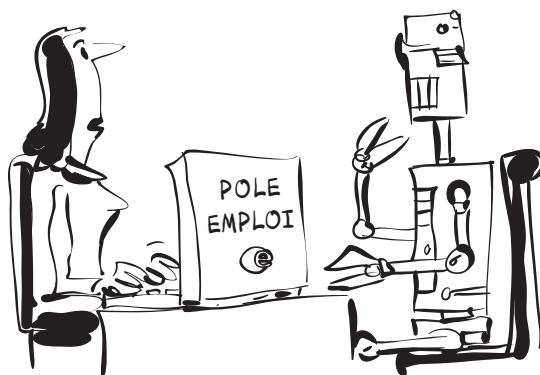


# POUR UN DESIGN DU TRAVAIL

ORGANISATION ET COMPÉTENCES  
DANS L'USINE DU FUTUR

J'AI UN  
POSTE DE  
TOURNEUR  
ÇA VOUS  
INTÉRESSE ?

NON,  
C'EST TROP  
RÉPÉTITIF  
POUR MOI !





# POUR UN DESIGN DU TRAVAIL

ORGANISATION ET COMPÉTENCES  
DANS L'USINE DU FUTUR



Conception, rédaction : Marie-Laure Cahier [www.cahierandco.com](http://www.cahierandco.com)

Direction artistique et mise en page : Laetitia Lafond

Dessin de couverture : © Rachid Marāï

ISBN : 978-2-35671-587-6

© Chaire FIT<sup>2</sup>, La Fabrique de l'industrie. Tous droits réservés.



# SOMMAIRE



- 1. Compétitivité, agilité : les deux objectifs de la transformation \_\_\_\_\_ 8**
- 2. Dix tensions qui questionnent le travail aujourd'hui \_\_\_\_\_ 12**
- 3. Gestion des compétences : quatre pratiques inspirantes \_\_\_\_\_ 23**
- 4. Lean, autonomie, technologie : trois composantes qui structurent l'organisation du travail \_\_\_\_\_ 31**
- 5. Pour un design du travail \_\_\_\_\_ 43**



## COMMENT TRAVILLERA-T-ON DANS L'USINE DU FUTUR ?

A yellow horizontal bar is located below the title.

**Ils nous ont reçus** dans leurs usines. Ils sont venus à Paris nous parler de leur entreprise. Certains sont de véritables conteurs, d'autres sont plus réservés, mais tous ces dirigeants sont passionnés par leur entreprise, leurs projets, leurs salariés. Ils nous ont parlé d'hommes et de femmes, de talents, de compétences et d'organisation, et finalement assez peu de technologie.

Nous avons choisi ces entreprises pour leurs approches innovantes. Certaines d'entre elles ont été très loin dans la transformation technologique et organisationnelle, d'autres sont au début du chemin, mais toutes ont une approche originale, un angle de vue particulier.

Nous avons ensuite cherché à tisser les fils qui relient ces pratiques pour en tirer des enseignements sur les tendances émergentes concernant l'organisation et les compétences dans l'usine du futur.

Trois types de pistes apparaissent.

1. Sur le plan de la gestion des compétences, **une approche basée sur les capacités, le potentiel et le savoir-être**, comme critères majeurs de recrutement et d'accompagnement des personnels de production. Elle permet à la fois de répondre aux aspirations des personnes et d'élargir les sources de recrutement sur un marché du travail tendu. Sur cette base, les entreprises innovent aussi en formation en s'appuyant sur les fournisseurs de technologie, ou en montant des formations partagées entre plusieurs industriels.

2. Sur le plan organisationnel, un modèle prometteur se dessine. L'autonomie des personnes et des équipes assure une base solide pour le déploiement du Lean. Le couplage Autonomie/Lean permet alors une bonne appropriation des technologies. C'est un modèle qui construit de la confiance. Nous l'avons appelé **CALT pour Confiance, Autonomie, Lean, Technologie**.

3. Enfin, une approche par le **design du travail** qui considère l'opérateur comme un usager, un client et un acteur de la définition du travail, est mise en débat, à la fois pour réduire la fracture travail prescrit/travail réel et pour permettre le plein investissement des personnels de production dans leur activité.

Le point clé du futur de nos usines, ce n'est pas la technologie, ce sont d'abord les aspects humains de la transformation, sur les plans collectif (organisation) et individuel (gestion des compétences, des potentiels et formation).

Au-delà de la performance de l'usine, il s'agit aussi de prendre en compte l'image que l'industrie renvoie au grand public. Pour rendre les métiers industriels attractifs, commençons par transformer nos organisations en redonnant du pouvoir d'agir aux salariés.

François PELLERIN,  
Président du groupe de travail Compétences  
et Organisation dans l'entreprise du futur  
Chaire Futurs de l'industrie et du travail, Mines ParisTech

Sociétés	CA 2018	Effectifs	Activité
<b>ABCM*</b>	15 M€	80	Usinage industriel
<b>Adam</b>	9,2 M€	65	Emballages bois pour le marché des vins et spiritueux
<b>AE&amp;T</b>	5,8 M€	28	Systèmes d'alerte pour la sécurité (sirènes)
<b>Alliansys</b>	7,5 M€	72	Sous-traitance électronique
<b>Bosch France Bosch Mondeville*</b>	3,2 Mrds€ 180 M€	8 000 520	Fournisseur de technologies, services manufacturing électroniques et d'IoT
<b>CFT Industrie (groupe Metalians)</b>	2,5 M€	12 Groupe: 85	Cintrage et assemblage de fils, tubes et tôles
<b>Groupe Voltaire</b>	15 M€	175	Selles haut de gamme
<b>Lippi</b>	n.c.	200	Concepteur et fabricant de clôtures
<b>Michelin*</b>	22 Mrds€	110 000	Pneumatiques et mobilité
<b>Schmidt Groupe</b>	521 M€	1 700	Solutions d'aménagement sur mesure pour l'habitat
<b>SORI</b>	6,2 M€	38	Solutions de rangement pour professionnels
<b>SEW USOCOME*</b> <b>France Groupe</b>	450 M€ 3 Mrds€	2 200 18 000	Systèmes d'entraînement et solutions d'automatisme pour l'industrie
<b>Vision Systems</b>	n.c.	200 (2016)	Systèmes de protection solaire et de divertissement à bord
<b>WorldCast Systems</b>	15,7 M€	102	Systèmes broadcast pour la radiodiffusion

M€ : million d'euros / Mrd€ : milliard d'euros



# OBJECTIF ET MÉTHODE DE L'ÉTUDE



## > Objectif de l'étude

Identifier et analyser des pratiques inspirantes en matière d'organisation du travail et de gestion des compétences dans les sites de production industriels, en lien avec la modernisation de l'outil de production.

## > Méthode

Une vingtaine de témoignages de dirigeants et 14 entreprises analysées :

- des entreprises manufacturières
- PME, ETI, grands groupes
- dont 4 vitrines de l'industrie du futur (★)
- témoignages recueillis lors de séminaires à l'École de Paris du management, d'auditions restreintes et de visites sur sites.

