de PTC pour notre projet RTM, en collaboration avec FlexThings, partenaire français de Transition Technologies, un grand intégrateur PTC basé en Pologne. Pour choisir nos fournisseurs, nous privilégions la proximité géographique pour le front-office, combinée à de solides ressources de développement.

Nous travaillons également avec des indépendants et des petits acteurs, comme Liksi, une jeune entreprise basée à Rennes qui nous a aidé à construire notre ESB et à définir les interfaces fonctionnelles et techniques entre nos systèmes et ceux de nos clients.

Enfin, nous avons été retenus par Orange pour expérimenter la 5G en 2020. Nous allons notamment l'utiliser pour le pilotage des AGV (véhicules à guidage automatique) et la localisation des chariots transportant les cartes sur le site.

## CIO : Comment déterminez-vous les priorités en termes de projets IT ?

**Emmanuel Thommerel** : quand je suis arrivé, il y avait un cahier qui réunissait plusieurs centaines de demandes d'applications. Nous avons dû dire stop : on ne digitalise que des processus propres, qui fonctionnent et sont standardisés. Le pilotage du projet Symbiose repose sur une vraie démarche métier, basée sur le lean. Schneider Electric Consulting nous a aidé à cartographier et analyser l'ensemble des processus existants avec la méthode du Value Stream Mapping, afin d'identifier ce qui fonctionnait et ce qui ne marchait pas.

C'est seulement quand les processus sont remis à plat et quand nous avons la garantie qu'ils fonctionnent que nous entreprenons de les numériser. Le développement IT se cale avant tout sur le planning des métiers, puis nous établissons des priorités en fonction de la capacité des équipes et des budgets.

## CIO : En dehors de la cybersécurité, que vous avez évoquée, quels sont les prochains enjeux qui vous attendent ?

**Emmanuel Thommerel** : un de nos gros chantiers à venir concerne la supply chain. La gestion des approvisionnements et des stocks est un sujet clef dans notre industrie. Pour certains composants, nous sommes obligés d'anticiper les besoins 18 mois avant la fabrication.

La capacité à piloter les flux d'approvisionnement et la logistique, en temps réel et au plus juste, est essentielle si l'on veut pouvoir challenger nos fournisseurs. Pour cela, nous avons prévu de mettre en place un système de planification avancée, d'abord sur l'usine Symbiose puis dans nos autres sites. Nous avons choisi SAP IBP, avec Silveo comme intégrateur.

Cela nous permettra de regrouper dans un seul outil les contrats et prévisions de nos clients, nos propres prévisions ainsi que nos capacités de production, aussi bien au niveau des machines que des ressources humaines. Le but est de pouvoir donner une réponse dans l'heure aux demandes de nos clients.

Dans un deuxième temps, nous prévoyons de mettre en place des scénarios d'analyse d'impact, de type « What if ? »



© Thomas Léaud

## CIO : Vous l'avez évoqué au début de cet entretien, le projet Symbiose possède une forte dimension RH. Comment accompagnez-vous ce projet auprès de vos collaborateurs ?

**Emmanuel Thommerel** : la Direction des Ressources Humaines a un rôle primordial à jouer dans les projets de transformation numérique, pour faire accepter la digitalisation à tous les niveaux de l'entreprise. Avec la mise en place de l'usine 4.0, l'adoption des outils numériques est un enjeu central.

Il ne s'agit pas simplement de déployer des technologies, comme à l'époque du mail ou des smartphones, mais bien d'introduire et de promouvoir de nouveaux usages, centrés sur l'information. Cette visibilité sur les données valorise nos collaborateurs.

La digitalisation de l'usine est aussi un bon moyen d'attirer et de recruter de jeunes talents. Nous avons par exemple accueilli récemment des jeunes stagiaires de 3ème, qui ont découvert avec intérêt les cobots.



® Thomas Léaud



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Aurélie Chandeze**, Journaliste

/ STRATÉGIE

## Pour le groupe Bosch, les données sont au coeur du voyage vers l'industrie du futur

À l'occasion du salon Techinnov, Pascal Laurin, directeur Industrie 4.0 Bosch France et directeur de division chez Bosch Rexroth France, a partagé l'expérience du groupe allemand sur le passage à l'industrie du futur. Un voyage entamé en 2013, qui se poursuit en 2020 et au-delà.



