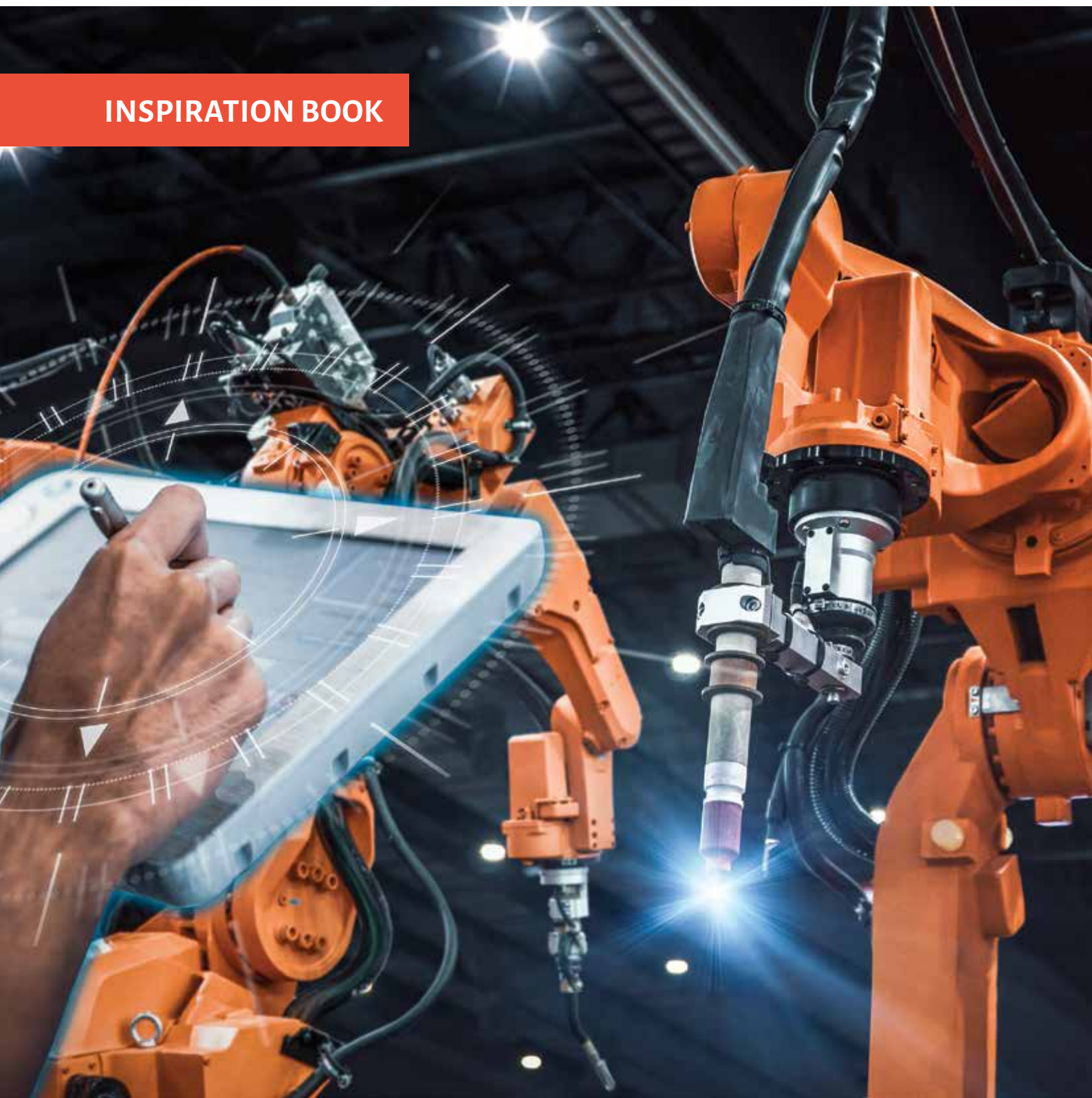


# FACTORIES OF THE FUTURE

12 cas concrets

INSPIRATION BOOK



## AVANT-PROPOS

En tant qu'entreprise de production, comment pouvez-vous vous préparer aux défis de demain ? Comment font les autres entreprises et quelles sont les pionnières en Belgique ? Découvrez ici les leviers que les 12 lauréats Factory of the Future de 2019 ont utilisé pour embrasser l'avenir.

Depuis le 26 mars 2019, **la Belgique compte 32 usines du futur**. Au cours des cinq dernières années, ces lauréats ont investi un total de **850 millions d'euros** dans la R&D et ont créé **15% d'emplois supplémentaires** en moyenne.

Ces entreprises manufacturières particulièrement performantes ont choisi de renforcer leur compétitivité en suivant des trajets de transformation intégrés dans le cadre du plan de transformation Factories of the Future d'Agoria et de Sirris.

En investissant intelligemment dans la poursuite de l'automatisation et de la digitalisation de leur appareil de production ainsi que dans leurs collaborateurs, elles ont acquis une position de leader. Elles pourront ainsi affronter le monde de demain en étant à la fois flexibles, performantes et rentables, et innover afin d'ancrer toujours plus fortement leurs activités de production dans notre pays et de continuer à se développer.



Où en est votre entreprise ? Êtes-vous prêt pour l'avenir ? Participez à notre [Scan Factory of the Future](#) et faites ainsi un premier pas vers un avenir durable. Comparez votre entreprise avec vos pairs !



**Geert Jacobs**  
Expert Innovation  
Factory of the Future

Geert.jacobs@agoria.be  
+32 2 706 79 69

# #1 AW EUROPE: Les 7 transformations comme catalyseurs d'innovation

Une philosophie qui place l'humain au centre et qui crée les conditions permettant au personnel de fonctionner de manière optimale, afin de produire la plus haute qualité possible, telle est la mission que AW Europe veut mener à bien. Ajoutez à cela la satisfaction de la clientèle et le respect de l'environnement et vous avez le candidat parfait pour remporter le prix de Factory of the Future 2019.

## Groupe Aisin AW

Le Groupe Aisin AW a été créé à partir d'une joint venture américano-japonaise fondée en 1967 (Aisin-Warner). Il est le leader mondial de la fabrication de boîtes de vitesses automatiques et un précurseur dans le domaine des systèmes de navigation et d'infotainment pour l'industrie automobile. Par exemple, Aisin AW a conçu le premier système de navigation avec une voix humaine.

Le groupe occupe environ 25.000 personnes dans le monde, réparties entre le Japon, la Corée du Sud, la Chine, les États-Unis et l'Europe. Les sociétés belges sont situées à Braine-l'Alleud et Baudour.



## AW Europe

AW Europe a son siège administratif à Braine-l'Alleud et dispose d'un site de production à Baudour. AW Europe est arrivé en Belgique en 1990 dans le cadre de la délocalisation de la logistique. À l'origine, Braine-l'Alleud s'occupait surtout de R&D, d'informatique et de conception de logiciels ainsi que des tests d'étalonnage. En 1997, une usine a été construite à Baudour pour développer les activités. Actuellement, environ 900 personnes travaillent sur les deux sites belges.

## Activités

AW Europe exerce un grand nombre d'activités telles que la réparation et le reconditionnement d'environ 2.000 boîtes de vitesses par an et le stockage et la distribution de pièces de rechange. L'activité la plus importante est la production

de 6.000 cartes électroniques pour boîtes de vitesses par jour, ce qui représente 1.200.000 cartes par an, soit 70% du volume annuel requis par une marque de voiture réputée.

D'autres modèles de boîtes de vitesses avec logiciel sont expédiés du Japon vers l'Europe. Compte tenu du temps nécessaire pour atteindre l'Europe par voie maritime, les logiciels de ces cartes peuvent être déjà obsolètes à leur arrivée en Europe.

Par conséquent, ces transmissions sont envoyées à AW Europe, où elles sont placées sur une ligne de transmission automatique. La carte électronique est automatiquement connectée à un système flash qui inscrit le logiciel nécessaire sur les cartes. Les boîtes de vitesses sont ensuite envoyées au client.



Ainsi, le site de Baudour est à la fois une unité de production, un stock tampon et un hub logistique de la plus haute importance pour la plupart des marques de voitures assemblées en Europe.

## Le prix Factory of the Future, une carte de visite interne pour AW Europe

L'obtention du prix Factory of the Future est le couronnement de beaucoup de travail et d'investissements en ressources financières et en temps. Pour tenter sa chance et être reconnue comme Factory of the Future, une entreprise doit avoir mis en oeuvre 7 transformations.

La raison pour laquelle une entreprise souhaite obtenir ce titre peut varier d'une entreprise à l'autre. Chez AW Europe, il s'agissait principalement d'un usage interne, comme nous

l'explique M. Jacques Fils, directeur des opérations : “Les 7 transformations du programme d'accompagnement d'Agoria et Sirris énumérées par Made Different font depuis longtemps partie de la culture d'entreprise de AW Europe. À l'ère de l'Industrie 4.0, nous avons déjà adapté un grand nombre de compétences à ces objectifs. Et ceci dans les domaines de la mécanique et de l'électronique, ainsi que dans le domaine de la manipulation des pièces et avec beaucoup d'attention à l'égard des techniques émergentes liées aux voitures électriques. En outre, nous appliquons déjà le système TPS (forme d'implémentaiton du lean manufacturing) qui, au fil des années, a permis d'importants progrès dans l'intégration de l'automatisation et de la numérisation de nos lignes de production et des compétences de notre personnel. La raison pour laquelle nous voulions gagner ce prix, est plutôt pour un usage au sein du groupe.”

*“Nous considérons le prix comme un catalyseur d'innovation pour les entreprises en général. Dans notre cas, il s'agit aussi d'une carte de visite que nous pouvons montrer à toutes les sociétés du groupe et qui clarifie notre niveau de compétence et d'organisation. Au sein d'un groupe aussi vaste que le nôtre, il est essentiel d'avoir une identité claire.”*

Jacques Fils,  
AW Europe



“Bien sûr, l'esprit d'équipe joue également un rôle. Ce prix est au final le couronnement de notre travail à tous et il est particulièrement motivant de voir ses efforts récompensés. Enfin, notre bonne réputation signifie que nos propositions sont encore plus écoutées au siège japonais.” Dans la période qui a précédé le dépôt de la candidature, un certain nombre de points ont été adaptés sur la base des conclusions d'une équipe d'analystes précédemment constituée.



Les transformations suivantes avaient déjà en grande partie été réalisées :

### **Advanced Manufacturing technologies**

Les produits et les techniques employés répondent tous à cette demande d'utiliser les technologies les plus récentes.

### **Integrated Engineering**

Tenir compte de l'intégralité d'une chaîne de valeur est une évidence dans la société AW Europe où chaque étape est analysée en fonction de son impact technique, financier et environnemental.

### **Digital Factory**

### **Human Centred Organisation**

Même s'ils sont considérés comme deux points distincts, le digital et l'humain sont fortement liés chez AW Europe, car la digitalisation s'est faite sur la base des différents métiers qu'exerce le personnel au sein de l'entreprise, comme nous l'explique Jacques Fils : “Nous avons créé un système de bibliothèque digitale qui comprend toutes les informations nécessaires aux besoins d'analyse des différentes sections de la société. Cette megabase de données en construction est conçue sur le principe du mégabase de données.”



### Networked Factory

Ce point est souvent mal compris et suscite pas mal de réticence car il sous-entend que l'information et le savoir-faire qu'une société a acquis au fil des ans deviennent accessibles pour des partenaires et fournisseurs. Chez AW Europe, ce networking s'est surtout concentré sur le partenariat avec des hautes écoles et des universités. Ainsi, un doctorat a démarré dans le domaine de l'AI pour la gestion des systèmes de décisions et de prédécisions.

### Eco Factory

Sur le plan écologique, AW Europe organise une réflexion permanente sur des sujets comme la réduction de déchets, a mis en place la création d'énergie par géothermie et panneaux solaires, et envisage l'installation d'une éolienne.

### Smart Manufacturing

“L'amélioration continue de nos processus de fabrication fait également partie de notre ADN et nous permet d'obtenir de nouveaux marchés et de rester compétitifs au sein du groupe, même si ces marchés sont de plus en plus des niches.”

### Smart Business

Le smart business consiste à innover dans les moyens de production existants, mais aussi de prévoir les tendances qui se profilent à l'horizon. Beaucoup de choses se passent actuellement au niveau de l'industrie automobile. L'avenir de la voiture est électrique et les boîtes de vitesses de ces voitures devront être manipulées avec attention, car certaines parties se trouvent sous haute tension.

Mais la transition énergétique que vivra l'industrie automobile ne passera probablement pas seulement par l'électricité. Cette source d'énergie a la préférence dans le monde entier pour l'instant. Au Japon, par exemple, les recherches sur les voitures conventionnelles sont arrêtées et remplacées par des études sur l'électricité. Cependant, plusieurs marques investissent aussi dans des recherches sur la voiture à hydrogène.



Regardez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=yzb-f6duG6o>



## #2 BMT Aerospace prend son envol

**Airbus, Embraer, Sikorsky, Sukhoi, Boeing, ... de grands noms faisant très certainement rêver les amateurs d'aéronautique. Saviez-vous que ces grandes entreprises ont un fournisseur belge commun ? Il s'agit de BMT Aerospace. L'accent mis sur la digitalisation, une précision extrême et le développement de machines de production très spécifiques a valu à l'entreprise d'Oostkamp un Factory of the Future Award.**

### “Croître plus vite que le secteur”

BMT Aerospace fait partie du BMT Group, qui emploie 6.000 personnes dans le monde. Les racines de BMT se situent dans l'industrie du pignon, au sein de la firme Wateeuw. BMT a commencé à la fin des années 80 à produire des pièces notamment pour Airbus. Aujourd'hui, BMT Aerospace compte 3 filiales, réparties à Oostkamp, Fraser et la nouvelle usine en Roumanie. 110 personnes travaillent actuellement à Oostkamp. Comment l'avenir s'annonce-t-il pour le secteur aéronautique ? Koen Devolder exulte : “À chaque instant, il y a en moyenne 10.000 avions dans le ciel. Les modèles 'single aisle', c'est-à-dire les avions à un seul couloir comme l'Airbus A320 et le Boeing 737, se taillent la part du lion. Rien que pour cet Airbus, 6.000 commandes sont actuellement ouvertes. À un rythme de production de 600 à 700 pièces par an, nous sommes donc occupés pour quelques années. Notre objectif est de croître plus rapidement que la moyenne de l'industrie aéronautique. Un défi de taille.”

### À propos de slats et de flaps

En montant dans n'importe quel avion de transport de passagers, vous avez une chance sur deux qu'une pièce provenant d'Oostkamp en Flandre occidentale vous assure un vol en toute sécurité. La gamme de pièces de l'entreprise est limitée en taille, mais pas en qualité : il s'agit de pièces importantes des ailes. La production de systèmes 'rack & pinion' complexes constitue l'activité principale de l'entreprise.

Koen Devolder, site general manager : “Un rack ordinaire est en fait une crémaillère droite, mais chez nous, c'est bien plus complexe. Notre produit est un secteur circulaire parfait et doit être fini avec une précision extrême.

