

# INDUSTRIE DU FUTUR :

## USINE NUMÉRIQUE, MODE D'EMPLOI POUR LES PME/ETI

Comment  
produire plus vite,  
mieux et devenir  
plus rentable  
grâce aux outils  
numériques dédiés  
à la fabrication ?

Les solutions  
digitales au  
service de votre  
usine, expliquées  
très simplement.

LIVRE  
BLANC

# L'USINE DU FUTUR, ÇA RÉPOND À QUELS BESOINS ?

L'usine du futur, usine numérique, usine digitale, ou usine 4.0... les termes sont nombreux pour parler de modernisation de l'outil industriel. Ces évolutions sont rendues possibles grâce à de nouvelles technologies clés comme l'IoT, le big data, l'intelligence artificielle, ou la réalité augmentée. Et en même temps, l'usine de demain, c'est bien plus que des technologies. C'est une façon différente d'organiser le travail pour optimiser son processus de production et anticiper les aléas. Ainsi, la technologie est un outil, mais à quels besoins clés d'organisation de l'usine répond-t-elle ?



#plateforme collaborative  
#continuité digitale



**Martin Grunau,**  
Directeur Général France de KEONYS

« Toute notre approche, c'est de pouvoir connecter les informations, pour propager les changements du bureau des études vers l'usine et s'assurer que tout le monde travaille sur une même plateforme de données partagées. Une plateforme où les informations sont à jour. »

## 1. Je souhaite m'appuyer sur des documents fiables et de qualité pour fabriquer

**L'enjeu :** « Tu peux me renvoyer la dernière version de la maquette 3D, celle qui a été validée ? » Que celui qui n'a jamais été confronté à cette question sur le terrain lève la main. On sait que « 42 % des entreprises déplorent des pertes d'informations tout au long de la chaîne de valeur » et « 55 % des entreprises perdent du temps à coordonner les équipes et les étapes des processus » (source : Dassault Systèmes - Bpifrance sur la digitalisation des PME et ETI industrielles en France). Or l'usine de production a besoin de maîtriser l'ensemble des documents qui va lui permettre de fabriquer correctement. Cela implique de disposer de documents : avec toutes les données nécessaires, validés par la direction, et surtout, d'être sûr que ce soit bien la dernière version.

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** Le bureau d'études envoie des mails successifs à l'unité de production. Les différentes versions peuvent se mélanger, se perdre, ou bien ne pas contenir toutes les informations nécessaires. La sortie des instructions de travail prend du temps et se fait encore parfois sur papier, ou par un système de copier-coller successifs. Mais dès qu'il y a une mise à jour à faire, il faut s'assurer que les bonnes informations sont reportées d'un fichier à l'autre, que tout le monde a la même version et si possible, celle qui a été validée... là les coûts explosent totalement. Et cela représente un vrai risque pour la qualité.

### L'usine de demain, elle fonctionne comment ?

Avec une seule source d'information fiable et mise à jour en temps réel entre les différents services, de la conception à la production. Grâce à une infrastructure transversale d'informations collaborative.

**Bénéfice :** l'information est partagée et connue de tous. Le digital crée de la transversalité entre les services et de la fluidité : le coût de la coordination est moins élevé.

# L'USINE DU FUTUR, ÇA RÉPOND À QUELS BESOINS ?

## 2. J'ai besoin d'optimiser la planification et l'ordonnancement de ma production

**L'enjeu :** Prenons une situation classique : à 10h ce matin, un des opérateurs ne vient pas travailler car il est coincé dans une grève de train. A 12h, un de mes fours tombe en panne et ne pourra être réparé qu'à 14h... Comment je fais pour réorganiser ma production et l'optimiser pour intégrer au fur et à mesure les incidents (hommes, machines, matières premières, sous-traitants qui livrent en retard ou des produits de mauvaise qualité) ? C'est le quotidien d'une usine, multiplié par 30, 40 ou 100.

### Aujourd'hui, comment ça se passe ?

Une PME qui fonctionne sans outil, peut avoir plusieurs hommes dédiés à plein temps à ces tâches d'ordonnancement. Qui font ça sur Excel. Sous pression et avec un risque d'erreurs.

### L'usine de demain, elle fonctionne comment ?

Au moyen d'un outil d'ordonnancement et d'aide à la décision, qui va accompagner la personne de métier à faire les meilleurs arbitrages. Quand une commande client arrive, la solution logicielle permet de planifier au mieux les moyens, en termes de machines et de ressources humaines. Et les instructions de fabrication sont envoyées en temps réel aux opérateurs sur leur ligne de production.