## > Sujets d'investigation

- Gestion du changement et appropriation des technologies par les équipes
- Lean et apprentissage
- Numérique, enrichissement des tâches et autonomie
- Gestion des compétences

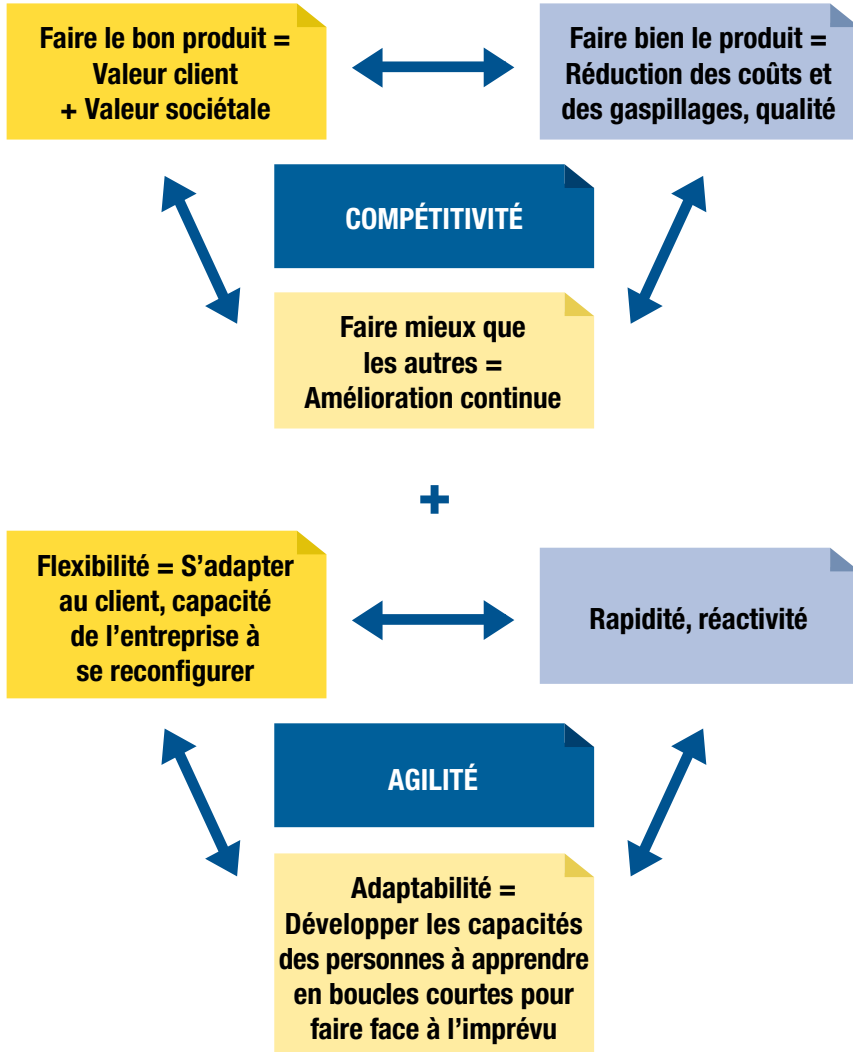


**1**

# **COMPÉTITIVITÉ, AGILITÉ**

**LES DEUX OBJECTIFS DE  
LA TRANSFORMATION**

# COMPÉTITIVITÉ + AGILITÉ → TRANSFORMATION



> **La compétitivité**, c'est conquérir des parts de marché en affrontant la concurrence :

- **faire les bons produits** et services, qui répondent aux besoins du client et de plus en plus à ceux de la société ;
- **les faire bien**, en respectant les critères de qualité de chaque marché *et* de façon rentable ;
- **les faire durablement mieux** que les autres, c'est-à-dire faire appel à toutes les ressources de l'amélioration continue.

> **L'agilité** est la dimension nouvelle que l'organisation doit développer pour faire face au monde VICA\*. Elle recouvre plusieurs dimensions :

- **la flexibilité** se réfère à la capacité de l'entreprise à se reconfigurer pour s'adapter aux besoins changeants du client ou de l'environnement ;
- **l'adaptabilité** renvoie spécifiquement à la capacité des salariés à reconnaître et accepter le changement, et à apprendre vite de leurs erreurs. Cela suppose d'investir dans le développement des personnes et dans un environnement bienveillant ;
- enfin, **la rapidité** se réfère à la fois à la contraction des délais et à la vitesse de réaction et d'apprentissage.

> Selon les témoignages, **ces impératifs** se traduisent très concrètement pour les entreprises en :

- raccourcissement des délais d'approvisionnement, de production et de livraison
- capacité de production en petites séries
- réduction des prix de revient
- amélioration de la qualité et de la satisfaction du client
- innovation dans les produits et services
- montée en gamme
- croissance du chiffre d'affaires.

\*Volatile, Incertain, Complexe et Ambigu.

> Pour répondre à ces objectifs, **la transformation** passe le plus souvent par :

1. l'introduction de **technologies**



**L'arrivée du robot a eu pour effet de diviser le temps de soudure par trois ou par quatre selon les produits, avec une qualité constante. Ceci nous a permis de gagner de nouveaux clients et de diversifier nos secteurs d'activité, ce qui s'est traduit par une augmentation de 43% de notre chiffre d'affaires en quatre ans.**

Elisabeth Klein, CFT Industrie

2. l'évolution de l'organisation vers **un modèle plus apprenant** permettant de réduire les temps de contrôle et de décision de la chaîne managériale (autonomie), d'encourager les salariés à s'exprimer sur leur tâche et leur poste (amélioration continue), de libérer les énergies et la créativité (innovation).



**La transformation digitale de l'entreprise ne peut aboutir que si tous ses membres y consacrent leur cœur et leurs "tripes", c'est-à-dire sont capables de prendre des initiatives et des décisions à tous les échelons de l'entreprise, et d'en assumer la responsabilité.**

Anne Leitzgen, Schmidt Groupe

## Qu'est-ce qu'une organisation apprenante ?

Une organisation apprenante regroupe des salariés qui disposent d'une forte autonomie dans le travail, autocontrôlent la qualité de leur travail et rencontrent fréquemment des situations d'apprentissage et de résolution de problèmes imprévus. Ils sont relativement nombreux à travailler en équipe, exercent le plus souvent des tâches complexes, non monotones et non répétitives et subissent peu de contraintes de rythme.