Ces systèmes rack & pinion spécifiques sont utilisés au niveau des slats d'une aile d'avion de la plupart des avions commerciaux, comme l'Airbus A320. Les slats sont déployés sur la longueur de l'avant de l'aile. Ils donnent plus de portance au décollage et raccourcissent le temps d'atterrissage, car la vitesse par rapport au sol peut être plus réduite.”

“Chez BMT Aerospace, nous produisons des pièces pour un deuxième élément important : les flaps. Leur fonction est comparable à celle des slats – plus de portance au décollage et un temps d'atterrissage plus court – mais les flaps se trouvent à l'arrière de l'aile. Nous produisons ces assemblages pour l'Airbus A350. Nos entreprises soeurs produisent aussi d'autres pièces, comme des éléments de transmission pour hélicoptères et des pignons pour moteurs à réaction.”

### Certification pas évidente

Au printemps, la sécurité des vols a fait la Une en raison des problèmes logiciels du Boeing 737 Max.

L'avion est et reste pourtant la forme de transport la plus sûre. Le risque de mourir dans un accident de voiture est environ 1.000 fois plus élevé que dans un accident d'avion. Des chiffres résultant notamment de la certification très stricte dans ce secteur.

Koen Devolder : “Tous ceux voulant livrer un produit fini à utiliser dans l'aéronautique doivent eux aussi être certifiés pour cela selon les règles de l'EASA (European Union Aviation Safety Agency) et les processus de production doivent en soi être certifiés par Nadcap. Cette certification des pro-



cessus pour l'aéronautique ne s'obtient qu'après des audits stricts. En moyenne, nous subissons un audit 23 jours d'audit par an.

“Les exigences imposées à nos pièces ne sont pas des moindres : notamment contrôle d'entrée, tests de traction, mesures de production, mesures de dureté, tests destructifs, contrôle de la structure métallique, contrôle de brûlure de meulage, inspection de fissure avec MPI, contrôle de dimension via CMM et contrôle final. Pour la plupart de ces contrôles, nous devons soumettre 100% de nos pièces à ces tests. On peut dire que nous y consacrons autant d'énergie qu'au processus de production proprement dit.”

Ce qui est particulier chez BMT Aerospace, c'est qu'ils assurent la chaîne de production entière, de la matière première au produit fini. Mais vu la nature du processus de production - précision et procédés spécifiques - c'est un défi de taille. Usinage d'ébauche, traitement thermique, cuivrage, cémentation, façonnage à froid, phosphatation et activités de test spécialisées, ce ne sont que quelques-uns des nombreux processus exécutés ici.

Koen Devolder : “Nous commençons avec la pièce forgée et terminons avec une pièce complètement finie. Pendant ce processus, la pièce subit plusieurs usinages très spécifiques, via des processus mécaniques et chimiques, ainsi que par traitement thermique. Le développement de notre parc de machines est, de ce fait, un vrai travail d'expert. Vous ne trouverez pas ici beaucoup de machines standard.”

### Trois transformations

Pour BMT Aerospace, le chemin vers la Factory of the Future a commencé début 2017.

Devolder : “Nous avons commencé par remplir un questionnaire d'autocalibration. Cela a donné quelques points d'action. Lors de la phase suivante, nous avons désigné un program manager. Comme nos résultats étaient surtout un peu moins bons pour le volet 'Digital Factory', nous avons aussi décidé d'embaucher un spécialiste en digitalisation. Nous avons également visité un certain nombre d'anciens lauréats et avons suivi quelques sessions avec Agoria. Nous avons aussi cherché des partenaires pour notre transformation. Cela nous a appris beaucoup, mais finalement, nous avons procédé à l'exécution nous-mêmes, sans consultants.”

“Lors de l'étape suivante, nous avons présenté fin 2017 une roadmap à Agoria, reprenant nos projets en cours, ainsi que des mesures potentielles à évaluer. Cela a constitué notre base de travail. Nous voulions que le programme contribue réellement à la rentabilité de notre entreprise. Factory of



the Future devait être plus qu'une bannière sur la façade. Le titre devait vraiment avoir une influence positive sur nos activités. Nos meilleurs scores portaient sur les transformations : 'advanced manufacturing technologies', 'networked factory' et 'digital factory'."

### **Advanced Manufacturing Technologies**

La première transformation concerne le processus de production ; c'est justement ici que BMT Aerospace excelle. Henk Vincke, supply chain manager, nous commente les adaptations : "Nous avons commencé par analyser les changements dans notre modèle d'entreprise. Les exigences des clients deviennent par exemple plus strictes en matière de prix et de précision. Le défi consiste donc à produire pour moins cher tout en réduisant les tolérances. Pour certaines pièces, elles sont même dix fois plus strictes. Nous avons aussi constaté que notre gamme de produits augmentait, d'une quarantaine d'articles il y a 10 ans à 110 aujourd'hui. Des assemblages plus complexes se sont ainsi rajoutés. Les volumes augmentent aussi constamment."

"Nous utilisons depuis un moment une 'technology roadmap' pour dresser la liste des innovations pouvant être intéressantes pour nous. L'an dernier, nous avons établi pour la première fois une technology roadmap spécifique pour l'Industry 4.0. Cette année, nous avons également réalisé un atelier 3P, dans le cadre duquel nous avons analysé complètement notre plus grosse ligne de production pour les racks d'A320 – notre plus gros volume – en vue de la remanier. Deux nouveaux concepts en sont ressortis, avec une dizaine de nouvelles techniques. Nous étudions à présent la faisabilité de ces techniques. Certaines ne sont pas encore sur le marché, d'autres bien, mais elles ne sont pas encore appliquées dans le secteur aéronautique."

"Quelques temps forts de notre appareil de production actuel : l'installation pour la trempe sous presse, l'approvisionnement automatisé commun pour quatre machines CNC, la robotisation du grenailage et l'automatisation d'une installation pour le chanfreinage, le fraisage et la démagnétisation. La mise en service des fours à vide et l'installation de la meuleuse à cinq axes, pouvant à la fois meuler et fraiser, ont aussi été des temps forts. Mais c'est un travail continu. Il y a ainsi des investissements dans le banc de mesure à caméra, la mesure automatique d'outils de coupe, le tour/fraiseuse combinant un tour/fraiseuse avec une machine à laver, ... L'an prochain, nous nous attaquerons au fraisage d'ébauche des racks et à leur transport. Nous planchons aussi sur de nouvelles choses, comme l'étude de nouveaux concepts rack & pinion faciles à entretenir, l'automatisation des meuleuses et le développement de notre connaissance de techniques comme le zinc/nickel et l'impression en 3D.

Nous testons également des matériaux comme le titane."

"Un sacré boulot, mais cela paie. Le nombre d'heures pres-tées par pièce a ainsi diminué, malgré la complexité accrue des pièces. Notre pourcentage de ferraille diminue aussi énormément, de 3,5 à environs 2% en moyenne en 2018. La fiabilité de livraison a augmenté de manière spectaculaire. En 2013, elle était encore de 75%, contre 99,5% en 2018."

"Nous n'oublions pas non plus les personnes qui travaillent dans l'atelier, je tiens à le préciser. Nous avons ainsi introduit des équipes en autogestion dans le cadre de ce programme. Cela marche bien et les opérateurs sont enthousiastes aussi, mais vous devez faire attention à ce que cela ne se dénature pas. Cela pourrait ainsi être à chaque fois la même personne qui effectue les chouettes tâches, et vice versa pour les tâches moins plaisantes."

### **Networked Factory**

Quand on entend 'networked factory', on pense souvent qu'il s'agit de la connexion digitale d'entreprises et de processus. Dans le cadre des Factories of the Future, cela signifie toutefois autre chose : les entreprises évoluent d'acteurs en solo à des organisations en réseau. Cela permet de répartir les risques et le capital entre les différents éléments d'un réseau cohérent. Un écosystème optimisé de fournisseurs et de partenaires crée de l'espace pour des accords de coopération flexibles. Jan Peirs, ingénieur R&D de BMT Aerospace, approuve cette vision : "BMT n'est pas une île. Nous formons un réseau avec plusieurs types d'acteurs : autorités, autres entreprises, enseignement, fournisseurs, clients, instituts de connaissance et ainsi de suite. Si nous examinons p.ex. la relation avec nos fournisseurs, elle va plus loin que la simple relation acheteur/vendeur. Nous collaborons étroitement au développement de prototypes, donnons des conseils, exécutons ensemble des tests. Une situation bénéfique pour les deux parties. En tant que client, nous avons une relation privilégiée, avec accès à leur laboratoire de test, leur expertise, leurs solutions. Le fournisseur a, lui, directement accès à l'application pour laquelle ses éléments sont utilisés. Cela vaut aussi pour la situation dans laquelle nous





sommes le fournisseur. Nous avons ainsi régulièrement des réunions de Technology Alignment avec Airbus et plus tard dans le mois, nous avons un atelier technique avec Irkut.”

“Avec l'enseignement, nous avons diverses formes de collaboration, comme le suivi de thèses, des places de stage et la participation à l'apprentissage en entreprise. Parfois, une embauche en découle. Il s'agit donc ici aussi d'une situation bénéfique pour toutes les parties.”

“Les autorités proposent quant à elles des opportunités intéressantes, par exemple pour les brevets. Le prix y est nettement moins élevé que celui des entreprises privées actives dans ce domaine. Nous utilisons aussi l'i-Depot, où nous pouvons faire enregistrer des idées. Cela peut aider sur le plan juridique en cas de discussions sur des licences.”

“Nous collaborons également avec des entreprises partenaires. Ce ne sont pas des clients, ni des fournisseurs, mais elles sont actives dans le même secteur. L'avantage, c'est qu'on peut puiser dans un savoir-faire combiné. Cela vous donne plus de force pour atteindre plus avec moins de moyens propres. Cela exige toutefois un certain engagement, car vous devez vous-même faire preuve d'une certaine ouverture.”



“Je tiens, enfin, aussi à attirer l'attention sur les instituts de recherche, comme les universités, Sarris et Flanders Make. Pour le moment, nous n'avons pas de projets one-to-one en cours, mais nous suivons plusieurs projets de recherche via des groupes d'utilisateurs. De cette façon, nous restons au courant des résultats.”

### Digital Factory

La digitalisation est partout. En tant qu'entreprise, il faut continuer à s'y retrouver. Pour BMT Aerospace aussi, cela constitue un sérieux défi. La firme sentait qu'il fallait faire quelque chose sur ce plan. Ils ont donc embauché un spécialiste en digitalisation en la personne de Stefan Savat.

Il nous guide à travers les réalisations et les défis spécifiques dans l'entreprise : “Nous avons développé nous-mêmes Jobcontrol, où les opérateurs disposent constamment des bonnes informations, notamment depuis le logiciel PLM de l'ingénierie. Leur feed-back est indispensable, car on oublie parfois qu'il s'agit d'une condition absolue pour mesurer l'OEE (Overall Equipment Effectiveness). Tirer des données des machines est une chose, mais on a toujours besoin de feed-back de l'atelier.”

“Nous exécutons énormément de mesures spécialisées et/ou automatisées sur nos pièces. La traçabilité est aussi essentielle. Nos clients nous demandent de plus en plus les données de processus. Le ‘passeport digital’ de chaque pièce est donc de plus en plus important. Gérer tous ces flux de données était un sacré défi. Avec mes collègues, nous avons donc centralisé toutes ces données au cours de la dernière période. Cela signifie les extraire des fichiers Excel, PDF et CSV. Nous gardons ces informations combinées au niveau local, pas dans le cloud. L'avantage de cette approche centralisée, c'est que vous disposez directement de toutes les données sur chaque station de travail. Mais pour pouvoir vraiment parler d'une application Industry 4.0, nous avons encore ajouté une couche supplémentaire. Les données étaient jusqu'ici un instantané. À l'heure actuelle, des données sont toutefois générées à chaque fraction de seconde. On obtient ainsi réellement des ‘mégadonnées’ à partir desquelles nous distillons des tendances spécifiques. Ici aussi, le feed-back des opérateurs est essentiel. Ils tiennent d'ailleurs à avoir accès à certaines visualisations. Ils veulent être les premiers à remarquer les erreurs.”

### Conclusion

Quels étaient les principaux défis pour BMT pour devenir une Factory of the Future?

Koen Devolder : “Nous voulions pour chaque projet un bon business case. Nous avons envisagé toute une série de beaux projets, mais beaucoup n'ont pas abouti, parce que le return était insuffisant. Nous avons l'avantage que notre actionnaire mise pleinement sur l'innovation et veuille faire d'Oostkamp un précurseur technologique. Pour le programme ‘Factory of the Future’, nous avons bénéficié du soutien inconditionnel de notre direction et de notre actionnaire.”



Regardez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=wYtjQH1392g>



## #3 Colruyt : Une automatisation impliquant le personnel

**Comme beaucoup d'entreprises, le Groupe Colruyt a investi énormément de temps et d'argent dans l'automatisation et la numérisation de ses installations de production. Avec une particularité : le personnel a été central dans toutes les innovations mises en oeuvre.**

Les collaborateurs ont en effet été impliqués activement dans la rénovation de la **Fine Food Meat Factory de Colruyt Group**, qui a remporté un **Factory of the Future Award**. Une grande importance a aussi été accordée à l'hygiène et à l'impact environnemental de la production. De bonnes raisons pour vous proposer une visite guidée.

### **Une usine Fine Food Meat totalement rénovée**

En 2015, Colruyt Group a beaucoup investi dans la rénovation et la réorganisation de ses bâtiments Fine Food à Hal. Quelque 18 millions ont été dépensés rien qu'en nouvelles machines et installations. Le nouveau bâtiment de production - avec ses activités de charcuterie - sera en mesure d'absorber la croissance de production attendue et est adapté aux normes d'hygiène actuelles et futures. On trouve, dans ces bâtiments rénovés, de nombreuses innovations dont des installations pour de nouveaux emballages et méthodes de production ainsi que des produits végétariens et végans. Une production ultramoderne, axée sur l'humain et écologique ont constitué les trois grands points d'attention de la rénovation et l'extension.

### **Production ultramoderne**

#### *Hygiène*

L'hygiène revêt bien entendu une importance capitale pour une entreprise alimentaire. Le fait que chacun doit se laver les mains deux fois - avec contrôle - semble une évidence. Naturellement, d'autres mesures ont été prises pour obtenir des conditions hyperhygiéniques. En effet, l'entreprise entend évoluer au maximum vers un environnement de transformation offrant une pureté, une qualité et une hygiène irréprochables.

Le bâtiment est notamment dans un état de surpression, c'est-à-dire que l'air est poussé vers l'extérieur. C'est la zone présentant le plus de risques – high-risk zone – qui subit la pression la plus forte. Ceci constitue une nette amélioration par rapport à la situation antérieure ; depuis la rénovation, aucune contamination n'a été déplorée.

Dans les zones où l'on saumure, les équipements sont en inox, afin d'éviter qu'ils ne s'oxydent après un certain temps. Dans les zones où l'on cuit de la viande, les sols sont résistants à la chaleur. On peut y renverser de l'eau bouillante sans conséquences. En 2006, l'ancien revêtement de sol avait dû être remplacé rapidement après une rénovation. On a cette fois opté pour une solution durable. Après 3,5 ans, le nouveau sol carrelé ne présente aucune dégradation.