**Bénéfice :** remplacer les fichiers Excel, les tableaux de fiches, la pression et les migraines par un outil d'aide à la décision qui optimise les plannings en fonction des contraintes. Cela réduit également le risque d'erreurs et permet une meilleure réactivité.



**Anaïs Rajery-Rasata,**  
Responsable Accélérateurs PME & ETI - Bpifrance

« Avant, on avait une chaîne de production linéaire avec un process A suivi d'un process B, C, D, etc. Aujourd'hui, grâce à ces nouvelles technologies, on est en capacité de passer à des logiques plus complexes. C'est ce changement-là l'usine du futur : l'adaptation permanente de son process de production. Ça suppose donc qu'en amont et en aval, on développe des outils et de compétences pour analyser ce process de production. »



**Franck Eichenberger,**  
Business Development Manufacturing chez KEONYS

« Il y a une telle somme de variables pour organiser la production que seul l'ordinateur peut l'optimiser rapidement et simuler des scénarii « What If ? », mais au final c'est toujours un cerveau humain qui prend la décision. »



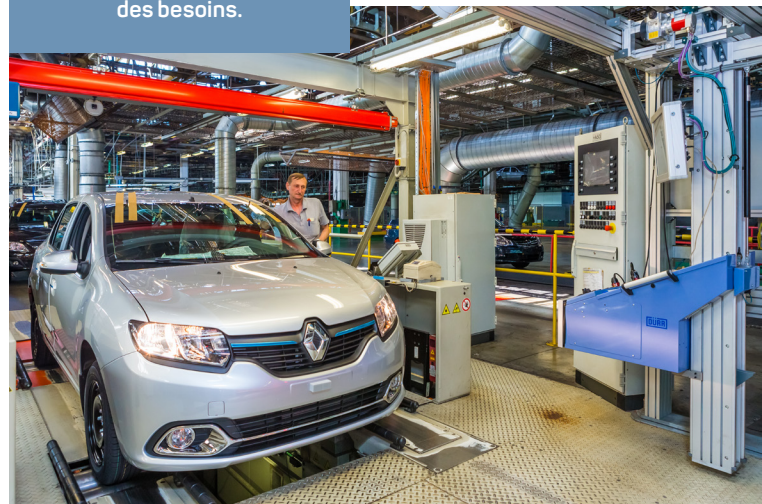
#ordonnancement  
#planification

### L'EXEMPLE DE RENAULT



AVANT, sur une chaîne de production, il fallait fabriquer une série de voitures après l'autre.

MAINTENANT, les instructions de fabrication sont préparées numériquement. Elles arrivent en temps réel aux opérateurs sur leur ligne de production.. Cela permet une production au plus près des besoins.



### 3. Je veux réduire les coûts et les délais de mise au point de ma production

**L'enjeu :** Quand j'ai mis mon robot en route, j'ai réalisé que sa trajectoire percutait celle d'un autre. J'ai dû mobiliser mes équipes et immobiliser une ligne de montage pendant une journée entière pour régler ce problème.

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** La phase de mise au point et de tests est gourmande en temps et en personnel dédié. Les manipulations physiques immobilisent l'usine (les machines et les hommes), ce qui se traduit en coûts importants du fait de l'arrêt temporaire de la production.