© CIO

*Pascal Laurin (Bosch France) : « chacune des 280 usines du groupe a élaboré sa propre feuille de route pour la transformation numérique. »*

Groupe industriel allemand, Bosch a développé sa feuille de route pour l'industrie 4.0 depuis 2013. « Le challenge 4.0 était d'abord un enjeu interne, il s'agissait pour le groupe de transformer son modèle industriel pour être en mesure de s'adapter à la mutation de ses marchés », explique Pascal Laurin, directeur Industrie 4.0 Bosch France et directeur de division chez Bosch Rexroth France. Pour l'industriel, il s'agissait de se repositionner, à la fois pour être en mesure de répondre à la diversité accrue des demandes et pour éviter l'apparition d'intermédiaires entre lui et les donneurs d'ordre. Pour Bosch, équipementier de rang 1 de la filière automobile à travers sa branche mobilité, la relation en direct avec les grands constructeurs tient en effet une place centrale dans son modèle.

« L'industrie 3.0 a permis d'automatiser les chaînes de production, en associant la robotique et les technologies de l'information. L'industrie 4.0 porte quant à elle davantage sur l'IoT, les données et la connectivité », estime Pascal Laurin. En 2013, Volkmar Denner, PDG du groupe, présente sa vision des 3S : « sensors, softwares, services » (capteurs, logiciels et services), affirmant sa volonté de faire de Bosch une entreprise du monde logiciel. Pour sa trajectoire vers l'industrie du futur, le groupe a adopté une approche de l'industrie 4.0 résolument pragmatique. « Pour nous, il s'agit avant tout d'un outil au service de trois grands objectifs : la hausse de la flexibilité et de la rapidité ; l'amélioration de la rentabilité et le maintien de l'emploi et de notre compétitivité », souligne Pascal Laurin. Concrètement, cela signifie par exemple utiliser des solutions comme la maintenance prédictive pour réduire les arrêts de production et améliorer les coûts de possession d'équipements parfois anciens, ou piloter la supply chain

et la production grâce au big data pour gagner en transparence et en réactivité. Afin d'être autonome par rapport aux grands acteurs américains, le groupe a également déployé son propre cloud en 2015.

## Vers un modèle de « manufacturing-as-a-service »

Pour Bosch, il était plus simple de démarrer la transformation par la partie hardware que par le service. « Nous avons abordé la transformation par l'Internet des Objets (IoT) et les capteurs, car c'est l'un de nos métiers historiques. Nous fabriquons par exemple 4 milliards de microsystèmes électromécaniques (MEMS) par an, utilisés notamment dans les gyroscopes », déclare Pascal Laurin. Cependant, le groupe était convaincu que la combinaison du hardware et du service, grâce au logiciel, pouvait apporter beaucoup de valeur. Au fil des années, Bosch a donc élaboré et mis en place un modèle de « fabrication en tant que service », permettant de répondre aux enjeux précédemment évoqués. À terme, la vision de l'industriel consiste à passer d'une production de masse à une production davantage personnalisée. Le groupe reprend aussi certaines idées dans sa branche Rexroth, qui conçoit et développe des solutions pour les industriels.

Bosch possède 280 usines dans le monde entier, avec des rythmes et des processus de production très différents. En France par exemple, l'usine de Rodez (12) produit 100 000 injecteurs par semaine, tandis que celle de Drancy (93), Bosch elm.leblanc, fabrique 100 000 chaudières par an.

Pour cette raison, la transformation nécessitait de partir du terrain, au plus près des problématiques de chaque site.

Dans cette optique, le groupe qui était traditionnellement dans un modèle bottom-up a inversé cette logique, en allant chercher des idées directement dans ses unités de production. « Nous avons demandé aux 280 usines du groupe, qui vont de 200 salariés pour les plus petites à plus de 10 000 sur les grands sites, d'élaborer chacune leur feuille de route pour la transformation digitale, quels que soient leur taille et leurs moyens. »

Le but : penser autrement pour identifier de vrais sujets.