L'usine de Fine Food Meat dispose aussi d'une zone de lavage centrale afin de ne pas devoir amener trop loin les supports de viande. Ceux-ci sont nettoyés sur une ligne de lavage automatique. La zone de lavage possède des sorties sur trois côtés, afin que les supports lavés puissent être redirigés rapidement vers les flux de production. La connexion des refroidisseurs de sauces sur l'installation centrale de réfrigération constitue une autre nouveauté, qui améliore encore l'efficacité et l'hygiène.

#### *Étage technique*

Lors des transformations, il a été décidé de réaliser un 'étage technique' au-dessus des aires de production. Les lampes peuvent par exemple y être remplacées par le haut, ce qui permet d'éviter d'utiliser des élévateurs à nacelle sur le sol de production. Ce qui est plus hygiénique, plus sûr et plus pratique.





### *Automatisation*

Toutes les portes qui devaient être ouvertes manuellement ont été remplacées par des portes ou portails automatiques qui limitent la pénétration de chaleur, ce qui permet d'économiser de l'énergie. Le réglage de la température en fonction des locaux constitue dès lors un avantage de ce nouveau bâtiment.

La plupart des machines dans l'usine sont automatisées. Citons par exemple le système de basculement automatique applicable sur cinq machines à culbuteur (pour saler et épicer la viande). Cette opération était auparavant manuelle. De plus, un de ces culbuteurs peut aussi sécher et fumer, ce qui permet de réduire sensiblement le temps de séjour dans la chaîne de production. Le chargement des armoires de fumage se fait aussi de façon automatique. La production de la solution saumurée a aussi été modifiée. Cette solution qui était préparée à la main, est aujourd'hui produite automatiquement dans deux silos en circuit fermé. L'atelier de Colruyt Group Fine Food Meat est également équipé de 16 lignes d'emballage, dont cinq ont été achetées complètement neuves en 2015. Les autres ont été assemblées à partir d'appareils existants.

C'est à la fin de la ligne de production que les modifications les plus importantes ont été apportées, tandis que les lignes ont été gardées aussi symétriques que possible.

Dans l'ancienne usine, les lignes étaient composées d'un système de transmission, avec une découpeuse qui débitait des portions de 10 tranches. Celles-ci étaient déposées manuellement sur un plateau, puis sur un chariot qui roulait vers l'emballer. Aujourd'hui, un bloc de viande est simplement posé sur la trancheuse et si tout se passe bien, le personnel ne doit plus intervenir jusqu'à ce que le produit soit emballé. Les cinq principales lignes – excepté la ligne de palettisation – ont volontairement été équipées d'un robot.

L'accent a surtout été mis sur l'automatisation des tâches pénibles sur le plan ergonomique, comme déposer 120 paquets par minute dans des bacs. Les bacs sont par ailleurs déjà préempilés de sorte à atteindre un équilibre optimal entre poids et fréquence de levage.

Malgré la rénovation, il y a plus de personnes au travail, mais celles-ci ne s'occupent plus que des tâches les moins pénibles.

L'usine est équipée de technologies dernier cri, dont Viewtech, un nouveau système de vision qui doit remplacer le contrôle visuel par le personnel.

### Numérisation

La numérisation joue évidemment un rôle essentiel pour le Factory of the Future Award. Colruyt Group en a tenu compte : tout est informatisé dans l'usine de Fine Food Meat. Les machines sont directement réglées dans les bureaux ; en principe, l'opérateur n'a plus qu'à choisir le bon produit. Cela comprend également un contrôle automatique de qualité : le temps de cuisson est enregistré de façon automatique et la valeur F (le temps d'échauffement nécessaire pour atteindre un résultat final donné) est calculée et enregistrée de façon automatique.

Parmi les aspects encore à l'étude actuellement, il y a l'intégration des données provenant des machines et des robots en une seule plate-forme pour acquérir une meilleure compréhension de la production. Cependant, les machines ayant été livrées par différents fournisseurs, la collecte des données s'avère compliquée. Les choix nécessaires n'avaient pas encore été effectués lors de la construction de l'usine, mais l'option de l'installation future d'un tel système reste ouverte. Il est prévu de la tester d'abord dans une autre usine. Ce qui est bel et bien présent, ce sont de grands tableaux de bord numériques affichant l'objectif quotidien. Le personnel sait s'il respecte ou pas le schéma.

L'idée d'installer un système de localisation par RFID a aussi reçu l'attention requise. Pour cela, Colruyt Group Fine Food s'est inscrit à l'Interdisciplinary Assessment Project (IAP) pour les étudiants de Flanders' Food. Un groupe de quatre étudiants de différentes orientations s'est vu confier pendant trois mois la mission de finaliser cette idée. Finalement, il a été décidé de ne pas (encore) installer ce système, mais la place et la possibilité sont prévues.

### Human Centred Organisation

La 'Human Centred Production' a constitué un aspect essentiel dans le récit de Colruyt Group Fine Food lors de son Factory of the Future Award. Le personnel a été étroitement impliqué dans l'installation des nouvelles machines. Les collaborateurs concernés se sont rendus avec la direction chez les fournisseurs de machines pour se faire une idée de leur fonctionnement. L'organisation sur la ligne de production a été harmonisée. Il a été décidé de transporter les chariots qui portent la viande avec des transpalettes. Les anciennes roues sous les chariots porteurs provoquaient parfois des accidents.

Depuis la rénovation, aucun incident ne s'est produit. Chaque travailleur peut aussi commander plusieurs lignes de production. En effet, il y a quatre positions par ligne, si bien qu'ils peuvent opérer de la même position sur plusieurs lignes.

### Eco Factory

La production écologique constitue un troisième point d'attention de Colruyt Group Fine Food ET des Factories of the Future. Pour l'heure, 70% de l'eau potable dans la production proviennent des eaux usées. On consomme également l'énergie de manière plus responsable. Par exemple, on est passé à la technologie LED pour tout l'éclairage.

Depuis la rénovation et la réorganisation en 2015, Colruyt Group Fine Food possède également son propre emballage de charcuterie recyclable. De plus, l'impact sur le climat du nouvel emballage a été réduit de 55%, étant donné qu'il faut produire 130 tonnes de plastique en moins par an.

### Colruyt

Colruyt est connu depuis toujours comme 'le magasin aux prix les plus bas'. La chaîne de supermarchés belge a été fondée en 1928, lorsque Franz Colruyt a décidé de démarrer un commerce de gros dans e.a. le café, le sucre et le sel pour approvisionner les épiceries de Bruxelles. En 1937, il a décidé de torréfier du café et d'embouteiller du vin. Au fil des années, Colruyt a continué de croître et a investi dans de nouvelles technologies et d'autres industries, comme le secteur de l'énergie. Actuellement, Colruyt Group, dirigé par Jef Colruyt, réalise un chiffre d'affaires annuel de plus de 9 milliards d'euros. Les activités sont scindées en trois groupes : le commerce de détail (supermarchés), le commerce de gros B2B et le marché de l'énergie (Dats24, éoliennes, ...). Colruyt Group Fine Food fait partie du commerce de détail et regroupe toutes les activités de production autour de l'alimentation telles que la viande, le fromage, le vin et le café. La visite guidée s'est tenue dans le département charcuterie de Colruyt Group Fine Food Meat, résultat de la transformation de Vlevico, l'entreprise de transformation de la viande initiale de Colruyt.



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/qoOkutlD-ws>



## #4 Duracell Batteries Aarschot renforce sa stratégie bottom-up

Parallèlement à sa transition numérique, Duracell Batteries a choisi de valoriser davantage la richesse de l'expérience de ses collaborateurs en leur donnant plus de responsabilités. Avec des concepts tels que les équipes start-up et la propriété du matériel, entre autres, l'entreprise espérait bien recevoir un Factory of the Future Award. Et elle y est arrivée.

### Start-up teams, equipment ownership et autres volets de l'usine du futur

Lorsque Duracell Batteries Aarschot est passée aux mains de Berkshire Hathaway en 2015, cela a impliqué de nombreux changements pour le site : le passage d'un système centralisé à un système de contrôle décentralisé. La direction devait organiser l'ensemble des services de soutien sur place. Parallèlement à sa transition numérique, elle a choisi de valoriser davantage la richesse de l'expérience de ses collaborateurs en leur donnant plus de responsabilités. Avec des concepts tels que les équipes start-up et la propriété du matériel, entre autres, l'entreprise espérait bien recevoir un Factory of the Future Award. Et elle y est arrivée.

### Duracell Aarschot remet tous les voyants au vert

L'entreprise connue à travers le monde pour son fameux lapin qui va tambour battant, a vu le jour aux Etats-Unis dans les années 1920, où elle a commencé à produire des piles au mercure pour l'équipement militaire sous le nom de P.R. Mallory Company.

En 1967 – trois ans après l'introduction de la marque Duracell – le site d'Aarschot était inauguré. Depuis sa création, Duracell a changé cinq fois de propriétaire. À la fin des années 90, le nombre d'employés à Aarschot atteignait un sommet, avec quelque 1.200 ETP (équivalents temps plein). À cette époque, l'usine d'Aarschot produisait tous les composants ainsi que tous les types de piles : alcalines C/D, 9V, AA, AAA, ... En 2009, peu après la reprise par Procter & Gamble, la production a atteint un pic. En 2011, une décision stratégique a été prise de ne produire que des piles AA et AAA ; les composants métalliques n'étaient plus produits à Aarschot et une partie de la production a été transférée sur d'autres sites. Des restructurations ont été nécessaires et 300 emplois ont été supprimés. L'entreprise connaît un revirement en 2014, lorsque P&G cède Duracell à la société d'investissement Berkshire Hathaway, dirigée par le multimilliardaire américain Warren Buffett. Ce dernier a investi 50 millions d'euros dans le site d'Aarschot, une somme que la direction a consacrée, e.a., à sa transformation numérique.



## Vitesse et intelligence

Une édition Motion Control de février 2018 avait déjà publié un article sur Duracell Batteries Aarschot à l'occasion de son 50e anniversaire. On pouvait y lire comment le site avait déjà lancé la mise en œuvre progressive de sa numérisation. Une première étape importante a été d'éliminer toutes les activités administratives jugées sans valeur ajoutée après une analyse approfondie. Une grande partie de l'administration était alors réalisée sur papier, alors qu'aujourd'hui, la grande majorité des documents sont numérisés. Le passage du papier au numérique a déjà permis à l'entreprise d'économiser beaucoup de temps et d'argent. Mais il fallait voir plus loin que cela. Il était important que les documents soient stockés de manière structurée et munis de balises méta, afin de faciliter la recherche et le filtrage des documents. Cela a permis de rationaliser les processus administratifs. Actuellement, l'entreprise s'applique à passer d'une production rapide à une production intelligente. Grâce aux métadonnées structurées, les documents peuvent être liés au système SAP et ainsi transmis aux employés via les portails. Les portails de ligne affichent une vue d'ensemble des tâches liées à la ligne. Les groupes de lignes sont sous la res-

## Plus de temps pour l'analyse de données

Duracell Batteries organise quotidiennement des réunions d'équipe, pour permettre aux employés de l'atelier de visualiser les pertes du dernier jour sur un tableau DDS (Daily Direction Settings). Dans le passé, les informations nécessaires étaient affichées sur un tableau analogique. Bien que la DDS avec sa procédure en douze étapes soit un excellent concept en soi, cette méthode a nécessité beaucoup de préparation : recherche de documents SIL, chiffres de production, ... Aujourd'hui, les employés peuvent voir toutes les informations sur un tableau numérique connecté en temps réel. Ils utilisent le temps dégagé pour prendre des mesures plus rapides et plus efficaces pour le lendemain.

## Plus de responsabilités en atelier

Les employés de Duracell Batteries Aarschot sont encouragés à prendre leurs propres décisions. Chaque jour, un CIL (Clean Inspection Lubrication) et un arrêt planifié et contrôlé sont effectués sur chaque ligne. Les opérateurs et les équipes décident eux-mêmes du temps et des ressources nécessaires, ainsi que de l'assistance éventuelle.



ponsabilité d'une équipe, avec son propre portail d'équipe. Une tâche de maintenance SAP est ensuite associée, p.ex., à un document d'instruction dans SharePoint qui est envoyé au portail de l'équipe via ce serveur. L'environnement de production compte 43 portails de lignes et 14 portails d'équipes. À l'avenir, Duracell Batteries prévoit d'ajouter des portails associés aux départements et un portail propre au site.

- Les travailleurs participent à l'application et la définition des normes

Pour atteindre de nouvelles normes, l'entreprise compte sur l'implication de tous ses employés sur le terrain. En donnant, entre autres, plus de 'ownership' aux employés, en effectuant un entretien préventif systématique et en formant les employés à détecter les défauts, le nombre d'arrêts a chuté de façon drastique. Beaucoup de défauts peuvent se cacher dans chaque recoin, et entraîner tôt ou tard un arrêt ou une pause de la ligne. Lorsqu'un employé n'est pas en mesure de réparer un défaut seul ou par lui-même, il



demande de l'aide. Les équipes COE (Center of Excellence) sont composées de personnes venant de l'ensemble de l'organisation, qui fixent les normes. Une équipe de direction du COE donne l'approbation finale d'une norme pour éviter d'établir une norme dans un service de l'usine qui ne serait pas applicable dans un autre département.

- **Equipment ownership**

Depuis le passage au siècle nouveau, le nombre d'employés de Duracell Batteries Aarschot a progressivement diminué pour atteindre environ 450 personnes, dont la plupart ont plus de 45 ans et ont en moyenne plus de 20 ans d'ancienneté. Il est important de conserver cette expérience en interne. Pourtant, l'entreprise s'est vite familiarisée avec les nombreuses nouvelles machines et technologies. Et ce, grâce à une formation ciblée. Chez Duracell Batteries, chaque technicien est responsable d'une pièce particulière d'une machine. Il devient propriétaire du matériel. Lors de l'achat de la nouvelle machine, cet employé se déplace avec le fournisseur pour parcourir la machine avec lui. Ils assurent ensuite la formation de leurs collègues. En 2018, une trentaine de techniciens se sont rendus chez divers fournisseurs pour suivre une formation, pour être autonomes et capables de former ensuite leurs collègues. Chaque nouveau propriétaire est qualifié dans les processus ciblés, mais aussi pour toutes les tâches CIL et PM de sa propre unité. D'en haut, on demande à ces employés s'ils ont besoin d'aide et

de demande l'aide dont il a besoin pour s'assurer que les choses fonctionnent au mieux au sein de l'unité. En posant les bonnes questions, vous pouvez rapidement obtenir des améliorations qui mèneront à de nouvelles normes.

### **Rentabilité des données grâce au machine learning**

Afin de privilégier l'intelligence à la vitesse, Duracell utilise les données liées dans le machine learning afin de rendre ces données rentables. Elle a lancé dans ce sens plusieurs initiatives 'proof of concept' dans différents départements, dans lesquelles on a d'abord fait le lien avec les données, et qui sont à présent utilisées pour prédire les mesures en laboratoire afin de minimiser les efforts supplémentaires et d'améliorer la qualité à un coût minimum.