**L'usine de demain, elle fonctionne comment ?**

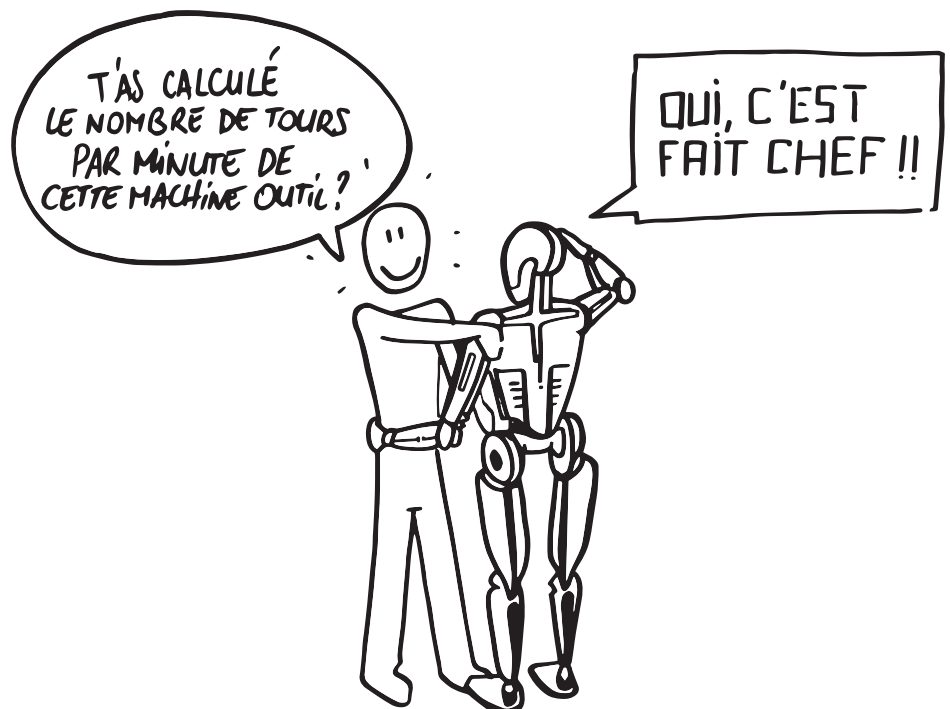
Elle offre la possibilité de simuler virtuellement, en 3D, le fonctionnement de l'usine. Ce type d'outil permet par exemple, de placer les robots au meilleur endroit dans l'atelier, de placer les machines-outils, et de simuler le comportement de la machine. L'objectif ? « faire bon du premier coup », pour éviter les tests, les réglages des machines sur place dans l'usine. Dans un cas, on joue avec un robot à l'écran jusqu'à obtenir ce que l'on souhaite, dans l'autre, avec un robot physique pour obtenir le même résultat. Il est même possible de simuler le fonctionnement de l'usine complète, avec toutes ses lignes de production. Tout l'enjeu pour l'entreprise est d'identifier les postes de production sur lesquels la simulation est intéressante, car elle permet un retour sur investissement évident.

**Bénéfice :** Tout préparer dans les bureaux avant d'arriver dans l'atelier, pour réduire le temps de mise au point et le coût d'immobilisation de l'usine. La simulation numérique coûte moins cher que la mise au point physique.



**Romain Bournet,**  
Gérant de Bilsing Automation

« Grâce aux outils de simulation numérique DELMIA, on a divisé par 10 le temps de mise en service de la ligne de production : on est passé de 30-40 heures en moyenne à 4 heures aujourd'hui. »



#robotique  
#simulation  
#usine virtuelle

## 4. J'ai envie de contrôler rapidement les instructions de montage et de maintenance

**L'enjeu :** « Le bureau d'étude m'a envoyé un guide d'instruction, mais au montage, il y a un truc qui cloche ».

L'opérateur se gratte la tête en cherchant d'où peut venir l'erreur. Et ça lui prend du temps.

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** L'opérateur déchiffre les instructions sur papier, en essayant de comparer avec son montage dans le réel.

**L'usine de demain, elle fonctionne comment ?**

Avec une fiche de contrôle des instructions de montage disponible en Réalité Augmentée. Il suffit alors à l'opérateur de contrôler ce qu'a demandé le bureau d'études en superposant le guide d'instruction au réel, via une tablette. Il voit tout de suite si une pièce est montée à l'envers ou si une pièce a été oubliée.

**Bénéfice :** Un gain de temps, et une facilitation du travail des opérateurs.



#réalité augmentée



**David Da Silva**, responsable technique Simulation chez KEONYS

« Avec la fabrication additive directe, nous assistons à une véritable révolution dans la mesure où nous changeons totalement notre manière de penser et de concevoir. Pour la première fois, on ne raisonne plus en limitation de process mais à partir des possibilités et des fonctionnalités que l'on souhaite donner à la pièce. »



#fabrication additive  
#impression3D

## 5. Je me demande comment fabriquer moi-même certaines pièces

**L'enjeu :** J'ai conçu une nouvelle pièce, et maintenant j'ai besoin de réaliser une maquette pour vérifier son style et sa prise en main. Ou j'ai des pièces en petites séries à produire et je n'ai pas les capacités en interne pour le faire.

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** La fabrication des maquettes et prototypes s'insère tant bien que mal dans le planning de production de l'atelier. Et les pièces en petites séries sont généralement achetées à un fournisseur extérieur.

**L'usine de demain, elle fonctionne comment ?**

Au moyen de maquettage et de prototypage réalisés sur une imprimante 3D, à échelle réduite ou à échelle 1, en plastique ou dans le matériau final. Plus besoin de perturber le planning de l'atelier.

Les pièces de petites séries sont conçues et fabriquées en interne, sur imprimante 3D, à des coûts compétitifs. En effet, la fabrication additive permet de produire des pièces complexes optimisées topologiquement. Ce qui signifie qu'il est possible de fabriquer des pièces plus légères, avec les mêmes capacités mécaniques que leur ancienne version. De la dentelle en volume !