**2**

**DIX TENSIONS  
QUI QUESTIONNENT  
LE TRAVAIL  
AUJOURD'HUI**

## 10 TENSIONS ET PARADOXES

---

**Disparition des emplois ↔ Mutation des métiers**

**Mutation technologique ↔ Mutation organisationnelle**

**Individu ↔ Collectif**

**Travail prescrit ↔ Autonomie**

**Diminution de la pénibilité ↔ Surcharge cognitive**

**Aplatissement des niveaux hiérarchiques ↔ Transformation du management**

**IRP freins ↔ IRP partenaires**

**Qualité de l'environnement de travail ↔ Qualité du travail**

**Polyvalence ↔ Enrichissement des tâches**

**Compétences ↔ Potentiels/Talents/Appétences**

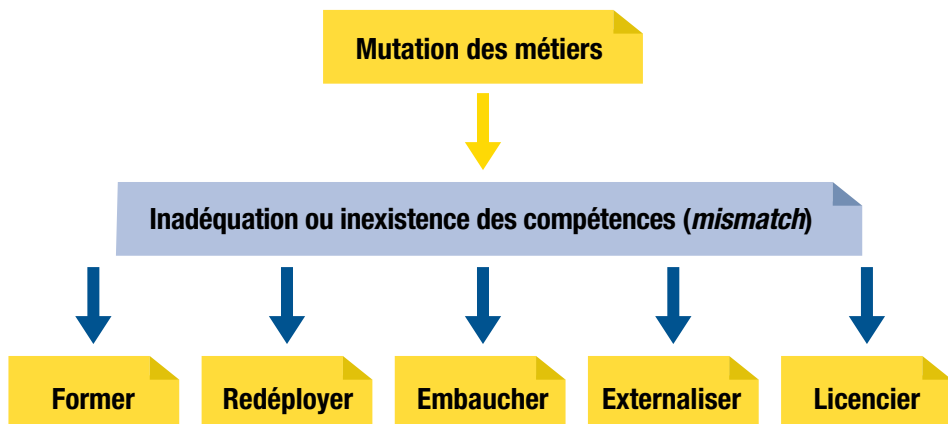
# 1

## DISPARITION DES EMPLOIS VERSUS MUTATION DES MÉTIERS

Environ 10 % de la totalité des emplois actuels pourraient disparaître du fait de la numérisation, de l'automatisation-robotisation et de la montée de l'IA (COE, 2017), mais au moins la moitié des emplois de l'industrie manufacturière évolueront fortement et demanderont moins de capacités physiques et de dextérité manuelle, et davantage de compétences cognitives, de savoir-être et de compétences technologiques (McKinsey Global Institute, 2018).

Face à l'inadéquation des compétences, les entreprises déploieront une combinaison de cinq types d'actions pour (re)composer le personnel dont elles ont besoin.

### 5 TYPES D' ACTIONS FACE À L'INADÉQUATION DES COMPÉTENCES

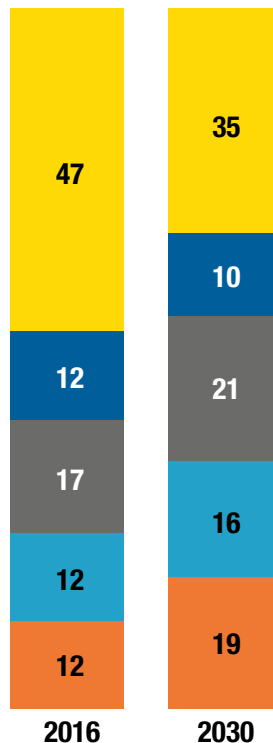


## ÉVOLUTION DES CATÉGORIES DE COMPÉTENCES DEMANDÉES DANS L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE

### Catégories de compétences



### % de temps (heures ETP)



Source: McKinsey Global Institute, *Skill Shift Automation and the Future of the Workforce*, May 2018.

Pourtant, les entreprises manufacturières françaises, principalement les PME, connaissent surtout des difficultés de recrutement sur des compétences métiers classiques avec une composante manuelle : chaudronniers, soudeurs, tourneurs-fraiseurs, opérateurs sur machines, etc. La métallurgie est le secteur où la part des recrutements difficiles est la plus importante (67 %), les autres industries manufacturières se situant à 61 % (Enquête BMO, Pôle Emploi, 2018).



# 2

## MUTATION TECHNOLOGIQUE VERSUS MUTATION ORGANISATIONNELLE

Selon une étude EY (2017), seulement 15 % des grandes entreprises industrielles auraient une transformation de leur organisation à la hauteur de la transformation de leur outil de production et de leur prise en compte du client. *A posteriori*, certains dirigeants regrettent de ne pas avoir suffisamment anticipé les transformations du processus de production, l'impact sur les personnels, les besoins de formation aux nouvelles compétences requises, car **le niveau de performance de l'outil de production dépend crucialement de la bonne prise en compte des questions d'organisation et de compétences.**

# 3

## INDIVIDU VERSUS COLLECTIF

L'équilibre entre valorisation de l'individu et efficacité collective est un sujet de préoccupation pour de nombreux chefs d'entreprise.

Les principaux ressorts de la motivation au travail sont : *l'autonomie*, ou désir de diriger sa propre vie ; *la maîtrise*, associée au besoin de développer ses compétences ; et la finalité ou *le sens*, c'est-à-dire le fait de travailler pour un objectif plus grand que soi. Ces trois besoins sont particulièrement perceptibles chez les jeunes générations.

Mais pour le sociologue Pierre Veltz (2017), la performance d'un site productif dépend surtout directement de la densité et de la qualité des communications au sein des collectifs humains gravitant autour de la machinerie, de leur capacité à apprendre collectivement, à interpréter et à gérer les flux d'événements qui constituent désormais le véritable substrat du travail.

# 4

## TRAVAIL PRESCRIT *VERSUS* AUTONOMIE DES SALARIÉS

Les salariés, et en particulier les Millenials, réclament plus d'autonomie dans le travail (Cegos, 2018). Cette montée en autonomie des collaborateurs est également affichée par les dirigeants d'entreprises comme une priorité pour des organisations plus agiles.

Pourtant, selon les enquêtes Dares « Conditions de travail », **l'autonomie est en recul continu depuis 1998 pour toutes les catégories de salariés** sur des critères tels que la façon d'atteindre les objectifs, les délais, les consignes, la latitude pour régler les incidents.

L'exposition au contrôle et suivi informatisé du travail a fait un bond entre 2005 (première date du suivi de ce critère) et 2013, passant de 25 à 35 % pour l'ensemble des catégories, et de 26 à 37 % pour les ouvriers qualifiés, mais se stabilise entre 2013 et 2016.

# 5

## DIMINUTION DE LA PÉNIBILITÉ VERSUS SURCHARGE COGNITIVE

La diminution de la pénibilité physique des tâches est au cœur des argumentaires des fournisseurs de solutions d'automatisation et de robotique.

La dernière étude « Conditions de travail » de la Dares (2016) indique que les *contraintes physiques* sont en légère diminution par rapport à 2013, mais demeurent à un niveau élevé pour la population ouvrière.

Les nouvelles technologies joueraient, d'autre part, un rôle dans la perception de l'intensification des rythmes de travail (contrôle et suivi informatisé de la production, cadences et délais, sollicitations constantes, etc.), augmentant le risque de surcharge cognitive et donc d'atteinte psychique à la santé.

Après une période de très forte augmentation jusqu'en 1998, les *contraintes de rythme de travail* tendent à se stabiliser à un niveau élevé pour toutes les catégories socioprofessionnelles, sauf pour les ouvriers non qualifiés pour lesquels elles augmentent. Seule la contrainte « normes de production à satisfaire en une journée ou plus » continue de croître pour toutes les catégories.