- **Cube cyber-physique**

Dans le processus de production des piles, il y a beaucoup de tâches manuelles dans le cadre du contrôle des propriétés de l'anode, ce qui est essentiel pour la performance du produit. Environ 50 paramètres sont définis et stockés dans un cube dit cyber-physique. Ce cube est n-dimensionnel. Vous pouvez visualiser la relation entre les paramètres dans tous les sens.

Pour un certain nombre de paramètres qui ont été mesurés manuellement ou qui le sont encore aujourd'hui, un algorithme Python a été développé afin de prédire les mesures en laboratoire, ce qui permet de réduire le nombre de mesures à prendre, ou en théorie de les supprimer carrément. Ce dernier point, cependant, n'est pas recommandé, car vous devez pouvoir vérifier que l'algorithme fonctionne correctement. Ensuite, il faut encore définir la base sur laquelle l'algorithme doit être vérifié. Si le projet pilote se déroule bien, on doit pouvoir développer un cube avec autant de paramètres critiques que possible afin de pouvoir prédire quelles seront les propriétés des piles basées sur l'apprentissage machine.

L'algorithme analyse les données, qui retournent ensuite au serveur de connexion, et via les portails de SharePoint, les employés sont informés qu'il y a trop de déchets sur une ligne. Concrètement, l'employé verra alors un retour d'information : faites attention, cela va mal tourner, ajustez le réglage. En ce moment, l'entreprise est en train d'étudier les besoins dans ce sens, étape par étape.



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/TATlgotGeHg>



## #5 Janssen Pharmaceutica : leader grâce à l'innovation et à une stratégie humaine

Lors de la remise des Factory of the Future Awards, Janssen Pharmaceutica a été la première entreprise chimique et pharmaceutique à être récompensée pour trois projets qui traduisent bien cette volonté d'innovation.

D'après les résultats de l'élection du plus grand Belge de la VRT (Grootste Belg), il n'y avait que le Père Damien pour faire mieux que Paul Janssen, tandis qu'Eddy Merckx est resté loin derrière. Une belle métaphore pour introduire cet article. Car si l'ancien cycliste devançait ses concurrents par la vitesse pure et dure, l'entreprise du regretté Paul Janssen reste à la pointe de son secteur grâce à un rythme d'innovation soutenu. Découvrez trois projets qui traduisent bien cette volonté d'innovation.



### Plant on a Truck

Le premier projet cible deux des sept transformations du programme d'accompagnement Factory of the Future d'Agoria et Sirris : Networked Factory et Eco Factory. Janssen Pharmaceutica Geel dispose de plusieurs processus de production avec un flux d'eaux usées difficile à traiter.

Prenons l'exemple d'INVOKANA®, un médicament pour le traitement du diabète de type 2. Les eaux usées de son procédé de fabrication contiennent une couche de zinc qui rend impossible leur traitement par épuration interne. Janssen avait l'habitude de faire traiter ces eaux usées sur le site d'Indaver. À la recherche d'une plus grande efficacité et de flux circulaires, la start-up InOpSys, spécialisée dans le traitement des eaux usées sur site, a été créée grâce à une collaboration avec la KU Leuven et un soutien gouver-

nemental supplémentaire. Aujourd'hui, InOpSys place des installations dans des conteneurs sur le site de Janssen où le zinc est séparé de l'eau et peut ensuite partir directement pour le recyclage vers la société de traitement du zinc NYRS-TAR. L'eau peut ensuite être transportée jusqu'à la station d'épuration de l'entreprise. Janssen peut ainsi se concentrer sur son cœur de métier. De plus, elle ne doit payer que la quantité d'eaux usées traitées. Entre-temps, Janssen étudie comment InOpSys peut également être utilisé pour d'autres flux de déchets.

### Focussed Factories

Dans la recherche de l'innovation, les hommes et les femmes sont la ressource la plus précieuse pour Janssen. La responsabilité et le développement des talents jouent un rôle central à cet égard. Depuis un certain temps déjà, l'entreprise teste une forme d'organisation innovante dans laquelle les équipes de projet autogérées se voient confier une responsabilité plus large. Le projet a été baptisé Focussed Factories (FF) et porte les étiquettes Human Centred Production et Integrated Engineering. Chez Janssen Geel, on fait la distinction entre les nouveaux produits lancés – qui font la pérennité du site – et les produits qui sont déjà dans une phase de maturité.

Yves Vancleemput, Operations Director : "Les deux groupes de produits ont leur propre dynamique. Au lieu de gérer les deux de haut en bas, la question était de savoir s'il n'était pas possible de mettre en place un moteur de croissance ascendant, au moyen d'équipes 'dedicated'.

*Au sein d'une Focussed Factory, l'intention est, en fonction des besoins en ressources, de rassembler physiquement les talents des nombreux départements du campus de Janssen Pharmaceutica dans une même équipe afin de travailler sur un seul produit, portefeuille ou technologie.*



Le responsable direct d'un service doit se défaire de ces personnes et leur donner les moyens de prendre la direction fonctionnelle au sein de l'équipe. L'équipe décide tous les six mois qui sera le prochain responsable fonctionnel. L'équipe est entièrement responsable du produit, du portefeuille ou de la technologie au sein de la FF, depuis l'acheminement des matières premières jusqu'à l'arrivée du médicament chez le patient. Le but n'est pas non plus de lancer une FF pour chaque produit, portefeuille ou nouvelle technologie.

“Le titre n'aurait plus le même sens”, explique Yves Vancleemput. “Janssen Geel produit 50 produits finis différents. Certains d'entre eux ne passent par la chaîne de production qu'une fois par an ou tous les trois ans. Il serait inutile de prévoir une équipe propre à la gestion de ces produits. Les critères possibles pour la mise en place d'équipes de projet sont, p.ex., le volume ou les produits problématiques. S'il y a des problèmes avec un produit particulier et que les mesures correctives prennent des années, des équipes encore plus nombreuses peuvent être mises sur pied à cette fin.” Au moment d'écrire ces lignes, Janssen Pharmaceutica compte une FF depuis deux ans et demi, et une autre depuis un an. Au final, il n'y aura que trois FF à la fois. Des lignes directrices sont élaborées concernant le lancement de chaque FF, mais aussi sur sa suppression progressive. Le retrait progressif d'un produit va de pair avec le déplacement de l'attention vers un autre produit. Déterminer quand un produit doit être éliminé progressivement – et donc quand l'équipe de

la FF peut être dissoute – reste un défi. L'équipe FF est composée au-delà des frontières pour l'un des produits. “Tant que vous êtes dans le même fuseau horaire, il n'y a pas de problème, mais cela devient moins évident, lorsque vous travaillez avec des filiales dans d'autres fuseaux horaires.”

Lorsqu'une FF cesse d'exister, l'équipe FF concernée est dissoute et les membres doivent retourner dans leur propre département, au sein de l'organisation hiérarchique. “L'avantage, c'est que ces personnes ont appris à mieux connaître les autres départements”, explique Yves Vancleemput. “Dans le cas d'un problème relativement simple, ils appelleront plus vite le responsable du service en question au lieu de le communiquer via le système traditionnel et en cascade des superviseurs. Il y a, en effet, toujours des gens au sein d'une organisation qui regardent un produit d'un point de vue stratégique, mais aussi des gens qui travaillent quotidiennement sur le produit, qui ajoutent quotidiennement des matières premières ou qui sont appelés, s'il y a un problème technique. Dans de nombreux cas, ces derniers sont à même de fournir une réponse dans l'immédiat, alors que quelqu'un qui se consacre plus à l'aspect stratégique, devra peut-être chercher plus longtemps.”

### **Séchage par atomisation**

Le troisième projet qui a valu à Janssen une récompense, est baptisé PAT-based for spray drying, PAT pour Process Analytical Technology. L'un des principaux défis de la dernière



génération de produits pharmaceutiques est qu'ils sont extrêmement peu solubles dans l'eau. Par ex., alors que vous pouvez facilement dissoudre 5 g de sucre dans une tasse de café, pour dissoudre 5 g d'un nouveau médicament, vous avez besoin d'une piscine. Cependant, la solubilité dans l'eau est une nécessité absolue pour tout médicament. Dès que vous prenez une capsule, elle pénètre dans le tractus intestinal en milieu aqueux. Pour pénétrer dans le sang, il doit être soluble dans l'eau. Janssen s'est mis à la recherche d'un moyen d'augmenter cette 'biodisponibilité'. Dans la pratique, cela permet au patient de prendre moins de comprimés. "Si la biodisponibilité est faible, p.ex., il faudrait prendre vingt comprimés par jour, ce que seuls quelques patients seraient prêts à faire. Dans le cas d'une maladie chronique, p.ex., le patient devrait prendre vingt comprimés par jour pendant quarante ans. Autant dire qu'il abandonnerait de suite". Un médicament typique est une poudre cristalline blanche.

Janssen a mis en place une FF autour de la technologie de séchage par atomisation qui ramène cette poudre blanche en solution. Un certain nombre de charges sont ajoutées qui doivent finir dans la pilule, puis elle est pulvérisée avec de l'azote chaud par l'intermédiaire de buses à très haute pression et à très haute température. Lorsque la gouttelette tombe, la structure passe de cristalline à amorphe en quelques secondes. La même technologie est également utilisée pour la fabrication du jaune d'œuf en poudre ou du café, p.ex. "Le séchage par atomisation est une technologie continue, le gouvernement a donc exigé que la qualité soit mesurée en continu. Lors de la mesure, il faut faire le choix de technologies de mesure qui n'affectent pas le produit – ceci doit également être indiqué sur la machine. Ces technologies doivent donc d'abord être soumises aux autorités pour approbation en vue de leur utilisation dans le contrôle de la qualité. Dans le passé, nous faisons nous-mêmes le contrôle de la qualité en prélevant un échantillon à chaque étape possible du processus, où ils faisaient des analyses continues en laboratoire". Mais à un moment donné, Janssen a décidé de coopérer avec d'autres acteurs pour cette analyse. Malvern effectue une analyse granulométrique en ligne par diffraction laser. Grâce à la technologie de séchage par atomisation, trois produits ont été lancés sur le marché. Deux autres suivront cette année. Janssen a soumis cette technologie pour l'essencia Innovation Award 2019 et a atteint l'étape finale.

### Un écosystème propice à l'innovation

Grâce à Janssen, la Flandre compte parmi le top mondial des producteurs de produits chimiques et pharmaceutiques. En 1961, l'entreprise a commencé à travailler avec le géant américain Johnson & Johnson, leader du marché des produits de



santé. Aujourd'hui, Janssen Pharmaceutica Belgium est le plus grand site de J&J en dehors des Etats-Unis. Elle dispose de six sites et de six domaines d'expertise : Cardiovasculaire et Métabolisme, Immunologie, Neurosciences, Maladies infectieuses et Vaccins, Oncologie et Hypertension pulmonaire. Le site de production de Geel est le point de départ des nouveaux produits de santé de J&J. Il produit plus de 70% des principes actifs pharmaceutiques que J&J produit dans le monde. Le rythme de l'innovation est remarquablement élevé : onze nouveaux produits ont été lancés depuis 2011.

Janssen Pharmaceutica Belgium dispose d'un écosystème d'innovation qui couvre tout le cycle de vie du développement de médicaments, ce qui est unique dans l'industrie pharmaceutique. Il combine les forces dans le domaine des produits pharmaceutiques et du diagnostic, et fait appel aux idées, aux technologies et au talent de partenaires de l'innovation ouverte. P.ex., l'entreprise a plus de 150 collaborations avec des établissements universitaires, des partenariats public-privé et des initiatives de campus ouverts.

L'entreprise continue d'être convaincue des valeurs de son fondateur Paul Janssen (décédé en 2003) : le patient d'abord, et l'innovation en tête des priorités. Le CEO Stef Heylen l'illustre par une anecdote : "Paul passait chaque matin dans les différents départements de l'entreprise, toujours avec la même question : 'Quoi de neuf?'. C'est comme ça qu'il gardait ses équipes sur le qui-vive. Ainsi, il a également conservé une vue d'ensemble et il a souvent fait le lien entre les différentes études. La collaboration est une valeur essentielle ici."



Regardez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=qfgYn7P-XXo>



## #6 Lavetan : laboratoire du futur, au-delà des simples résultats d'analyses

**Le laboratoire Lavetan, situé à Turnhout, n'a rien d'un laboratoire classique, à en croire son aménagement jalonné de lignes et de robots industriels. L'entreprise a reçu le prix Factory of the Future en 2019 grâce à ses nombreux efforts de transformation.**

### **Lavetan contribue à l'optimisation de la qualité des entreprises alimentaires.**

L'entreprise est déterminée à aller au-delà des simples résultats d'analyse. Son objectif est de soutenir le client de manière active en matière de garantie de qualité, en fournissant des données d'analyse structurées qui permettront au client d'ajuster sa politique de qualité. Ces efforts, et bien d'autres encore, s'inscrivent dans les transformations inhérentes au label 'usine du futur', que l'entreprise s'est vue décerner en 2019, non sans mérite.

### **🏭 Digital Factory**

Lavetan effectue des analyses microbiologiques, sérologiques et chimiques sur des échantillons de sang et des produits alimentaires pour les exploitations agricoles, les entreprises de transformation alimentaire et les supermarchés, entre autres. L'évolution de Lavetan comprend trois grandes phases. Au début, dès 1997, le laboratoire effectuait un travail tout ce qu'il y a de plus artisanal. Les techniciens du laboratoire inoculaient manuellement des boîtes de Pétri et comptaient les colonies bactériennes à l'œil nu après incubation. Lavetan traitait environ 400 échantillons par jour. En 2008, Lavetan a installé un nouveau système appelé Laboratory Information Management System (LIMS), un outil essentiel pour instaurer un fonctionnement à l'échelle industrielle. Les entrées de commandes et d'échantillons, l'échantillonnage, la saisie, la vérification et la publication des résultats passent par ce LIMS depuis cette année-là, ain-

si que les rapports à transmettre aux clients. Depuis l'utilisation de ce système, l'entreprise a plus que doublé sa capacité, avec pas moins de 1.000 échantillons par jour.

Depuis 2015, Lavetan vise l'augmentation de ses capacités en misant sur la numérisation et la robotisation.

L'entreprise a cartographié tous ses processus, identifié les domaines permettant la robotisation et l'a mise en œuvre étape par étape. L'organisation est ainsi passée d'un système entièrement "papier" à une organisation presque entièrement numérique, indispensable pour pouvoir disposer au plus vite des données. De plus, l'entreprise a installé deux robots d'inoculation dans le laboratoire de microbiologie cet automne-là, qu'elle a connectés au LIMS. Lors de l'échantillonnage, le LIMS informe le système de gestion des robots d'inoculation sur les dilutions à appliquer selon les tests, ainsi que sur le type de film de Pétri – voir plus loin sous 'Eco Factory'. Les tubes qui passent devant les robots d'inoculation sont identifiés par un code-barres associé à des informations telles que le nombre de dilutions, le temps d'incubation et la température ... Le robot sait alors immédiatement ce qu'il doit faire.