## Encourager la duplication des projets réussis

En procédant ainsi, le groupe a redonné du pouvoir aux responsables d'usines. Sur plus de 30 000 projets, 3000 sont arrivés à terme, soit 10 projets en moyenne par usine. « Nous avons des exigences précises en termes de retour sur investissement : aucun projet ne devait avoir un ROI supérieur à 24 mois », ajoute Pascal Laurin. Les déploiements ont démarré en 2017 à l'échelle locale. Ensuite, le groupe a récupéré les réussites, et depuis 2018 il les déploie au niveau global. « Nous avons mis en place un prix du 'copier-coller' pour récompenser les usines qui reproduisaient les bonnes idées avec succès », raconte le directeur Industrie 4.0.

Plusieurs projets ont été déployés dans les usines françaises. Membre de l'Alliance Industrie du Futur (AIF) depuis 2015, le groupe a vu trois de ses implantations désignées comme sites vitrine, dont la dernière en date, l'usine de Mondeville (76), a été labellisée en avril 2019. Parmi les projets et technologies mis en oeuvre figurent par exemple des AGV (véhicules autonomes), capables de se réorganiser pour créer des lignes de production optimisées, ou encore des systèmes de monitoring de la supply chain au fil de l'eau.

## Une culture centrée sur les collaborateurs

Les déploiements s'échelonnent dans le temps, chaque usine choisissant les projets en fonction de son contexte et de ses priorités. Le site de Mondeville a par exemple déployé la supervision en temps réel de la production dès 2012 et les AGV seulement en 2018, au moment où le site a pu identifier un ROI clair. Dans certaines branches d'activité, comme la fabrication de systèmes ABS ou ESP (contrôle électronique de la trajectoire), il existe des usines mères et filles, toutes connectées. Cela a permis d'effectuer des benchmarks, pour savoir où un projet obtenait les meilleurs résultats, afin de comprendre les facteurs de succès et d'améliorer le ROI.

La transition vers l'industrie 4.0 s'est également accompagnée d'un changement de culture. L'évolution du slogan d'employeur du groupe, passant de « We are Bosch » à « We lead Bosch », en témoigne. « Nous avons adopté une culture d'intrapreneuriat », insiste Pascal

Laurin. La démarche laisse une large place au travail collaboratif et aux équipes multidisciplinaires, avec des représentants de la logistique, des ressources humaines, des responsables d'usines et des opérateurs de production. « Les collaborateurs sont placés au coeur du sujet, afin de donner du sens à la transformation. Le groupe a mis l'accent sur la montée en compétences des employés et l'identification des talents », détaille Pascal Laurin.

Pour les managers aussi, la transformation a eu un impact important. « Avec l'industrie 4.0, le management devient de moins en moins pyramidal. Il n'y a plus besoin de faire du reporting si les données sont disponibles en temps réel », souligne le directeur Industrie 4.0. « Les managers intermédiaires, qui étaient auparavant dans une position de sachants, sont en train de devenir des sponsors, chargés de libérer la créativité de leurs collaborateurs. »

## Une culture centrée sur les collaborateurs

Pour les années qui viennent, le groupe s'oriente vers l'automatisation de l'usine, en réfléchissant à des outils de production très flexibles. « Pour la fabrication de batteries par exemple, nous devons être en mesure de nous adapter. Nous ne savons pas si demain les constructeurs vont privilégier les véhicules hybrides ou le tout électrique », pointe Pascal Laurin.

Pour cela, Bosch investit fortement dans l'intelligence artificielle, à travers un centre dédié, le Bosch Center for Artificial Intelligence (BCAI). Le groupe réfléchit aussi à l'intégration de véhicules automatisés intelligents (AIV) et de la 5G dans ses usines et dans ses solutions. Enfin, il développe des technologies de sols intelligents, où la connectivité et l'alimentation en énergie sont intégrées. « Cela permettrait de concevoir des ateliers de production capables de se reconfigurer pendant la nuit, en fonction des commandes qui arrivent dans le système ERP », décrit Pascal Laurin.