**Le transport des pièces vers les lignes de montage est assuré par 37 AGV, qui effectuent 1 100 trajets quotidiens, ce qui permet de réduire fortement la pénibilité pour les collaborateurs.**

**Jean-Claude Reverdell,  
SEW USOCOME**

## ORGANISATION APLATIE *VERSUS* TRANSFORMATION DU MANAGEMENT

Tendanciellement, les entreprises allègent l'empilement des niveaux d'encadrement et les fonctions support pour favoriser une meilleure agilité de l'organisation.

Le rôle du management de proximité en ressort considérablement transformé : l'animation des relations et le soutien aux salariés doivent venir remplacer l'encadrement, le contrôle et le reporting (AIF, 2018).

Cette transformation est difficile, compte tenu d'une tradition française de distance hiérarchique et de stratégies descendantes (Bourdu et al., 2016).



**C'est avec le management intermédiaire que nous avons rencontré le plus de problèmes. Les petits chefs d'hier sont désormais confrontés à des jeunes qui ont étudié Excel en première langue et à qui il ne faut pas raconter d'histoires...**

Michel de Nonancourt, Alliansys



## QUALITÉ DE L'ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL VERSUS QUALITÉ DU TRAVAIL

La qualité de l'environnement de travail (bâtiment, restaurant d'entreprise, salle de repos et de sport, crèche, conciergerie, massages, etc.) fait l'objet d'une grande attention dans les entreprises les plus en pointe, afin de renforcer l'attractivité de leur marque employeur sur un marché des compétences tendu.

Pourtant, la qualité de l'environnement de travail n'est qu'une des composantes de la qualité de vie au travail (QVT), concept plus large et multifactoriel (voir encadré).

La même attention ne semble pas toujours portée à la qualité du travail (autonomie, intérêt, sens) en vue de lutter contre les risques psycho-sociaux. Selon les psychologues du travail, lorsqu'une personne se sent « empêchée » de bien faire en raison des contraintes et injonctions de l'organisation, la démotivation, puis les pathologies apparaissent.



### La qualité de vie au travail

La qualité de vie au travail peut se concevoir comme un sentiment de bien-être au travail perçu collectivement et individuellement qui englobe l'ambiance, la culture de l'entreprise, l'intérêt du travail, les conditions de travail, le sentiment d'implication, le degré d'autonomie et de responsabilisation, l'égalité, un droit à l'erreur accordé à chacun, une reconnaissance et une valorisation du travail effectué.

(Article 1, Accord national interprofessionnel du 19 juin 2013)

## IRP FREINS *VERSUS* IRP PARTENAIRES

Les Institutions représentatives du personnel (IRP) sont souvent perçues par les chefs d'entreprise comme des freins à la transformation.

Ils hésitent même à employer l'expression « transformation de l'organisation » car ils estiment que l'amalgame est trop souvent fait entre transformation, recherche de gains de productivité et plans de restructuration (EY, 2017)

Une démarche pour structurer le dialogue social dans un contexte de transformation technologique et organisationnelle a été présentée par la fédération de la métallurgie de la CFDT (FGMM-CFDT), à l'occasion des travaux de l'Agora Industrie du futur (2018).

## POLYVALENCE *VERSUS* ENRICHISSEMENT DES TÂCHES

L'enrichissement des tâches et la polyvalence sont deux promesses de l'industrie du futur, mais **les rapports qu'entretiennent travail industriel et technologies semblent en réalité assez ambivalents.**

Si le travail passe de plus en plus par la médiation de machines ou de robots, l'opérateur aura-t-il encore besoin de maîtriser les gestes du métier ? Le travail ressortira-t-il « enrichi » de cette disparition du geste manuel ?

Tous les postes nécessiteront-ils une montée en compétences ? Les technologies numériques peuvent aussi permettre de faire entrer ou de maintenir dans l'emploi des personnes à faible niveau de qualification, lorsque les tâches sont complètement assistées par des consignes (de montage, d'assemblage) affichées sur des écrans.

Dans l'usine du futur, la polyvalence est présentée comme une recombinaison des tâches qui étaient autrefois éclatées sur plusieurs postes et qui sont maintenant regroupées sur un seul (soudeur *et* réglleur machine). Mais ces regroupements peuvent aussi concerner des tâches faiblement qualifiées (magasinier *et* distributeur)

Dans tous les cas, il convient de cerner précisément la nature de la polyvalence avant de conclure à un enrichissement des tâches.

# 10

## COMPÉTENCES *VERSUS* POTENTIELS, APPÉTENCES

D'une part, les entreprises ne parviennent pas à trouver les compétences dont elles ont besoin sur un marché de l'emploi tendu. D'autre part, des salariés ne trouvent pas toujours d'emploi correspondant à leur formation ou occupent parfois des postes qui ne correspondent ni à leurs capacités, ni à leurs appétences.

Certaines entreprises fondent la gestion des recrutements et des carrières sur la détection des savoir-être, du potentiel et des appétences plutôt que sur les compétences, puis elles accompagnent les personnes par de la formation « métier ».

A large, bold, blue number '3' is positioned on the left side of the page. It is partially overlaid by a yellow diagonal stripe that runs from the top-left towards the bottom-right. The background is a light blue color with a white diagonal stripe running from the top-right towards the bottom-left.

# **GESTION DES COMPÉTENCES**

**QUATRE PRATIQUES INSPIRANTES**



# 1

## ADAPTER LES COMPÉTENCES PAR LA FORMATION

> **Former, mais pas seulement aux métiers :** savoir-être, capacités relationnelles, culture numérique.



C'est un enjeu pour nous d'accompagner les collaborateurs présents depuis longtemps dans l'entreprise afin de leur permettre de progresser et de conserver leur emploi.

Anne Leitzgen, Schmidt Groupe



Les apprentissages techniques représentent la moitié du budget formation. Parmi les formations techniques, certaines ne sont pas directement liées à nos métiers (par exemple, tous les salariés sont formés à Excel), mais nous considérons qu'elles pourraient être utiles un jour et, en attendant, elles peuvent intéresser les salariés pour leurs activités personnelles. Le reste est consacré aux formations qui développent une façon différente d'appréhender l'humain.

Elisabeth Klein, CFT Industrie  
200 000 € de formation pour  
12 personnes sur 4 ans

**> Créer des formations sur-mesure** et partagées entre plusieurs industriels.



On s'est mis à plusieurs confrères de la profession et on a demandé à l'AFPI\* de nous créer une formation. On s'est dit : on ne trouve personne, alors on identifie des personnes qui ont un savoir-être, qu'on a vues en intérim, ou des gens qu'on a côtoyés, qui sont venus chez nous, qui ont l'air bien. On leur propose cette formation et on les met à l'AFPI. Quand ils sortent, on les embauche en CDI.

Landry Maillet, ABCM

**> Préparer les collaborateurs** à la formation pour lever les résistances.



La formation a été précédée par un important travail de persuasion, sachant qu'à l'époque, la formation était considérée comme une punition plutôt que comme un investissement.

Frédéric Lippi, Lippi

**> Former chez les fournisseurs de solutions** d'automatisme et de robotique.

Chez SORI, 100 000€ investis en formation sur 3 ans, essentiellement en programmation machines pour une vingtaine d'opérateurs.