### **🌱 Eco Factory**

La transition numérique, mentionnée précédemment, a permis de réduire de manière drastique la quantité de documents papier entrant par rapport aux années précé-



dentes, passant d'une palette par mois à quelques paquets seulement. De plus, le recours à l'automatisation a été bien réfléchi. Lors de l'installation des robots d'inoculation, les boîtes de Pétri ont été remplacées, dans la mesure du possible, par un film de Pétri, qui prend moins de place dans les incubateurs et réduit la production de déchets plastiques.

### **Human Centred Organisation**

Les techniciens de laboratoire ont accès, grâce à de nombreux tableaux de bord, à toutes les informations nécessaires pour pouvoir travailler de manière autonome. Ils peuvent décider eux-mêmes du nombre de personnes dont ils ont besoin pour effectuer les prélèvements tout au long de la journée, ce qui garantit une occupation optimale. Comme les infos sur les dilutions et les autres étapes sont paramétrées dans le LIMS, les techniciens n'ont plus besoin de les maîtriser en prérequis, et la formation des nouveaux venus est plus progressive. Les rapports au département de microbiologie se font d'une simple pression sur un bouton. Dès que l'échantillon a passé la porte, le rapport – outre les chiffres – est déjà disponible en quatre langues.

### **Integrated Engineering**

Les clients peuvent consulter les résultats d'analyse et effectuer des opérations statistiques via un portail en ligne. Mais Lavetan veut aller encore plus loin dans ce domaine. Il arrive en effet qu'au sein du service de qualité des clients, des personnes changent de service ou disparaissent pour d'autres raisons, brisant ainsi la continuité pour certains dossiers. Lavetan souhaite résoudre ce problème en fournissant au client des données d'analyse structurées sous forme d'informations claires qui lui permettront d'ajuster si nécessaire sa politique de qualité. Pour la nécessaire vérification des résultats d'analyse, Lavetan prévoit également de créer un système d'auto-apprentissage qui lui permettra d'analyser les résultats à tout moment, 24 heures sur 24, sans dépendre, par exemple, de la disponibilité du personnel. De plus, cela permet de garantir un même niveau de qualité pour chaque dossier.



Regardez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=dKayrXfPcPo>



## #7 Materialise : une vision de l'avenir grâce à l'impression 3D

Materialise est, depuis longtemps, une référence dans le monde de l'impression 3D. L'entreprise de Louvain se distingue en ne cessant d'innover, seule ou avec des entreprises partenaires. Ces innovations l'ont conduite à recevoir un 'Factory of the Future Award'. Materialise a été récompensée pour l'importance qu'elle accorde à la numérisation, aux moyens de production les plus modernes et au développement de nouveaux produits et technologies.



### Pionnier

Materialise fait autorité dans le monde de l'impression 3D depuis déjà près de trente ans. L'entreprise a été fondée en 1990 par Wilfried Vanraen et son épouse Hilde Ingelaere comme spin-off de la KU Leuven. Materialise a été l'un des pionniers de l'impression 3D et développe son savoir-faire depuis près de 30 ans. En 2014, l'entreprise est entrée à la bourse américaine NASDAQ afin d'acquérir plus de connaissances et de capital. Aujourd'hui, elle emploie plus de 2.000 personnes dans 19 pays différents.

*"Nous imprimons pour deux grands domaines : le secteur médical – tout pour, dans ou sur le corps – et le secteur industriel", explique Bart Van der Schueren, CTO de Materialise.*

### Répartition des activités

Materialise divise ses activités d'impression en trois groupes:

#### · La production unique

"D'abord, il y a la production unique. Il s'agit de la production de prototypes, y compris pour les voitures de course et les satellites", explique Van der Schueren.

#### · La production en série

"Il y a aussi la production en série, qui est également courante chez Materialise. Ce sont par exemple des pièces pour avions ou pour drones." L'un des plus grands défis de l'impression 3D est de rendre l'activité financièrement attractive. L'Additive Manufacturing (AM) n'est pas élastique d'un point de vue prix. C'est pourquoi Materialise cherche des moyens pour réduire les coûts. "Par exemple, nous avons décidé de fabriquer des produits moins complexes, ce qui réduit également les coûts. Cela permet aussi d'augmenter la production en série."

#### · Le sur mesure en masse

"Enfin, vous avez aussi la personnalisation de masse, la plus grande activité des trois. Les produits fabriqués ici sont liés à l'individu et sont souvent en rapport avec le médical, comme les prothèses auditives, les semelles intérieures ou les lunettes. Le déroulement du travail de l'orthèse est le suivant : un pied est placé sur une plaque de pression, après quoi un scan est effectué. Une analyse des données est ensuite effectuée. Sur la base de cette analyse, une conception est réalisée, qui est également vérifiée par des experts. Les deux dernières étapes sont l'impression et la livraison des semelles. Materialise produit environ 5.000 produits médicaux uniques par mois." À côté des activités d'impression, Materialise développe également des logiciels pour l'impression 3D. Ils sont utilisés en interne, mais aussi vendus à d'autres acteurs de l'industrie. Une grande partie des imprimeries ne développent pas leur propre logiciel.

### Digital Factory

#### Le cloud

Le cloud joue un rôle important chez Materialise. "Il vous permet de lier ou de partager des flux de processus, afin qu'ils puissent également être utilisés dans d'autres pays ou entreprises. Les plaques d'impression pour orthèses en sont un exemple. Celles-ci peuvent être déployées dans les magasins de sport. L'analyse peut entièrement être automatisée et effectuée par l'ordinateur. Après analyse, la conception peut aussi être automatisée. En répartissant les activités du cloud sur trois pays, espacés de huit heures chacun

(Malaisie, Ukraine et Colombie), le cloud peut continuer à tourner et à fournir un service.”

### Industrie 4.0

En mettant davantage l'accent sur la numérisation, on obtient une plus grande souplesse. Les imprimantes 3D doivent être connectées à l'espace de travail ; le Build Processor a été développé à cet effet. C'est la technologie qui assure la communication entre le logiciel et les imprimantes 3D, réduisant ainsi la complexité de l'impression 3D. "À partir d'une plate-forme logicielle, vous pouvez connecter chaque imprimante au Build Processor. Cela vous permet d'établir des connexions avec le reste du système de production ainsi qu'avec le logiciel MES (Manufacturing Execution System). Il y a aussi le logiciel Magics Software – un logiciel polyvalent pour la préparation des données – et l'éditeur STL pour la fabrication d'additifs, qui permet de convertir des fichiers en STL, de réparer des erreurs, de modifier des dessins et de préparer des plates-formes de construction. Ainsi, on peut garder une trace de tout, parce que chaque machine a un identificateur de construction spécifique. Les lots peuvent y être liés afin de pouvoir voir à quelle distance les pièces se trouvent dans chaque construction. En outre, de plus en plus d'images de caméra sont utilisées pour obtenir de grosses données et avoir plus de contrôle du processus.”

### Networked Factory

La Networked Factory est un autre critère pour l'attribution du FoF Award et fait partie de l'ADN de Materialise. La mise en relation de leurs compétences avec celles d'autres partenaires pour créer des applications de qualité est une valeur centrale.

### Human Centred Production

Bien que Materialise s'engage fortement en faveur d'une plus grande numérisation dans les opérations de post-traitement, la plus grande partie de la numérisation se fait en

core manuellement. "De nombreuses opérations doivent être effectuées, y compris la mesure et l'étiquetage des produits. Ceci se fait principalement manuellement. Une fois numérisé, il est plus facile de l'appliquer, mais aujourd'hui, nous avons toujours un important facteur humain." Materialise a investi dans la formation pour les pulvérisateurs afin de les pousser à un niveau supérieur.

### Advanced Manufacturing Technologies

L'un des critères pour l'attribution du FoF Award était le développement en interne de moyens de production de classe mondiale. C'est là que Materialise a engrangé des points. Peu après sa fondation, l'entreprise a commencé à fabriquer ses propres machines. Au début, il s'agissait de petites machines pour imprimer des modèles médicaux, comme des crânes. Ces imprimantes ont été développées pour devenir des 'imprimantes gigantesques' où l'on fabrique de grands modèles, des pare-chocs et des tableaux de bord.

#### Les vieilles imprimantes toujours actives

Les 'vieilles' imprimantes d'il y a 29 ans sont toujours utilisées chez Materialise. Elles reçoivent des mises à jour régulières : démontage complet et installation de nouveau matériel et construction de processeurs. Pendant toutes ces années, aucune machine n'a été jetée. La partie mécanique dure longtemps : un tel cadre peut durer au moins 30 ans. Cependant, l'optique nécessite beaucoup d'entretien, car le laser doit toujours avoir le bon diamètre. Sinon, vous aurez une perte de qualité.

### Advanced Manufacturing Technologies

Disposer d'installations de production ultramodernes est bien entendu également crucial pour la Factory of the Future. Materialise dispose donc d'imprimantes HP dotées des dernières technologies d'impression 3D. La plupart des machines et technologies utilisées par l'entreprise existent depuis relativement longtemps. "Un des projets que nous



avons présentés, était lié au fait que l'impression 3D avec le procédé du lit de poudre fait souvent adhérer la poudre à la surface. L'excès de poudre qui y adhère, est sablé. La plus grande partie de cette matière est récupérée et recyclée. Avec la connaissance et l'impact de l'impression 3D de Materialise, une fraction résiduelle encore plus importante peut être récupérée pour une plus grande éco-production."

### Rapidfit Plus

RapidFit Plus est une filiale de Materialise issue du logiciel. "Il était souvent difficile d'envoyer des pare-chocs imprimés à l'étranger par le biais des services de livraison, car il y avait un risque de dommage. En réponse, une application a été développée qui supporte les profilés en aluminium avec une partie imprimée en 3D. Cette application a été développée afin de pouvoir effectuer des opérations de mesure pour des pièces de qualité. Ces activités ont continué à se développer, avec pour conséquence, la naissance de RapidFit – qui se concentre sur l'industrie automobile. Le fonctionnement ? RapidFit/Materialise reçoit un plan de mesure du client avec un produit qu'il souhaite faire mesurer. Sur la base de ce plan, un produit est conçu, développé et construit. Le design a lieu à Kiev, l'assemblage et l'impression en Belgique. Les

produits sont également mesurés avec les machines de mesure les plus récentes. L'impression elle-même n'est parfois pas assez précise, ce qui signifie que les produits sont souvent fraisés après l'impression.

### Produits de design

La plupart des activités de Materialise sont B2B, mais il y en a aussi qui sont B2C, comme les produits design. En 2004, les premiers pas ont été faits vers des produits finis avec impression 3D de lampes design. Toutefois, cela demeure une activité très concurrentielle. "Il existe une grande variété de produits et de matériaux. Le défi est d'offrir aux gens quelque chose qui leur permette de créer leur propre produit unique."



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/6fIXqmKuUA>



## #8 Une nouvelle organisation du travail fait de **Mirion Olen** un site de référence

**NASA, ESA, CERN, Agence Internationale de l'Energie Atomique ... de grands noms figurant dans le carnet de commandes de Mirion Technologies. À ces références, le producteur de détecteurs de rayonnement d'Olen a ajouté en 2019 un Factory of the Future Award.**

**La firme qui dispose d'une production de haute technologie mais encore en grande partie manuelle a en effet réalisé, à l'aide d'un value stream mapping (VSM) et d'une organisation du travail innovante, une belle croissance sans embauches supplémentaires.**

### **Spectroscopie sur mesure**

Quand vous avez comme clients des centrales nucléaires, des agences spatiales et des instituts scientifiques vous fabriquez rarement des produits 'off the shelf'. Cela vaut aussi pour Mirion Technologies d'Olen. Leurs détecteurs de rayonnement - détectant non seulement les rayonnements mais identifiant aussi leur type et leur intensité - sont presque toujours fabriqués sur mesure selon les souhaits et spécifications du client. L'entreprise collabore ainsi au Marslander Curiosity de la NASA et les inspecteurs de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique IAEA disposent de matériel de détection Mirion. À Fukushima aussi, les détecteurs de la firme sont utilisés pour y contrôler la nourriture et l'environnement après la catastrophe de la centrale nucléaire en 2011. Tant les détecteurs à base de germanium que ceux à base de silicium sont fabriqués à Olen.

### **Germanium versus silicium**

Les détecteurs semi-conducteurs existent en un certain nombre de configurations. Le principe de fonctionnement : mesurer le rayonnement ionisant à l'aide du nombre d'élec-

trons libérés dans la matière de détection avec une précision maximale. Mirion utilise comme matière de détection du germanium ou du silicium.

Le premier est utilisé dans les appareils pour la spectroscopie gamma. Du germanium très pur est dopé (doté d'impuretés pour modifier les propriétés du matériau) et ensuite doté d'une jonction et d'un contact (électrodes). Les rayonnements ionisants passant par la matière y provoquent de petits courants, qui sont mesurés. La mesure du courant détermine l'énergie du rayonnement. Pour appliquer la spectroscopie au germanium, le détecteur doit être refroidi avec de l'azote liquide (environ -200 °C). Sinon, les électrons du réseau cristallin de germanium se déplacent trop librement et provoquent un courant, sans présence d'un rayonnement. Aujourd'hui, un refroidissement électrique est aussi énormément utilisé. Le silicium est, lui, utilisé pour mesurer les particules alpha et bêta et les rayons X. De fines bandes de silicium (environ 100 micromètres) sont dopées au bore. Les détecteurs au silicium de Mirion ont été baptisés PIPS - Passivated, Implanted, Planar Silicon.





## Mirion Technologies

L'histoire belge de Mirion débute chez Canberra Detectors en 1981. Canberra s'établit avec un site belge en Europe, assurant ainsi sa collaboration avec un spécialiste du germanium très pur. Deux ans plus tard, un spécialiste des détecteurs au silicium (spectroscopie alpha/bêta) est aussi impliqué et les détecteurs PIPS® sont créés. En 1985 suivent un changement de nom (Canberra Semiconductor) et un déménagement sur le site actuel à Olen. En 2016, Canberra est vendu à Mirion Technologies, dont le siège est établi en Californie (USA).

Aujourd'hui, le site belge compte 46 collaborateurs et réalise un chiffre d'affaires annuel de 17 millions d'euros.

## Travail manuel

Le produit presque entièrement personnalisé avec des matériaux très coûteux est fabriqué en grande partie à la main chez Mirion Technologies à Olen. Une automatisation plus poussée (robots) a été tentée, mais ne s'est pas avérée rentable. Il y a donc, en particulier au niveau du personnel, des noeuds à démêler. Planification et organisation du travail sont cruciales pour pouvoir répondre tout de même relativement rapidement aux besoins d'un marché exigeant. L'avantage, c'est que Mirion Technologies travaille souvent avec des contrats annuels. Le travail pour les clients peut ainsi être mieux planifié.

## Transformations Factory of the Future

Après la visite guidée de la production de Mirion Technologies, la CEO s'est attardée sur les progrès de la firme concernant trois des sept transformations.