« Ces démarches favorisent des usines de plus petite taille, capables de fabriquer une plus grande diversité de produits ». À l'heure où la réindustrialisation des territoires redevient une priorité, « l'industrie 4.0 facilite les relocalisations », conclut-il.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR  
**Aurélie Chandeze**, Journaliste

/ PROJETS

## Algeco s'appuie sur l'IoT pour enrichir les services autour de ses bâtiments modulaires

Algeco a lancé une offre pour mesurer la performance énergétique et la qualité de l'air des bâtiments modulaires à l'aide de capteurs connectés. Le constructeur raconte comment ces services ont été imaginés, conçus et développés.



® Algeco

Vincent Conte et Sébastien Denis (de g. à dr.), Algeco France : « nous avons formé nos équipes à l'installation des capteurs ».

L'un des objectifs de la transformation digitale est d'imaginer de nouveaux services capables d'apporter de la valeur aux clients. C'est dans cette optique que le groupe Algeco a développé une solution de smart building pour ses bâtiments modulaires, basée sur l'Internet des Objets (IoT). Celle-ci a été conçue pour répondre à des problématiques observées dans deux grands secteurs clients du groupe, la construction et l'éducation. «

Nous avons déjà équipé nos modules de solutions domotiques pour les interrupteurs et le contrôle de présence, mais c'est la première solution véritablement bâtie sur les technologies IoT », indique Vincent Conte, directeur marketing et développement d'Algeco France.

Dans l'industrie du bâtiment, l'enjeu portait à la fois sur la maîtrise des coûts et la conformité. « Les acteurs du BTP mesurent l'ensemble des coûts engagés sur les chantiers, y compris la consommation d'eau et d'électricité.

Les modules qui hébergent les équipes sont le deuxième poste de consommation énergétique après les grues, avec tous les coûts liés au chauffage, à la climatisation et à l'éclairage », explique Vincent Conte. Sachant que les modules sont généralement loués sur de longues périodes, allant d'un à trois ans en moyenne, les montants en jeu ne sont pas négligeables.

Des fuites d'eau ou des appareils électriques allumés en permanence peuvent vite grignoter la marge des constructeurs. À l'heure actuelle, ceux-ci s'appuient sur des inspections effectuées par les équipes de terrain pour vérifier que tous les appareils sont bien coupés en dehors des périodes de travail, des processus lourds et contraignants. Par ailleurs, de plus en plus de donneurs d'ordre, en particulier dans le secteur public, leur demandent de se conformer à la norme ISO 50001, qui nécessite de mesurer et de reporter précisément leur consommation énergétique.

Du côté des établissements scolaires, ceux accueillant de jeunes enfants sont soumis à la loi sur la qualité de l'air depuis début 2018, et les collèges et lycées depuis 2020. La réglementation prévoit deux possibilités : ils peuvent réaliser tous les 7 ans une étude de la qualité de l'air en passant par un laboratoire accrédité, ou bien mettre en place un plan d'amélioration continue, en surveillant notamment la ventilation. Selon Vincent Conte, « mesurer régulièrement le taux de CO2 permet de vérifier si les locaux sont correctement ventilés. En publiant de tels indicateurs, les responsables d'établissements peuvent rassurer les familles. » L'enjeu porte donc à la fois sur la conformité réglementaire et la communication auprès des usagers.

## Une même architecture IoT pour répondre à des besoins différents

Pour adresser ces différents besoins, Algeco a choisi de s'appuyer sur une même approche technologique : des capteurs pour collecter les données, un réseau IoT pour les transférer et une plateforme cloud pour les visualiser et les partager.

Au niveau technique, seuls les capteurs changent. « Nous avons identifié les paramètres que nous souhaitons mesurer, afin d'élaborer trois types de capteurs », relate Vincent Conte. « Un premier boîtier collecte des données d'ambiance : température, luminosité, taux de CO2, humidité et mouvement.