**> Former au moyen de la réalité virtuelle** et des serious games.



L'idée est d'immerger les gens dans le nouveau processus à travers la réalité virtuelle.

Philippe Klein, SEW USOCOME



Désormais, nous employons une personne à plein temps pour préparer les formations, expliquer pourquoi tel groupe va devoir suivre tel programme, ce que l'on en attend, comment cela va se passer, etc.

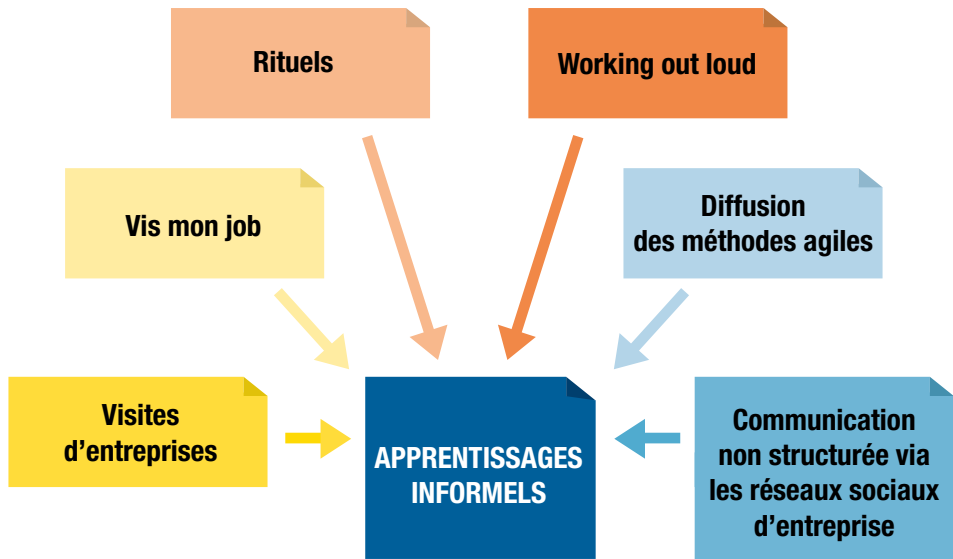
Michel de Nonancourt, Alliansys

\* Association formation professionnelle pour l'industrie

# 2

## ENCOURAGER L'OUVERTURE ET L'ESPRIT DE COLLABORATION PAR L'INCITATION AUX APPRENTISSAGES INFORMELS

### QUELQUES MÉTHODES D'INCITATION AUX APPRENTISSAGES INFORMELS



## > Visites d'entreprises :

stimuler la curiosité.



Nous avons proposé aux salariés d'aller découvrir d'autres entreprises sur leur temps de travail. Dernièrement, nous avons visité une entreprise qui fabrique des étiquettes. Cela n'a rien à voir avec notre activité, mais cette société pratique le Lean management et les 5S et c'était intéressant de pouvoir profiter de son expérience en la matière.

CFT Industrie

## > « Vis mon job » pour familiariser à l'interdépendance des fonctions.



Une fois par an, chaque opérateur est invité à passer trois heures dans un service support de son choix (commercial, finance...) et inversement, chaque collaborateur des services support passe une journée complète en production.

Vision Systems

## > Working out loud. Le groupe Bosch utilise la méthode « *working out loud* » (Stepper, 2015), basée sur l'apprentissage du travail en petits groupes volontaires, afin de changer les modes de relations entre les collaborateurs.

## > Diffusion des méthodes agiles (Scrum, Test&Learn, etc.) dans toute l'entreprise à partir du bureau d'études, de la digital factory interne, ou d'une start-up hébergée dans les locaux (AE&T, WorldCast).

➤ **Utilisation des réseaux sociaux d'entreprise** pour promouvoir « l'art de la conversation » non structurée entre salariés (Lippi).

➤ **Rituels.** Chez AE&T, plusieurs fois par an, une équipe présente au reste de l'entreprise ses réalisations ou un retour d'expérience, et un échange s'établit avec l'ensemble des participants (Démo/Rétro).

Les outils collaboratifs contribuent à résoudre une bonne partie des problèmes en temps réel. Les mails ou les posts offrent un canal de communication et des possibilités de correction supplémentaires. Ils s'accompagnent généralement de photos, copies d'écran ou graphiques qui rendent la communication plus explicite et percutante.

## RITUELS DÉMO/RÉTRO CHEZ AE&T

Frédéric Lippi, Lippi



# 3

## RECRUTER SUR LE POTENTIEL

> **Privilégier l'alternance** pour tester les personnes sur le terrain et dans la durée : à l'usine de Bosch Mondeville, l'espace de développement numérique (I4.0 Student's Incubator) n'est composé que d'alternants.

> **Regarder le potentiel des personnes et le « hors CV ».**



L'idée, c'est d'accompagner les entreprises à regarder les potentiels des personnes différemment. Plutôt que de chercher des gens qui savent faire le boulot, regarder ce que réclame le boulot précisément, et regarder plutôt ce qu'il faut leur apprendre pour être en parfaite maîtrise.

Laurent Arnaud, Olympique Lyonnais avec Veolia et Pôle Emploi



Je recrute essentiellement sur les savoir-être. Chez eux, les gens savent faire plein de choses et c'est ça qui m'intéresse. Je regarde s'ils sont curieux, débrouillards, malins. Le CV, je m'en fiche complètement.

Hervé Valliet, SORI

# 4

## ACCOMPAGNER LES TALENTS

> **Proposer des changements de postes** en fonction des talents que les personnes révèlent. Dans des sociétés qui grandissent ou se transforment, des personnes se révèlent, quand d'autres ont du mal à s'adapter aux évolutions.

> **Soutenir les projets personnels** des collaborateurs et favoriser l'intrapreneuriat (voir encadré).

> **Adopter l'entretien Talents** mis au point par Jacques Lebeau (2016) à La Poste pour découvrir les compétences cachées des collaborateurs.



**Jusqu'à 15 % des effectifs changent de poste chaque année en raison des talents que révèle leur utilisation du numérique.**

Frédéric Lippi, Lippi

### Comment la fabrication additive a été introduite à l'usine Bosch de Mondeville

À l'usine Bosch de Mondeville, la fabrication additive a été introduite de manière originale. Un technicien s'y intéressait à titre personnel et disposait d'un certain nombre de compétences de base (informatique, codage...); la direction lui a donc acheté une imprimante 3D pour expérimenter. Son projet a ensuite gagné un concours inter-usines de Bosch. Le prix de 200 000 euros a permis d'acheter d'autres équipements. Aujourd'hui, ils sont trois à animer le département de fabrication additive qui comprend une trentaine d'imprimantes 3D.