## Human Centred Organisation

Mirion Technologies tient aux valeurs ICAIR (integrity, commitment, accountability, innovation & respect). La CEO d'Olen y ajoute encore le facteur 'fun' : "Nos collaborateurs passent souvent plus de temps dans nos bâtiments que chez eux ... d'où l'importance qu'ils aiment leur travail." Mirion a dès lors mis sur pied en collaboration avec Flanders Synergy une organisation du travail innovante, avec un organigramme où activité centrale et support sont clairement séparés. Une structure plate avec une organisation par équipe et beaucoup d'autonomie a été complétée avec une matrice flexible dans laquelle sont consignés les rôles et tâches de chacun. Les compétences critiques éventuelles peuvent ainsi être identifiées et on peut prévoir des formations pour boucher ces trous. "L'organisation des périodes de congé, la planification du propre travail, la commande de matériaux et les négociations que cela implique... cela est discuté et exécuté dans les équipes mêmes", déclare Marijke Keters.

## Advanced Manufacturing Technologies

Le bâtiment de Mirion Technologies à Olen a été fortement agrandi en 2013. Cette année, la firme a aussi investi dans l'implanteur pour ajouter des ions au silicium et au germanium. En 2017, une 'ligne de production' a aussi été transférée des États-Unis en Belgique. Des collaborateurs ont d'abord fait la traversée pour tout observer sur place et le déménagement complet a ainsi pu être bouclé en seulement quatre semaines. "Nous voyons notre production comme un outil de marketing. Surtout maintenant que nous avons passé le programme d'accompagnement d'Agoria et Sirris avec brio et qu'un Factory of the Future Award trône dans notre hall d'entrée."

## Digital Factory

Le point de départ évoqué précédemment, avec l'humain au centre, s'accompagne d'une digitalisation du workflow. Mirion utilise ainsi aujourd'hui des commandes de travail paperless via Vivaldi, où les travailleurs peuvent retrouver les instructions, illustrées avec des photos et avec de la place pour des adaptations et des corrections. La firme travaille aussi avec un configurateur de détecteurs visualisant (sur un dessin de CAO en 3D) ce que les clients entrent comme spécifications ; pas une sinécure pour un produit dépendant beaucoup des souhaits et exigences spécifiques.

## L'avenir

"Mirion Technologies Olen compte poursuivre sur la même voie", nous assure la CEO, Marijke Keters. "Nous voulons devenir avec l'usine belge le site de référence pour Mirion Technologies à l'échelle mondiale. C'est pourquoi nous misons sur une croissance durable, basée sur l'innovation. Notre division R&D est ainsi par exemple soutenue par la Vlaams Agentschap voor Innoveren en Ondernemen (VLAIO)." Mirion Olen collabore aussi avec Agoria en matière de Business Model Innovation dans un nouveau segment du marché. "Nous comptons bien faire croître notre chiffre d'affaires fortement dans ce secteur d'ici 2023." Marijke Keters conclut en reprenant les paroles de Zig Ziglar : "There's no elevator to success, you have to take the stairs."



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/MzVgHVyH6As>



## #9 Niko, élue Factory of the Future grâce à sa ligne de production

Rares sont les habitations sans le moindre interrupteur ou prise Niko (Sint-Niklaas). Forte d'un siècle d'expérience, cette entreprise innovante en est déjà à sa troisième génération. Une longue histoire, mais qui n'empêche pas l'entreprise de regarder résolument vers l'avenir. Et quoi de mieux pour le prouver que de recevoir le titre de Factory of the Future, justement l'année de son centenaire ? Nous avons pris contact avec l'entreprise afin de savoir comment elle en est arrivée là.

### Tout commence à Sint-Niklaas

Niko est solidement ancrée à Saint-Niklaas – d'où le nom de l'entreprise – et est bien décidée à y rester. L'entreprise a été fondée il y a 100 ans dans le centre, en tant que fabricant d'interrupteurs et de prises de courant en porcelaine. Ce matériau est resté très populaire les premières années, mais Niko a acheté sa première presse à bakélite dès 1928. Cela remonte à loin, mais c'est typique de l'esprit d'innovation qui a caractérisé cette entreprise au fil des ans. Niko s'est rapidement imposée comme leader du marché en Belgique et, sous l'impulsion de la deuxième génération, des techniques de production modernes ont été introduites dans les années 1950.

C'est à leur initiative que l'interrupteur de luxe Inter 70 rencontre un succès international, et que l'entreprise développe un graduateur d'intensité qui signe les premiers pas vers l'électronique. En 1993, la troisième génération avec Jo De Backer prend la tête. Une période passionnante, avec l'essor d'internet, de la téléphonie mobile et des évolutions numériques. L'entreprise saisit de nouvelles opportunités, notamment avec le lancement de Nikobus en 1997 – suivi de Niko Home Control en 2011 – qui représente un cap décisif. Aujourd'hui, 700 collaborateurs internationaux génèrent un chiffre d'affaires de 175 millions d'euros.

### “Le design et l'innovation font tout”

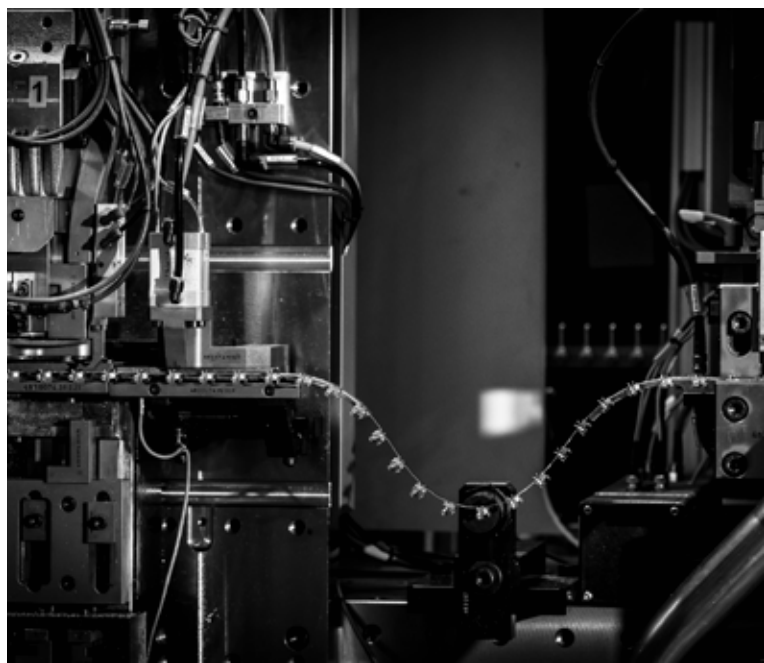
Dirk Van Haeverbeek, vice-président de l'exploitation, nous en dit plus sur le fil conducteur de l'histoire de l'entreprise : “Plusieurs choses définissent notre ADN. Le design, p.ex., nos designs ont déjà remporté plusieurs récompenses. L'innovation est aussi omniprésente chez Niko. Nous essayons toujours de garder une longueur d'avance, car sur notre marché, malgré notre position en Belgique, nous sommes un acteur relativement petit dans le monde. Et poursuivre l'innovation, malgré une capacité de R&D limitée, est un défi de taille que nous sommes en train de relever non sans succès. Quelle meilleure façon de souligner cette stratégie qu'avec ce Factory of the Future Award ? Nous fonctionnons selon une intégration verticale : nous faisons presque tout

nous-mêmes, des granulés de plastique aux prises ou interrupteurs.”

“Nous avons beaucoup investi dans nos machines et dans le renforcement de nos connaissances par nos employés. Maintenir notre compétitivité est un défi de taille, car le marché évolue sans cesse. La production ‘lot size 1’ devient de plus en plus une réalité : plus de couleurs, de formes, d'articles personnalisés comme les chaînes hôtelières qui veulent leur propre logo sur les interrupteurs. Les séries sont de plus en plus petites, mais jamais au détriment de l'efficacité. Automatisation flexible, big data, numérisation ... Nous y travaillons tous d'arrache-pied. La ‘guerre des talents’ nous préoccupe aussi. Trouver et garder les bonnes personnes est un combat quotidien.”

### Des défis universels

Les défis formulés par Van Haeverbeek semblent identiques à ceux de nombreuses entreprises. Toute entreprise manufacturière y est confrontée : “Dans le concept de Factory of the Future, avec ses sept transformations, nous nous sommes vraiment reconnus. C'est l'une des raisons pour lesquelles nous nous sommes lancés là-dedans. Advanced Manufacturing Technologies, Integrated Engineering, Networked Factory, Digital Factory, Eco Factory, Smart Manufacturing et Human Centred Production : c'est tout ce que nous appliquons dans une mesure plus ou moins grande.”





### **Integrated Engineering**

Daniel Hofman, responsable des nouvelles technologies et de l'industrialisation chez Niko, explique comment Niko a abordé les transformations autour de l'integrated Engineering et d'Advanced Manufacturing Technologies : "Le concept de end-to-end engineering semble vraiment être fait sur mesure, car comme mentionné ci-dessus, nous en faisons autant que possible. Nous réalisons nous-mêmes nos projets : nous programmons l'électronique, dessinons les pièces, fabriquons les machines et produisons les outils pour pouvoir les fabriquer. À l'aide de simulations de flux, nous vérifions au préalable si la pièce répond aux attentes. Si ce n'est pas le cas, nos spécialistes peuvent procéder à des ajustements sur les circuits de refroidissement, la structure ou la composition mécanique."

"L'avantage est que nous pouvons superposer plusieurs de ces simulations de flux pour voir si elles peuvent être construites ensemble. Dans une machine de mesure 3D, nous pouvons comparer les pièces finales avec le dessin DAO. Grâce à un programme de simulation, nous pouvons voir si de nouvelles machines s'intègrent dans notre système de production et nous pouvons l'utiliser pour former le personnel. Nous pouvons voir en détail comment fonctionnent les pistons et les tiges, quels sont les mouvements exacts ... Nous voulons que nos opérateurs puissent travailler en toute indépendance avec leurs machines, afin qu'ils puissent remplacer eux-mêmes les capteurs et autres. Enfin, je voudrais également mentionner notre laboratoire d'essais, qui nous permet d'effectuer des essais conformes au CEBEC pour certifier nos produits."

### **Advanced Manufacturing Technologies**

Niko a fait de grands efforts dans le domaine de la production de classe mondiale. Daniel Hofman : "Nous essayons d'utiliser le plus possible les nouvelles technologies. Les pièces métalliques imprimées en 3D sont déjà bien établies dans nos moules plastiques. Pex., nous pouvons fournir les canaux de refroidissement, ce qui est important pour garantir la stabilité dimensionnelle lorsque la pièce sort du moule. Ce n'est pas possible avec les techniques d'usinage traditionnelles."

### **Les machines Bihler optimisent la production**

"Ces dernières années, nous avons investi dans de nouvelles machines Bihler qui fabriquent et assemblent les pièces métalliques. Avant, ce travail était partagé entre le département des métaux et le département des machines automatiques. Depuis cette fusion, ces départements grandissent ensemble. La machine est conçue de telle sorte qu'elle peut être convertie rapidement d'une variante à l'autre et que cela peut être fait sans l'intervention de tiers externes. Elle

a la capacité intelligente de prévenir les erreurs. Si un opérateur alimente par erreur du laiton au lieu d'un matériau étamé, un message d'erreur s'affiche."

"Les dimensions critiques sont surveillées par des systèmes de caméras. Les plinthes qui ne satisfont pas aux exigences ne cessent de s'éteindre. Dans la phase suivante, nous ajouterons l'intelligence artificielle. Les erreurs de programmation sont impossibles, mais les erreurs non programmées peuvent se produire. En rendant le système plus intelligent, nous voulons qu'il détecte lui-même une telle erreur. Un autre projet futur porte sur le contrôle de la force utilisée. L'embout est fixé à l'aide d'une force fixe. En cas de pollution, la force peut ne pas être suffisante ou tout simplement trop forte. Cette force doit être surveillée. Nous voulons pouvoir exploiter les données de la machine afin d'anticiper tout problème éventuel."

### **Gestion automatique des problèmes**

"Une particularité de la machine est qu'elle réagit automatiquement. Il y a deux courroies de sortie. Dans la version standard, le produit est acheminé vers une autre machine où la prise est munie d'un pont, d'une griffe ou d'un accessoire similaire. Si un problème survient, il est automatiquement détecté et la décharge est déviée vers le deuxième convoyeur qui évacue les pièces du reste. Une fois le problème résolu, la machine repasse elle-même dans sa configuration initiale."

### **De plus petites séries grâce à une ligne de montage flexible**

Le marché évolue vers des séries plus petites. Quelle est la limite chez Niko ? Daniel Hofman : "Nous travaillons manuellement pour les séries d'environ 50.000 pièces, à partir de 100.000 pièces il devient intéressant d'automatiser. Nous constatons que le marché demande des séries plus petites, si bien que tout automatiser devient plus risqué. C'est pourquoi nous sommes en train de mettre en place une ligne d'assemblage flexible, une combinaison d'opérations robotisées et manuelles, sur laquelle plusieurs produits peuvent fonctionner. Si le produit connaît un succès retentissant, nous pouvons passer à la ligne automatisée. L'alimentation dans la ligne flexible se fait par des alimentateurs vibrants, de sorte que chaque produit peut être acheminé sans aucun ajustement. C'était le cas avec les alimentations à tambour. Le système nous permet de continuer à produire ces produits ici." Et Van Haeverbeek ajoute : "On peut parler ici d'automatisation douce. L'investissement est limité par rapport à la ligne des machines Bihler 6000. La force de ce Flexcel réside dans le fait que l'automatisation reste limitée, permettant de passer d'un système à l'autre de manière flexible. Vous pouvez faire un produit différent du jour au lendemain."



## Human Centred Organisation

“L’implication des employés a été cruciale dans notre cheminement vers l’usine du futur”, explique Els Versluys, partenaire RH chez Niko : “En 2016, nous avons effectué une mesure de référence de nos travaux d’assemblage. Cela a montré que leurs tâches se situaient plutôt dans le quadrant passif. Les employés sont arrivés, ont été informés par leurs supérieurs de ce qui devait être fait ce jour-là et ont reçu les instructions pour s’acquitter de cette tâche. Nous voulions rendre ces emplois plus actifs, en donnant plus de pouvoirs aux gens. Ils peuvent s’occuper eux-mêmes de la préparation, déterminer en équipe comment ils atteignent certains objectifs, décider par eux-mêmes comment ils effectuent leur job, quand ils prennent congé. Cela a nécessité un ajustement, d’autant plus que l’ancienneté moyenne dans les équipes de montage est relativement élevée. Nous avons donné à chacun la possibilité de le faire à son propre rythme. Mais les managers aussi ont dû changer d’attitude et réagir beaucoup plus pour inspirer les gens et leur donner confiance. Mais cela ne se fait pas comme ça, vous devez créer un cadre. Il appartient à l’entreprise de définir des objectifs communs et de fixer les limites à l’intérieur desquelles le travail peut être effectué. On leur attribue certains IRC, comme

le niveau de service, le délai d’exécution, le nombre de pièces par heure, un nombre réduit des plaintes des clients ...”