Le second capteur s'installe au niveau des tableaux électriques, où il mesure le nombre de kW/heure et la puissance instantanée. Enfin, le dernier est un capteur de débit à installer sur les arrivées d'eau, qui mesure le débit moyen, la consommation en mètres cubes et la température de l'eau, et permet de détecter d'éventuelles fuites ». Orte donc à la fois sur la



Le capteur d'ambiance mesure notamment la température, l'humidité et le taux de CO2.

La conception des trois capteurs s'est faite en collaboration avec la startup AcmlOT, implantée dans la région de Rouen. Pour le transfert des données brutes, Algeco a opté pour le réseau LoRaWAN d'Orange. « L'avantage de ce réseau est sa très faible consommation électrique, ce qui nous permet d'avoir une autonomie de dix ans sur les batteries des capteurs », précise Sébastien Denis, responsable marketing innovation d'Algeco France. Les données sont ensuite traitées dans une plateforme cloud dédiée, hébergée par Microsoft Azure.

« Celle-ci est située en France et conforme au RGPD, avec une triple redondance », précise Vincent Conte. Afin de faciliter la maintenance, le niveau de batterie des capteurs et les défauts de connexion sont remontés vers la plateforme. Avec son partenaire AcmlOT, Algeco a également développé une interface graphique destinée aux clients, basée sur l'outil de visualisation de Microsoft, Power BI. «

Les utilisateurs peuvent voir tout l'historique capteur par capteur, pour voir l'évolution des différents paramètres mesurés. Ils peuvent faire varier les plages de dates et accéder à des récapitulatifs de leurs consommations », décrit Sébastien Denis. Des alertes sont également possibles, afin d'éduquer et de modifier les comportements des usagers.



## Penser en termes d'usages

Algeco distingue trois niveaux d'usage pour ce type de solutions : le premier se limite à un reporting simple, le deuxième permet de mettre en place des alertes et le dernier offre la possibilité d'un contrôle à distance des appareils. « Pour l'instant nous sommes au niveau 2, même si nous aimerions aller vers le niveau 3. Mais cela suppose des capteurs différents, capables d'envoyer, mais aussi de recevoir des informations et de les utiliser pour piloter les appareils », explique Vincent Conte. « Les implications sont également nombreuses au niveau des appareils : est-ce qu'on veut simplement modifier un réglage isolé ou bien ajuster la température globale du bâtiment au degré près, en agissant sur tous les appareils installés ? »

En interne, le projet a été porté par la direction marketing, mais plusieurs départements ont apporté leur appui, notamment la direction IT sur l'architecture technique et les dispositions liées au RGPD, ainsi que la direction juridique pour la conformité réglementaire. La direction des opérations et de l'exploitation a également travaillé sur l'installation des capteurs. « Les équipes ont été formées à la mise en place et à l'appairage des capteurs, à leur affectation à un client, ainsi qu'au processus de restitution quand les modules arrivent en fin de location », relate Vincent Conte.

## Un service également déployé chez Algeco

Avant le lancement, un Proof of Concept a été réalisé avec un grand client du BTP sur deux sites. Ce POC de six mois a permis de tester et de valider la solution, présentée au management début 2020. Algeco l'a également déployée sur ses propres sites, afin d'aider ses collaborateurs à se familiariser avec la solution.

Aujourd'hui, celle-ci est commercialisée sous forme d'abonnement mensuel, incluant la fourniture des capteurs, leur installation et leur maintenance, l'utilisation du réseau et l'accès à la plateforme pour deux utilisateurs. Deux packages différents sont pour le moment proposés, l'un pour le BTP, l'autre pour les acteurs de l'éducation.

Différentes options peuvent être ajoutées : capteurs ou utilisateurs supplémentaires ; export de données vers Excel ou encore envoi d'alertes par SMS, en cas

de dépassements de seuils fixés par les clients. Pour répondre aux besoins de mobilité, notamment dans le secteur du bâtiment, le service est accessible sur tous les types de terminaux : postes de travail, tablettes et smartphones.



UN ARTICLE RÉDIGÉ PAR

**Aurélie Chandeze**, Journaliste