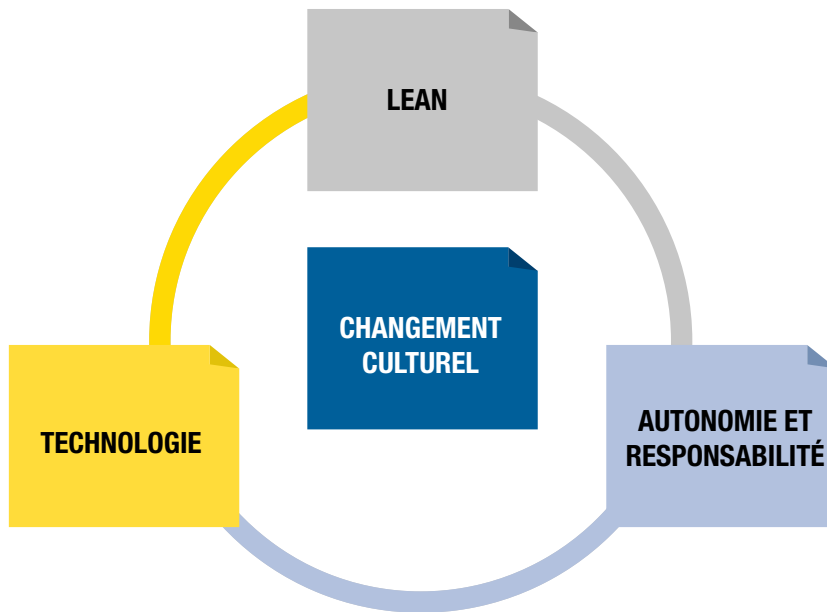
**4**

**LEAN,  
AUTONOMIE,  
TECHNOLOGIE**

**TROIS COMPOSANTES QUI STRUCTURENT  
L'ORGANISATION DU TRAVAIL**



**LEAN + AUTONOMIE + TECHNOLOGIE → CHANGEMENT CULTUREL**



# 1

## LE LEAN : UN OUTIL JUGÉ EFFICACE, MAIS INSUFFISANT À LUI SEUL

Le Lean (rationalisation et optimisation des flux de production, élimination des tâches sans valeur ajoutée pour le client) constitue quasi systématiquement l'une des briques de la transformation des organisations, y compris pour les PME en phase de modernisation.

Initialement conçu chez Toyota comme un système favorisant la participation des opérateurs à l'amélioration continue des processus et des flux, il a souvent été déployé dans les années 1990 et au début des années 2000 pour faire la chasse aux gaspillages et temps morts, sans y associer les personnels concernés. Le résultat a été une forte augmentation des TMS, une démotivation et une perte des gains de performance initialement réalisés.

Depuis le début de la décennie 2010, le Lean semble avoir été repris sur des bases plus saines, en associant mieux les opérateurs.

Dans les PME de notre échantillon, le Lean s'utilise comme une boîte à outils dans laquelle on pioche (VSM\*, 5S\*\*, management visuel, rituels de communication structurée). C'est un Lean à la carte, permettant d'introduire des procédures là où il y en avait peu.



**Michelin est parvenu à la conclusion que ce qui manquait au Michelin Manufacturing Way était la combinaison du cœur et de l'intelligence. La mécanique du système reposait entre les seules mains du management et des services techniques, et là résidait sans doute le problème.**

**Bertrand Ballarin, ancien directeur des relations humaines chez Michelin et pilote du projet de responsabilisation des équipes**

\* Value Stream Mapping ou cartographie des flux de valeur.

\*\* Technique de gestion japonaise visant à l'amélioration continue des tâches.

Les 5 principes qui la composent commencent tous par la lettre S en japonais.

Curieusement, l'amélioration continue (le *Kaizen*) est assez peu citée par les dirigeants ; c'est pourtant la pierre angulaire du système.

Le flux tiré est loin d'être la norme : la consolidation des diagnostics effectués de 2014 à 2017 sur 300 PME du programme Usine du futur en Nouvelle-Aquitaine a fait apparaître que 10 % seulement des entreprises étaient en flux tiré.

Dans les grandes entreprises observées, le Lean est un système structuré, incorporé à la culture de l'entreprise. Il porte souvent un nom maison (Bosch Production System, Michelin Manufacturing Way, etc.) et est en général soutenu par des spécialistes internes des processus. Peu de références sont faites à un système d'apprentissage pour le développement des personnes.

Le Lean est jugé très majoritairement par les dirigeants comme un système efficace et structurant. Mais certains soulignent qu'il est notoirement *insuffisant* pour engendrer une amélioration durable de la performance, et doit être complété par d'autres approches managériales.



**Améliorer les problèmes des clients, résoudre tous les points de contention de bout en bout sans en laisser un seul de côté, ce n'est pas que du processus, c'est aussi de la culture !**

**Frédéric Lippi, Lippi**



**C'est un outil très utile, et humain si l'on sait bien s'en servir.**

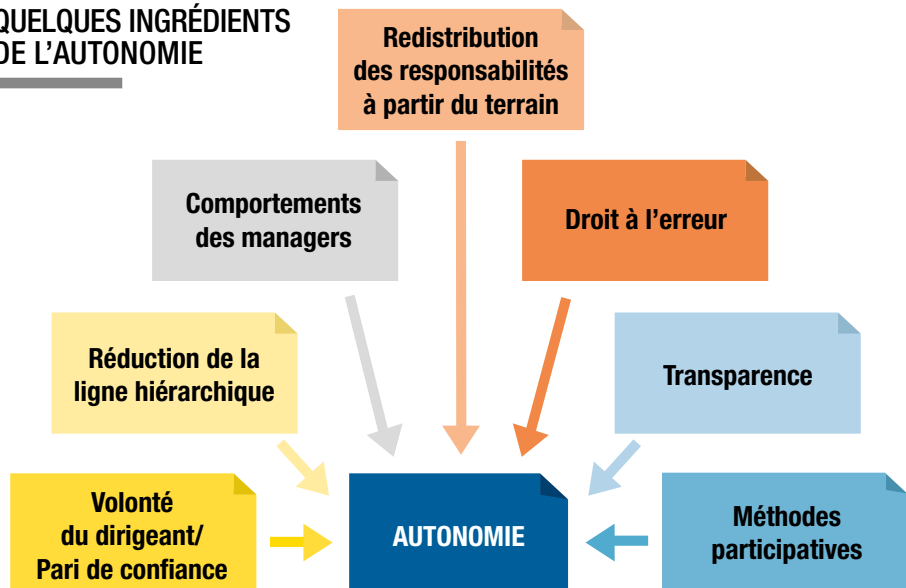
**Jean-Charles Rinn, Adam**

## L'AUTONOMIE COMME FACTEUR D'AGILITÉ

### Qu'est-ce que l'autonomie au travail ?

L'autonomie consiste à déterminer soi-même (du grec, *auton*) ses propres règles (*nomos*). Dans le travail, l'autonomie n'est pas la liberté, mais le pouvoir d'agir sur la construction de la prescription de travail. Ou encore l'autonomie est l'incorporation du « décider » dans l'acte de travail. On peut distinguer 3 dimensions de l'autonomie au travail : sur la tâche ou le poste (niveau 1), sur l'environnement organisationnel et collectif (niveau 2), sur la gouvernance de l'entreprise (niveau 3).

### QUELQUES INGRÉDIENTS DE L'AUTONOMIE



## > Volonté et exemplarité du dirigeant :

une démarche d'autonomisation provient le plus souvent d'une impulsion venue d'en haut. C'est un pari fait sur la confiance qui nécessite pour le dirigeant de lâcher prise et de travailler sur ses peurs.