“Il incombe à l’équipe de s’assurer que ces objectifs sont atteints. Une fois ce cadre en place, vous pouvez obtenir d’excellents résultats. Un bon exemple est la ligne mentionnée avec la machine Bihler. Il s’agit d’une machine techniquement très exigeante, mais nous avons délibérément choisi de recruter les opérateurs en interne parmi le personnel de montage. Plusieurs des opérateurs que nous avons sélectionnés n’avaient pas de formation technique. Grâce à un vaste programme de formation comprenant des cours de mécanique, de contrôle de machine, d’outillage et d’anglais, nous avons réussi à leur faire réaliser l’opération et la conversion de la machine de manière autonome. Les gens peuvent souvent faire plus, s’ils sont guidés dans la bonne direction.”



Regardez la vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=Wb4LGWawWH8>



## #10 **Rf-Technologies**: l'automatisation permet de ramener une ligne de production en Belgique

En tant qu'entreprise, vous pouvez faire face à la concurrence des pays à bas salaires de plusieurs manières : jouer sur la meilleure qualité de vos produits, automatiser afin de produire davantage avec les mêmes ressources ou essayer de réduire vos délais de livraison. Rf-Technologies a combiné ces trois approches sans toutefois perdre de vue le bien-être de ses travailleurs. Ces efforts combinés lui ont valu un **Factory of the Future Award** en 2019.

### Trois transformations

Le programme Factory of the Future d'Agoria est basé sur un total de sept transformations. Pour devenir une Usine du Futur, chaque entreprise doit passer par ces transformations afin de savoir sur quoi elle peut travailler. Chez Rf-Technologies – producteur de solutions pour la sécurité passive contre l'incendie (voir encadré) – il s'agissait principalement des aspects suivants : 'advanced manufacturing technologies', 'digital factory' et 'smart manufacturing'. Les aspects 'networked factory' et 'human centered production' jouaient également un rôle important. Jürgen Van De Velde, directeur des opérations de l'entreprise, nous explique les différents projets.

### **Advanced Manufacturing Technologies**

“Nous avons élaboré une feuille de route technologique. Ce document sert de base supplémentaire à notre développement technologique”, commence Van De Velde. “Nous collectons les informations grâce à notre réseau : via des visites d'entreprises, des salons, des magazines, des réunions, des formations, etc. Quatre fois par an, les responsables opérationnels et le service IT passent ce document en revue, examinant ce qui peut être intéressant pour nous, quel est le délai d'amortissement et quelles sont les conséquences à court et à long terme. Sur cette base, nous décidons chaque année de ce que nous voulons et pouvons réaliser.”

### · *Automatisation*

“L'une des réalisations les plus frappantes est l'automatisation. Le premier exemple est une machine qui fonctionne sur base d'un système de vision. La caméra détecte quelle pièce est présente, puis cette information est communiquée aux deux unités suivantes, qui adaptent leurs actions en conséquence, choisissant par exemple la bande optimale à appliquer. Cette machine produit environ 130 pièces par jour. Avant, ce travail était effectué manuellement par six personnes. Aujourd'hui, il n'y en a plus que quatre. Une automatisation importante a également été réalisée au département métallurgie, ici avec deux robots. Avant, on pouvait fabriquer jusqu'à 110 pièces avec quatre personnes par équipe. Aujourd'hui, une personne peut produire jusqu'à 300 pièces. Cet investissement a été très important, car il nous a permis de répondre à la demande croissante.” “Nous avons l'habitude de préparer ce produit sur notre site de Slovaquie mais grâce à cette automatisation, nous avons pu ramener cette ligne en Belgique. En ce moment, nous avons aussi une thèse sur les opportunités pour les cobots dans notre environnement. Je suis curieux de voir si un robot traditionnel l'emportera dans les applications où nous pensons qu'un cobot sera meilleur. Attendons de voir le résultat.”



### · Ligne Cr60

Un autre exemple est l'installation de la ligne CR60. Nico Meuleneire, directeur de production : "Cette ligne fonctionne entièrement sans papier. D'abord, la RFID lit de quel clapet coupe-feu il s'agit exactement. Ensuite, l'opérateur reçoit automatiquement les instructions pour la pièce spécifique sur un écran : collage d'une étiquette, fixation d'un mécanisme ou application d'une bande. Il est également possible d'afficher des photos ou des vidéos d'instructions pour faciliter la tâche de l'opérateur. Le nombre de variantes que nous pouvons fabriquer avec une seule ligne est infini, moyennant une adaptation dans notre système SCADA. Le but est de poursuivre l'implémentation de ce système dans d'autres chaînes de montage."

### · Prélèvement dans l'entrepôt

La fluidité de la production dépend de l'approvisionnement en marchandises. Une analyse SWOT a révélé quelques points intéressants. Jürgen Van De Velde : "Cette analyse a été réalisée parce que nous étions confrontés à un manque d'espace. Nous avons donc investi dans deux machines Kardex avec un système de pointage automatique pour le prélèvement des pièces. Cet investissement sera bientôt étendu avec 6 unités supplémentaires. Cette même analyse a également révélé que les magasiniers devaient parcourir de trop longues distances. On a remédié à ce problème avec un VGA."

### ■ Human Centred Organisation

Nico Meuleneire nous en dit plus sur ce pilier : "Il y a deux ans, un chef d'équipe a relevé un nouveau défi. Ce fut l'occasion d'examiner comment mieux exploiter notre capital humain. Nous voulions une employabilité plus efficace, plus d'autonomie et plus de satisfaction. Cette employabilité était indispensable pour réduire les délais de livraison. Quand un employé est en congé, quelqu'un d'autre doit pouvoir reprendre sa tâche. Une première étape a consisté à lister toutes les tâches – très spécifiques – qui doivent être effectuées sur chaque machine. Une fois cette Fleximatrix terminée, tous les opérateurs pouvaient ajouter leur propre score pour chaque tâche. On a obtenu un excellent fil conducteur pour dresser la carte des connaissances du personnel et un outil précieux pour la formation des nouveaux employés. Mais parfois, des interventions mineures ont impacté majeur sur l'opération. Par exemple, l'un de nos départements travaille en deux équipes. Dans le passé, la transition entre les équipes était presque directe, il n'y avait presque pas de chevauchement. Depuis peu, nous avons prévu un moment de chevauchement hebdomadaire d'une demi-heure.

La communication est donc meilleure. Le tableau d'équipe

a aussi été remanié ; les employés peuvent l'organiser eux-mêmes. On y note les plaintes des clients, les employés en congé, les pannes des machines, les horaires, etc. La troisième intervention est l'installation de grands écrans à des endroits stratégiques de l'entreprise. On y retrouve par exemple les objectifs de production du jour et le chiffre actuel. Ces informations contribuent à stimuler l'implication des employés. Une charte d'équipe a également été élaborée, reprenant plusieurs engagements.

Je tiens à mentionner les efforts que nous avons déployés pour apprendre (à nos employés) à communiquer. Cela semble facile et évident mais ce n'est pas le cas. Ce n'est pas donné à tout le monde d'indiquer correctement à des collègues qu'ils ont fait une erreur. Avec Agoria, nous avons suivi plusieurs sessions pour apprendre cela. Ces mesures ont une influence très positive. Le flux de communication est maintenant bien meilleur. Il y a une couche intermédiaire en moins, car il n'y a plus de chef d'équipe. Nous constatons également que l'équipe a une très bonne cohésion. Mission réussie, donc!"

### ■ Smart Manufacturing

Jürgen Van De Velde : "Ici, il s'agit avant tout d'efficacité. En 2014, nous avons mesuré plusieurs choses sur une période de huit mois, parfois littéralement avec le chronomètre en main. Nous avons exprimé cette mesure de référence en points d'efficacité, avec une valeur de départ de 100.

Ensuite, nous avons commencé à examiner les éléments à la traîne, le 'temps sans valeur ajoutée' a été réduit au maximum. Quatre ans plus tard, cela donne un score d'efficacité de 120, soit une amélioration de 20%. L'objectif ultime reste de nous armer contre la concurrence. La fiabilité est très importante dans notre secteur. Si nous promettons un délai de livraison à un client, nous devons le respecter. Ceci est d'autant plus important qu'une norme CE harmonisée a été élaborée depuis 2012. Ce n'est pas une mauvaise chose en soi mais cela a permis à d'autres acteurs de commencer plus facilement à vendre sur notre marché. Nous avons réagi à cette situation en misant sur des délais de livraison plus courts. À l'époque, nous étions à 10 jours. Nous avons réduit cette durée progressivement. En 2015, nous avons atteint 5 jours. Aujourd'hui, nous pouvons livrer certains produits de base en 48 heures. Nous pouvons livrer aux Pays-Bas plus rapidement que les entreprises allemandes."

### ■ Digital Factory

Bart Vergote (IT Manager) nous en dit plus sur le contexte de la technologie logicielle : "Il ne faut pas oublier que les innovations citées sont pilotées par logiciel, le scanning, la visualisation des écrans, les appareils Kardex, les VGA ...



Par exemple, l'application de numérisation a été entièrement développée par nos soins. Avant, de nombreuses mesures étaient prises directement, les employés apportaient des choses et les consultaient manuellement dans le système ERP. Nous voulions éviter cela : nous voulions que les actions soient regroupées et envoyées au système ERP de manière asynchrone afin d'éviter la perte de temps causée par l'attente du système. Cela a demandé quelques efforts car nous avons dû cartographier tous les flux. Cette application est pratiquement indépendante du système ERP. Elle communique avec lui mais n'en dépend pas. Si nous voulons changer le logiciel plus tard, nous pouvons le faire plus facilement. Aujourd'hui, le Kardex, le système de chargement des camions et du VGA, y est également connecté. En principe, nous essayons toujours de conserver le logiciel du fabricant, nous n'effectuons des ajustements que si c'est nécessaire pour notre application. Par exemple, le logiciel Power Pick pour le Kardex est très bien. Il n'y a que pour la fourniture de données à partir du système ERP que nous avons créé une petite application pour que l'opération corresponde à notre méthode de travail. Il en va de même pour le VGA. Le logiciel du fabricant est très bien mais nous voulions nous concentrer davantage sur notre propre situation. Par exemple, nous voulons que nos opérateurs soient capables de fixer certaines priorités et d'introduire eux-mêmes les tailles de palette. Ici aussi, nous avons développé notre logiciel de numérisation. Dans ce cas-ci, nous avons résolu le problème en utilisant des codes QR qui contiennent toutes les informations nécessaires." Vergote l'illustre par un petit exemple : "Quand on ramassait 15 palettes quelque part, il fallait 30 actions de scannage : 15 scans pour introduire la commande et 15 pour l'annuler. En créant un code QR avec comme mission 'récupérer 15 palettes', on n'a plus que 2 actions de scan. Cela entraîne un énorme gain de temps."

### Networked Factory

Jürgen Van De Velde explique la cinquième transformation : "Je voudrais également mentionner la contribution de notre réseau. Par exemple, nous avons une collaboration

fructueuse avec Trianval, une entreprise de travail sur mesure à Wetteren. Elle peut fournir des employés d'une manière très flexible. Au moins 5 de leurs employés travaillent ici tous les jours mais en période de pointe, cela peut aller jusqu'à 15, et nous travaillons également en étroite collaboration avec l'école technique locale pour les stages et les mémoires. Nous participons aussi à plusieurs comités de normalisation. Via Agoria, nous sommes en contact avec tous les acteurs de la sécurité incendie, y compris le SPF Affaires intérieures. Nous représentons souvent la Belgique au sein de ces comités de normalisation. C'est là que nous surveillons l'établissement des normes avec nos concurrents, des laboratoires et d'autres entités. Enfin, nous participons également à des forums sur la sécurité incendie dans des organisations locales en France et aux Pays-Bas, par exemple."

### **RF-TECHNOLOGIES : Protection passive contre l'incendie depuis 1985**

L'entreprise familiale Rf-Technologies fabrique des produits de protection passive contre l'incendie tels que clapets coupe-feu, clapets terminaux, volets de désenfumage, contrôleurs, grilles coupe-feu, manchons coupe-feu, matériaux de colmatage et plaques réfractaires. Et ce depuis deux sites : un à Oosterzele et un en Slovaquie. Au total, 200 personnes travaillent chaque jour pour produire ces pièces conformément aux normes internationales. L'entreprise dispose de ses propres installations d'essai avec deux fours, où les produits peuvent être soumis aux mêmes essais que ceux requis pour obtenir la certification. Environ 100 de ces tests sont effectués chaque année. En février 2012, l'entreprise est devenue le premier fournisseur à proposer une gamme complète de clapets coupe-feu avec marquage CE. Les produits de Rf-Technologies sont aujourd'hui présents dans le monde entier, y compris dans des bâtiments réputés tels que l'Otan à Bruxelles, la Maison de la Radio à Paris et la Tour Odéon à Monaco. L'entreprise exporte dans 25 pays et est l'un des trois premiers dans ce secteur en Europe. Bernard Santens – de l'entreprise de tissu éponge du même nom – est fier, à juste titre, des réalisations de son équipe : "Le slogan de notre entreprise est 'Ouvert à l'innovation, fermé au feu'. C'est une bonne chose car nous pouvons dire que l'innovation est le leitmotiv de toute l'entreprise, avec le Factory of the Future Award comme ultime couronnement."



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/YTfZuRjng-U>





## #11 Philosophie in flow : Création de processus et efficacité accrue chez Robert Bosch

**Une visibilité parfaite. Tel est le défi que la Robert Bosch Produktie N.V. de Tirlemont s'efforce de relever au quotidien lors de la production d'essuie-glaces et de bras d'essuie-glace pour l'équipement d'origine comme le remplacement. Un objectif soutenu ces cinq dernières années grâce à un énorme investissement d'environ 24 millions d'euros dans la transformation en une usine moderne, et récompensé début 2019 par un Factory of the Future Award. La stratégie de changement du leader du développement de caoutchouc et d'essuie-glaces repose sur la volonté de renforcer sa compétitivité et a notamment donné lieu à une production in flow inline optimale avec un gaspillage minimal.**

### Transformation stratégique

De l'essuie-glace conventionnel à système d'étrier au mono-beam avec profilé en caoutchouc se trouvant à l'intérieur. Ces 45 dernières années, l'essuie-glace a connu – et c'est un euphémisme – une vraie transformation. Une transformation qui entame avec l'arrivée du jetwiper un nouveau chapitre et génère notamment au sein de Robert Bosch Produktie N.V. de Tirlemont un développement sur le fil du rasoir.

Wim Elsen, vice-président : “Bosch Tirlemont a une méthode éprouvée pour lancer de nouvelles technologies via un ‘funnel’ d'innovation et des processus ‘phase gate’. Nous nous appuyons ici sur des simulations ultramodernes avec des modèles de conception propres et utilisons l'impression en 3D pour réaliser rapidement des prototypes.

Nous travaillons principalement avec des équipes multidisciplinaires développant simultanément des processus et des produits, et dans le cas de nouveaux concepts d'innovation, nous veillons aussi toujours à avoir un concept pour une ligne fortement automatisée ainsi que pour une ligne manuelle afin de permettre la production dans différentes régions.”

### Factory of the future

Bosch Tirlemont a pu, notamment grâce à son processus de développement unique, appliquer des transformations stratégiques ayant donné lieu à quelques beaux résultats comme le développement de nouvelles lignes de production et d'applications IT novatrices. L'attribution d'un Factory of the Future Award a donc été une confirmation et a surtout eu un effet dans l'end-to-end customer focused engineering, les advanced manufacturing technologies et le déploiement d'une digital factory.