**Bénéfice :** Le bureau d'études gagne en temps et en réactivité sur la production des maquettes et prototypes. L'atelier peut fabriquer lui-même des pièces en petites séries, à des coûts compétitifs car optimisées topologiquement.



## 6. Je cherche à réagir en temps réel à ce qui se passe dans mon atelier

**L'enjeu :** « Je ne comprends pas ce qu'il se passe, ma productivité ne cesse de diminuer. Je n'arriverai jamais à livrer mon client dans les temps à ce rythme-là ». Ça peut être dû à une machine-outil qui dysfonctionne, à un taux d'occupation des ressources pas optimum, ou encore à une hausse des rebuts ? ... comment le savoir rapidement ?

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** L'information remonte via les hommes, dans un timing qui se veut le plus court possible, mais qui est soumis au temps de traitement de l'information par chaque opérateur et chef d'équipe dans l'usine.

### L'usine de demain, elle fonctionne comment ?

Tout ce qui se passe dans l'usine est numérisé (notamment les machines, ce qui fait remonter des informations sur leur fonctionnement, grâce aux IoT). Cela permet d'analyser et de régler au plus vite les incidents : outillage défectueux, dysfonctionnement d'une machine, etc. Et c'est le moyen de savoir exactement ce qu'il se passe dans l'usine, en toute transparence. Est-ce que tous les opérateurs sont occupés ? Est-ce que les machines sont utilisées à temps plein ? Chaque ligne de production fonctionne-t-elle de manière optimale ? Ou certaines machines ont des temps de fabrication qui s'allongent et auraient besoin de maintenance ?

**Bénéfice :** Pouvoir être le plus réactif possible en cas de dysfonctionnement dans son usine, et optimiser sa cadence de production.



**Franck Eichenberger,**  
Business Development Manufacturing  
chez KEONYS

« Les industriels cherchent aujourd'hui l'excellence opérationnelle, une plus grande flexibilité et s'inscrivent dans une démarche d'amélioration continue. Dans un contexte de continuité numérique, il est fondamental pour répondre à ces enjeux, de fournir la bonne information à la bonne personne, au bon moment, pour prendre la bonne décision. »



#simulation  
#jumeau numérique  
#MES  
#MOM  
#IoT

## 7. J'aspire à gagner du temps et de la précision sur mon processus d'usinage

**L'enjeu :** J'ai simulé et optimisé le parcours de ma machine-outil pour usiner MAIS... le bureau d'études vient de faire une modification sur la forme de la pièce.

**Aujourd'hui, comment ça se passe ?** Il faut recommencer la programmation de l'usinage.

### L'usine de demain, elle fonctionne comment ?

La connexion entre les logiciels de conception et d'usinage permet de ne pas refaire entièrement le travail en cas de modification du bureau d'études. La programmation de la machine-outil est recalculée en fonction des changements. Ainsi les allers-retours entre conception et usinage ne sont plus que de quelques jours, au lieu de quelques semaines.

**Bénéfice :** La collaboration entre les différents services est fluidifiée. C'est une opportunité pour réaliser plus d'itérations entre la conception et l'usinage, et/ou de gagner du temps.



#usinage  
#continuité numérique



## POURQUOI MODERNISER SON USINE ?

- Sortir les produits plus vite et plus souvent.
- Répondre à une accélération permanente des besoins.
- Produire facilement des pièces uniques, customisées.
- Maintenir le niveau de qualité.
- Prévenir les incidents.
- Maîtriser les coûts.

## REMERCIEMENTS



The **3DEXPERIENCE** Company



35

**POUR TOUTE QUESTION :**  
marketing.france@keonys.com

**Crédits photos :** © ARC  
HOLDING, BILSING  
AUTOMATION, Dassault  
Systèmes, DIOTA, VELAN,  
Freepik, Shutterstock  
Document non contractuel

**Editeur :** © KEONYS, S.A.S.  
au capital de 154 978,31€ R.C.S.  
Nanterre 504 725 730

**Directrice de la publication :**  
Céline Muzeau

**Rédaction :**  
Alexandra North

**Illustrations :**  
Bastien Buignet

**Réalisation graphique :**  
Clémentine Rocolle

**Siège social :** 24 quai Gallieni  
Bâtiment A – 2<sup>ème</sup> étage  
CS 40024 | 92158 SURESNES  
CEDEX

Numéro ISBN : 978-2-9558669-  
0-0 Dépôt légal : 05/2018