**Le plus important, c'est la confiance *a priori*, et c'est le rôle du leader que de montrer qu'il a confiance dans ses équipes.**

Frédéric Lippi, Lippi



**J'ai appris à dire "je ne sais pas" à un collaborateur, ce que je n'aurais jamais fait il y a quinze ans.**

Elisabeth Klein, CFT Industrie

## > Réduire ou supprimer la hiérarchie intermédiaire :

évacuer le territoire de la décision.



**Les managers des mini-usines ne sont présents que pendant la journée. Or, certains ateliers fonctionnent en deux-huit ou en trois-huit. Il en résulte que les équipes de production peuvent se retrouver sans managers. Il y a là une forme d'évacuation physique du territoire de la décision, propre à favoriser l'autonomie.**

Jean-Claude Reverdell,  
SEW USOCOME

## > Agir sur les comportements des managers.



**Un cadre dont l'essentiel du travail consistait à établir le planning des congés, à valider des notes de frais, et à résoudre des problèmes à la place des autres n'a pas sa place dans notre entreprise. Le profil de nos cadres est quelque part entre le leader, le coach et le manager. C'est un changement radical de compétences et de comportement que nous soutenons par la formation.**

Frédéric Lippi, Lippi

- > **Redistribuer les responsabilités à partir de l'observation du terrain :** déplacer les frontières entre exécution et décision (voir encadré).

### Les laboratoires de l'autonomie chez Michelin

Pour redistribuer les responsabilités, il faut comprendre ce que les gens se sentent capables d'assumer sans en référer à leur chef, en évitant de procéder d'en haut par une décision hétéronome. C'est ainsi qu'a procédé le groupe Michelin en transformant 38 îlots de fabrication (soit à peu près 1 500 personnes dans plusieurs pays) en « laboratoires de l'autonomie ». Cela a conduit à remettre en cause la séparation stricte entre l'exécution et la résolution de problème et à accorder aux agents de fabrication l'aptitude et le droit d'agir sur la régulation de leur propre travail à mesure qu'ils résolvaient par eux-mêmes les problèmes qu'ils rencontraient. Ce qui a signifié concrètement opérer un transfert de compétences techniques des fonctions support vers les opérateurs de fabrication, par exemple la maintenance de premier niveau ou le contrôle qualité.

- > **Affirmer le droit à l'erreur :** l'affirmation du droit à l'erreur favorise la prise de parole des salariés et représente la base des démarches d'amélioration continue.



**Débloquer la parole par le droit à l'erreur permet de construire un vrai retour d'expérience, qui n'est plus biaisé par la peur de la sanction.**

Julien Chomat, WorldCast

## > Assurer la transparence :

pour que les gens soient autonomes, il est nécessaire qu'ils comprennent le sens de leur action, qu'ils disposent de l'information utile ou qu'ils puissent aller la chercher là où elle se trouve.

La transparence porte généralement sur la vision et la stratégie, sur les chiffres et les résultats, mais plus rarement sur un accès large au système d'information.



**Tout le monde a accès à l'ERP, et les résultats de l'entreprise sont complètement transparents.**

Hervé Valliet, SORI

## > Promouvoir les méthodes participatives et l'intelligence collective

à travers la consultation, la délibération ou la concertation (voir encadré).

### Exercice stratégique participatif chez WorldCast

Chez WorldCast, les dirigeants se sont livrés en 2014 et 2018 à un exercice stratégique participatif. Selon eux, la stratégie n'a pas vocation à être construite par les salariés ; en revanche, elle doit être partagée, appropriée et enrichie au niveau de responsabilité de chacun. Le dispositif participatif a été mis en place avec les deux strates que sont les cadres intermédiaires et les autres salariés. Deux questions sont posées : aux cadres, « *qu'est-ce qu'il faut changer dans l'entreprise pour réussir la stratégie ?* » ; aux autres salariés, réunis en groupes de 8 à 10 personnes, « *qu'est-ce que tu penses devoir changer sur ton poste pour réussir la stratégie ?* ». Après regroupement en grappes d'idées, les dirigeants en conservent une trentaine, avec la promesse de les financer, de les mettre en œuvre et de les évaluer. Au-delà des idées récoltées, l'entreprise a gagné une véritable adhésion à la stratégie globale, et une adhésion individuelle aux propositions d'idées créées en groupe.



## LES TECHNOLOGIES ET LEUR VALEUR SOCIALE

---

### > 3 blocs de technologies qui interagissent

- Les systèmes d'information (SI) : ERP, GPAO, GMAO, CRM, PLM, MES, etc.
- Les technologies collaboratives.
- Les technologies de l'industrie 4.0 : machines connectées, robots, cobots, jumeau numérique, fabrication additive, réalité virtuelle, etc.

### > Lean et technologies

Dans les entreprises de l'échantillon, le point d'entrée le plus fréquent dans l'industrie 4.0 est la digitalisation des approvisionnements (voir encadré ci-après) et/ou la robotisation d'une partie des lignes ou des cellules.

Selon certains dirigeants, les technologies 4.0 permettent au Lean de déployer tout son potentiel, là où subsistaient auparavant des fragilités aux points d'articulation du système.

L'objectif recherché est **la synchronisation des flux physiques et des flux d'information**, mais celle-ci reste encore exceptionnelle.



## L'automatisation de l'approvisionnement des lignes à l'usine 4.0 de Brumath chez SEW USOCOME

Auparavant, les collaborateurs chargés de la préparation de commandes, ou *picking*, se rendaient au magasin, cherchaient les pièces qu'ils devaient transporter, les scannaient pour les déduire du stock, les plaçaient sur les plateaux de montage, puis chargeaient les différents plateaux sur un chariot et conduisaient celui-ci à la ligne de montage. Aujourd'hui, des convoyeurs (AGV) déplacent les composants depuis le magasin automatisé jusqu'aux stations de *picking*. Lorsque la personne chargée du *picking* prélève les pièces dans les bacs pour les poser sur les plateaux, elle effectue une partie de l'assemblage en temps masqué, ce qui accélère les opérations ultérieures de montage. Ceci n'est possible que parce que les pièces arrivent dans un ordre précis, piloté par un séquenceur. L'usine est équipée de sept stations de *picking*, qui permettent de prélever 40 000 composants par jour, soit un prélèvement toutes les vingt secondes environ. Le transport des pièces vers les lignes de montage est assuré par 37 AGV, qui effectuent 1 100 trajets quotidiens, soit 440 kilomètres par jour, ce qui permet de réduire fortement la pénibilité pour les collaborateurs. Les plateaux sont identifiés par des codes-barres. Lorsqu'ils arrivent devant le monteur, celui-ci voit s'afficher sur son écran toutes les informations dont il a besoin pour réaliser la commande.

### > Valeur sociale des technologies : des doutes persistent

#### ● Vers un travail plus autonome ? Pas sûr !

! Le couplage du Lean et des technologies (ou Lean 4.0) est porteur d'un risque non négligeable de réduction des marges de manœuvre des personnels de production via le pilotage de toutes leurs actions et déplacements à partir des données numériques recueillies dans l'atelier (caméras, capteurs, instructions vocales), induisant une surveillance généralisée et à distance.