### Stratégie de production

À Tirlemont, de nombreux processus de production et étapes sont réalisés en interne. On part ainsi à chaque fois de matières premières de caoutchouc et les compounds et profilés d'extrusion sont assemblés sur place. Les ressorts à lames en tôle d'acier et les parties estampées pour le bras d'essuie-glace sont aussi fabriqués en interne. Pour un certain nombre de processus, la division de production belge est aussi un ‘Centre of Competence’. De nouveaux processus sont développés sur place, puis sont étendus à d'autres filiales au sein du Bosch Group. Pour des raisons de compétitivité, la stratégie de production repose fortement sur





l'ingénierie simultanée, impliquant le développement simultané de processus et de produits.

### **Production In flow inline**

Grâce à l'étroite collaboration entre le développement et la production, Robert Bosch Produktie N.V. de Tirlmont peut développer des produits, des technologies comme des processus. L'automatisation, la digitalisation et la philosophie in flow inline occupent une place centrale dans la transformation en une entreprise à la pointe de la technologie.

Pour la production de caoutchouc, le propre développement d'un revêtement et d'un processus d'application correspondant a permis son application en ligne.

L'expertise en matière de caoutchouc est encore renforcée avec des investissements dans de nouvelles technologies (nouveaux revêtements et technologies d'extrusion) et ce, en vue d'une précision de profilé accrue, d'autres matériaux, d'une réduction d'énergie et d'un impact environnemental moindre. Pour l'assemblage, une grande diversité de produits peut en outre être conservée, grâce aux dernières technologies et lignes de production. De plus, tout le système de production a été équipé de capteurs de données afin de détecter les anomalies à temps et de garantir que les bonnes pièces soient assemblées.

### **Digital Factory**

Outre la collaboration entre le développement et la production, les machines connectées offrent aussi un potentiel énorme dans la Factory of the Future de Tirlmont. En sur-

veillant les données sur les lignes automatiques en temps réel, des analyses orientées peuvent, en effet, initier une amélioration. Grâce à un manufacturing execution system (MES) fort, les données des machines à Tirlmont sont transparentes et le suivi est un jeu d'enfant. Mario Dusart, Manager Bosch Production System & Continuous Improvement : "Le couplage du MES à nos machines offre une multitude de possibilités. Alors qu'avant, un arrêt sur une ligne de production devait encore être enregistré manuellement, nous obtenons aujourd'hui les données nécessaires directement en live. Vous savez en outre directement quel capteur pose problème et où dans la machine une intervention éventuelle s'impose. Les données de ce type nous permettent d'initier et de définir des activités d'amélioration de manière plus ciblée et permettent aussi à terme une maintenance prédictive. La surveillance de la production se fait aussi entièrement via des tableaux de bord. Un outil plus que pratique soutenant les collaborateurs dans leurs tâches quotidiennes."

### **Smart Manufacturing**

En convertissant des systèmes de production existants en systèmes flexibles, à autoapprentissage et adaptatifs, Bosch Tirlmont mise sur la demande fortement changeante du marché. Avec la technologie et les données disponibles, des processus et algorithmes sont commandés et on parvient à livrer à chaque fois un produit très spécifique et sur mesure.

Mario Dusart : "Une bonne partie de la complexité réside déjà dans la première étape de notre processus de production. Des systèmes flexibles et intelligents sont donc nécessaires pour pouvoir garantir un flux de matériau rapide. Lors du cintrage des ressorts à lames, des algorithmes sont ainsi utilisés chargeant automatiquement les réglages de base pour le réglage suivant. Le 'bin picking' a aussi été adapté en vue d'optimiser le processus.

Vu que les essuie-glaces se déclinent en une palette de longueurs, les spoilers sont aujourd'hui achetés en vrac. Nos machines savent à l'aide de 'caméras intelligentes' exactement quel spoiler se trouve dans la bonne position de sélection, et peuvent ensuite sans interruption amener l'élément



rapidement et efficacement dans le processus de production.”

L'application du revêtement sur le caoutchouc n'échappe pas non plus à une approche 'intelligente'. En mesurant en des points fixes du processus de production combien de revêtement il y a sur le caoutchouc, le processus peut, en effet, être adapté à temps si cela est nécessaire.

### Extension à de nouveaux marchés

Grâce aux investissements et développements récents, Bosch Tirlémont peut aussi développer de nouveaux produits et proposer de nouveaux services. La solide connaissance des matériaux, l'expertise dans le domaine du compounding, de l'extrusion, du laquage et de l'estampage, la connaissance de l'automatisation et l'expertise en R&D y contribuent.

Bosch Tirlémont a ainsi développé récemment un nettoyeur de vitres à accu. Le caoutchouc pour les raclettes de ce nettoyeur de vitres utilise ici la même technologie que celle utilisée pour la production d'essuie-glaces de voiture. Bosch Tirlémont est aussi ouvert à la collaboration avec des tiers et

se concentre ici sur la plus-value pour le client pouvant être créée avec les compétences disponibles.

### S'arrêter, c'est reculer

Visant une amélioration constante de la chaîne de valeur, Bosch Tirlémont accorde, enfin, beaucoup d'attention au policy deployment et à la formation. Des business cases sont définis trois fois par an et l'équipe entière examine quelles doivent être les étapes suivantes dans l'amélioration du processus, comment les KPI opérationnels peuvent être améliorés et à quoi le flux de valeur doit ressembler exactement.

Pour que cette 'roue d'amélioration' spécifique continue à tourner, des moments fixes sont par ailleurs prévus chaque semaine pour le travail de projet et pour la confirmation de processus.



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/OBELYURRSoo>



## #12 Stas : de la simple réorganisation à la transformation en modèle de site de production exemplaire

**Comment le fabricant de semi-remorques Stas a-t-il mené une transformation durable de son site de Tournai ? Retour sur un projet qui a permis à l'entreprise de remporter l'Award 'Factory of the Future' de l'édition 2019, à travers un entretien signé Motion Control, avec le directeur du site, Pieter-Jan De Man.**

Le fabricant de bennes et d'auto-déchargeuses Stas a récemment transformé l'organisation de son site de production à Tournai, sur base d'un nouveau modèle où progrès technique et informatisation poussée vont de pair avec une politique du personnel progressiste et une philosophie de production durable.

### L'histoire de Stas NV

Stas NV a été fondée en 1934 à Stasegem (d'où le nom), puis a déménagé à Waregem en 1960 et a ouvert, en 2001, un deuxième site de production à Tournai sous le nom d'Alu-trailer.

La société est spécialisée dans le développement et la production de bennes et d'auto-déchargeuses, en aluminium et en acier. La gamme de produits est large : petites bennes pour le transport de sable, de gravier et d'asphalte ; grandes bennes pour le transport de gros volumes de produits agricoles en vrac, et déchargeurs automatiques pour le transport de déchets et biomasse dans le secteur des énergies renouvelables.

Stas est un acteur ambitieux sur le marché et vise la position de leader européen. L'entreprise familiale - elle existe depuis trois générations - est actuellement dirigée par Francis Heyse. Pour préparer l'avenir, Stas s'est basée sur les sept transformations recommandées dans le programme d'accompagnement Factory of the Future d'Agoria et Sirris.

### Stas, spécialiste en semi-remorques

Stas, qui a son siège à Waregem, est une marque bien établie en Belgique. La société est active dans la conception et la fabrication de semi-remorques, de bennes basculantes et d'auto-déchargeuses.

Le groupe Stas emploie environ 550 personnes dans quatre unités de production : deux en Belgique (Waregem et Tournai-) et deux autres en Allemagne (Freudenberg) et Roumanie (Medias).

La conception d'un véhicule Stas se caractérise par un poids à vide (tare) minimal, et ce grâce à l'utilisation d'aluminium, beaucoup plus léger que l'acier.

Stas se distingue grâce à sa conception robuste, aux matériaux utilisés et à une attention maximale portée à la fonctionnalité, à la stabilité et à la sécurité.

L'innovation constante permet à l'entreprise de répondre à tous les besoins de ses clients.



## Automatisation

La conception prend en compte dès le départ l'outil de production, qui lui-même se distingue par une automatisation de plus en plus poussée. Cette stratégie d'amélioration continue est à la base de l'orientation "produit" de l'entreprise. En effet, l'automatisation implique avant tout la possibilité de produire à niveau de qualité élevé, reconnu et constant. Cette stratégie garantit la fabrication de produits de haute qualité qui conservent leur valeur ajoutée sur le long terme.

## Marketing et service

Les semi-remorques Stas appartiennent au haut de gamme européen et sont vendues sur tout le continent via un réseau international de distribution et services comptant plus de 30 concessionnaires exclusifs certifiés. Stas est conscient de la nécessité de rester en contact étroit avec ses clients et est fier d'offrir un excellent service, à la fois avant et après l'achat d'un produit Stas.

## Stas Factory à Tournai

Digital Wallonia, qui a décerné à Stas le prix 'Factory of the Future' en avril 2019, résume bien la transformation qu'a connue le site de Tournai au cours des dernières années :

*"Stas Tournai est devenue une organisation agile avec un parc machine unique et des processus numérisés, dans lesquels l'implication des employés est cruciale pour travailler ensemble sur un produit plus qualitatif et une usine plus propre."*

## Transformation : les points d'attention

Pieter-Jan De Man, le directeur du site de Tournai, nous explique comment cette transformation a commencé : "Au moyen d'un audit interne basé sur les sept transformations du programme Factory of the Future nous avons étudié et

adapté un certain nombre de projets en cours. Nous avons ensuite utilisé la même liste de transformations comme point de départ pour toutes les étapes ultérieures de la réorganisation du site de Tournai."

*"Nous avons fait de ce site de production un exemple pour l'ensemble du groupe Stas."*

## Parc de machines de haut niveau

Tout au long du processus de transformation de l'usine de Tournai, les sept propositions de transformation ont été évaluées, puis appliquées là où cela était vraiment nécessaire. En effet, la transition vers un parc machines de classe 'mondiale' avait par exemple déjà (pour la majeure partie) été effectuée. Un ajustement complet a par ailleurs été apporté à l'informatisation, tant en terme d'ingénierie 'end-to-end' qu'au niveau de la production dite 'human centred'.

## Configure to order

La gamme de produits, bien que hautement spécialisée dans différentes utilisations, est relativement uniforme ce qui permet à l'utilisateur de créer assez facilement son semi-remorque, de A à Z grâce au configurateur en ligne. Une fois la configuration terminée, le client peut valider sa commande, laquelle sera transmise automatiquement à la production. Cet outil de configuration ne représente que la partie visible d'une plate-forme numérique entièrement intégrée dans laquelle tous les processus de l'entreprise sont connectés, tout en restant paramétrables individuellement. La plate-forme, conçue en interne, contrôle le suivi des ventes et de la production, et génère automatiquement les listes de matériaux et la planification. Stas a d'ailleurs choisi de développer entièrement son système ERP et MES. La société passe ainsi d'un système d'ETO (engineer to order) vers le CTO (configure to order). Dès que le client a configuré son véhicule, toutes les étapes ultérieures du processus sont automatiquement rassemblées (dessins, formulaires de commande, instructions de travail, contrôles de qualité). Cela économise énormément de temps (de traitement), évite les erreurs et garantit que chaque fichier est traité correctement.



## Human Centred Organisation

“Pour cette partie de la transformation, nous nous sommes principalement concentrés sur deux aspects : le digital et l'humain”, déclare De Man. “Le digital, parce que nous voulions nous débarrasser complètement du papier afin que tous les ordres de production soient centralisés et puissent être consultés à tout moment. Cette transition a pris environ cinq ans et a complètement été réalisée en interne. L'humain, parce que nous considérons notre personnel comme un ‘consommateur’ ayant son propre profil et ses propres besoins. Et tout au long du suivi de la production, les utilisateurs doivent pouvoir travailler harmonieusement avec les systèmes digitaux. Notre intention était donc de rapprocher l'ensemble de l'environnement numérique à son pendant humain. L'idée de départ était que le logiciel devait être aussi user-friendly que ce que nos employés connaissent dans leur quotidien, comme Facebook par exemple. Conformément à ce leitmotiv ‘keep it simple’, seuls les éléments indispensables ont été conservés sur l'écran du poste de travail.

*L'expression «rapprocher le digital de l'humain» est pris au pied de la lettre.*

Le système informatique du site de Tournai offre une succession d'instructions de travail et de contrôles de qualité dont les procédures, le niveau de difficulté et le niveau de responsabilité sont en parfaite adéquation avec les compétences réelles de l'employé chargé de la réalisation du processus de production donné. Concrètement, chaque employé reçoit un formulaire individuel correspondant à une tâche donnée, qui s'inscrit dans un ordre de travail global.

Cela fait de ce logiciel un système dont la facilité d'utilisation est bien plus grande et plus intuitive qu'un système ERP traditionnel. Un avantage supplémentaire est qu'un système aussi hautement personnalisé permet de transférer un grand nombre des responsabilités des fonctions de gestion sur le lieu de travail, évitant ainsi que le travailleur ne soit submergé d'informations qu'il serait, en principe, incapable de traiter tout seul.

Un certain nombre de tests ont été réalisés lors de la conception du système. Les contrôles de qualité ont d'abord été numérisés. Cela a été fait sur mesure pour les personnes en charge de ces contrôles : le processus qu'ils suivent normalement sur papier, a été reproduit de façon précise et l'ordre des étapes a été également repris dans la version numérique. Pour pouvoir mettre en œuvre la transformation digitale, il a fallu tout d'abord organiser une formation interne pour les personnes devant travailler avec le nouveau logiciel. La numérisation a été introduite progressivement, étape par étape. Le logiciel a été conçu pour être aussi convivial et simple que possible : l'apprentissage et la mise en service se sont déroulés aisément.

## Production Network

La formation sous toutes ses facettes est un fil rouge dans le concept d'usine du futur. En collaboration avec Sarris et Agoria, Stas a rejoint le réseau d'apprentissage au sein duquel les entreprises qui ont déjà réalisé, ou souhaitent réaliser, les sept transformations, peuvent se rencontrer afin de partager leurs expériences. De plus, les portes de l'entreprise sont ouvertes aux nouveaux talents. Rien que l'année dernière, plus de 30 stages ont été organisés pour des étudiants de tous niveaux : de l'enseignement secondaire technique aux études universitaires.

## L'avenir

“Le label ‘Factory of the Future’ est valable pendant trois ans. D'ici là, nous procéderons certainement à une nouvelle qualification de notre usine de Tournai. Nous prévoyons également de mettre en place d'autres transformations. Nous commencerons aussi à appliquer les sept transformations pour notre usine de Waregem, dès l'année prochaine. Avec l'expérience que nous avons acquise à Tournai, nous sommes certains que l'application des transformations à notre siège de Waregem sera beaucoup plus facile”, déclare avec confiance Pieter-Jan De Man.



Regardez la vidéo :

<https://youtu.be/juhasIPeCVo>





Où en est votre entreprise ? Êtes-vous prêt pour l'avenir ?  
Participez à notre [Scan Factory of the Future](#)  
et faites ainsi un premier pas vers un avenir durable.  
Comparez votre entreprise avec vos pairs !