#### ● Vers un travail plus qualifié ? Souvent (voir encadré), mais pas toujours.

! Les technologies 4.0 peuvent permettre de faire appel à des personnels très peu qualifiés et assistés de bout en bout (opérateur de montage ou d'assemblage guidé par le système numérique).

## ● Vers un travail moins pénible ?

### Oui, mais...

La diminution de la pénibilité physique et de la monotonie peut être contrebalancée par une augmentation de la surcharge cognitive due à la variabilité des séries, des modes opératoires et du rythme.

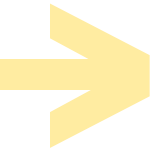
- ! Selon les ergonomes, le soulagement des contraintes biomécaniques ne suffit pas à préserver la santé au travail. La possibilité pour les opérateurs d'avoir des marges de manœuvre individuelles et collectives, l'usage que l'organisation fera de la technologie, ou encore les modalités de conduite du changement sont des éléments tout aussi importants.



**Avant l'arrivée du robot, toutes les soudures étaient effectuées à la main, ce qui pouvait être pénible, par exemple lorsqu'un opérateur devait réaliser au cours de sa journée 60 chariots de 7 kilos chacun. La robotisation a eu un impact immédiat sur la réduction des TMS et, plus généralement, sur l'amélioration des conditions de travail.**

Elisabeth Klein, CFT Industrie

## Les opérateurs-programmeurs de SORI : un travail moins pénible et plus intéressant



Chez SORI, les cellules robotisées ont été entièrement numérisées pour créer un modèle 3D permettant de programmer les opérations à réaliser directement sur ce jumeau numérique de l'installation. Le programme ainsi réalisé est alors transféré sur le robot et testé en conditions réelles. L'ensemble de ce processus est ce que SORI appelle sa FAO (Fabrication Assistée par Ordinateur). Elle est entièrement réalisée et maîtrisée par les opérateurs. Ici, pas de fonction méthodes. Les opérateurs naviguent entre la salle des ordinateurs où ils programment les machines et robots selon le type de production, et la cellule de production où ils surveillent le déroulement des opérations. À voir Jonathan et Jean-Philippe, anciens « secoueurs de tôle », penchés sur des images en 2D ou 3D des robots, on pourrait croire qu'ils jouent à un jeu vidéo. Le télétravail est également devenu possible grâce à de nouveaux outils de « domotique industrielle » : l'opérateur peut se connecter à distance, de chez lui, et reprogrammer la cellule. Récemment, des caméras ont été installées dans l'atelier, de façon à ce que l'opérateur-programmeur puisse non seulement visualiser à distance l'écran de la commande numérique, mais également le comportement réel du robot pour interrompre les opérations et les reprogrammer si nécessaire.

**> Associer les personnels à l'introduction des technologies** représente un garde-fou pour s'assurer de leur valeur sociale et faciliter leur appropriation par les équipes.

Certaines entreprises développent des méthodes associant étroitement les opérateurs aux choix technologiques qui les concernent. L'association des personnels peut intervenir à plusieurs étapes : dans la mise au point du cahier des charges, dans le choix de l'équipement, dans l'adaptation et le réglage des machines, ou dans la révision du processus de production, en collaboration avec les autres spécialistes des processus (voir aussi 5. Pour un Design du travail).



**Dès l'instant où ce sont les employés qui ont décidé d'entrer une nouvelle technologie, il n'y a pas de problème. C'est choisi par le corps social.**

**Frédéric Lippi, Lippi**



**Je me suis occupée du montage financier de l'opération, mais je ne suis pas du tout intervenue dans le choix de l'équipement. Ce sont deux des soudeurs qui ont été désignés comme porteurs du projet de robot. Ils sont allés rencontrer les fournisseurs et ont travaillé sur le cahier des charges, en se faisant aider par un expert. Cette implication des opérateurs eux-mêmes a grandement facilité l'intégration du robot. Aujourd'hui, c'est l'un des deux soudeurs qui s'occupe de son réglage.**

**Elisabeth Klein, CFT Industrie**

A large, bold, blue number '5' is the central focus. It is partially overlaid by a thick yellow diagonal line that runs from the top-left towards the bottom-right. The background is a light blue-grey color, also bisected by the same yellow diagonal line, creating a sense of depth and movement.

**POUR UN  
DESIGN DU  
TRAVAIL**



## ARTICULER AUTONOMIE, LEAN ET TECHNOLOGIE : LE MODÈLE CALT

En partant de l'observation de trois entreprises de taille différente (Lippi, Michelin et SEW USOCOME) qui ont articulé Lean, autonomie et technologie, nous pouvons dessiner un chemin de progrès permettant de combiner valorisation du travail humain, modernisation de l'outil de production et performance pour l'entreprise.

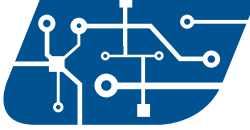
Lippi et Michelin ont commencé par le déploiement du Lean, mais après des gains de performance rapides, un essoufflement de la démarche et une démotivation sont apparus dans les deux entreprises. Une démarche d'autonomie a alors été initiée, ce qui a permis de rendre durables les gains de performance. Dans le cas de SEW USOCOME, la séquence Autonomie-Lean adoptée dès le départ a assuré une base solide pour l'amélioration de la performance. Pour les trois entreprises, le couple Autonomie-Lean a permis ensuite une bonne appropriation des technologies.

La place de la confiance est essentielle dans ce modèle. Elle irrigue l'interaction dynamique entre les éléments du triptyque Autonomie-Lean-Technologie.

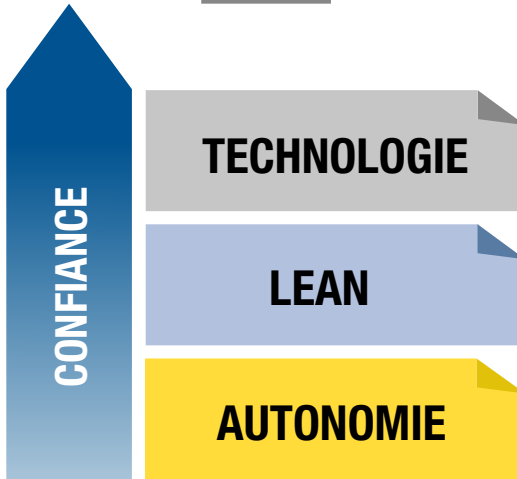
---

**J'en suis venu à comprendre que le Toyota Production System ne fonctionne pas très bien avec le mode de management traditionnel dans lequel on reçoit des ordres de personnes placées plus haut dans la hiérarchie.**

**Takehiko Harada, ancien président de Toyota Taïwan**



## LE MODÈLE CALT



Le modèle CALT (Confiance-Autonomie-Lean-Technologie) propose un chemin de performance, respectueux des hommes et de leur travail. Travailler sur l'autonomie des personnes constitue le socle qui permet de fonder, dès le départ, un Lean authentique faisant place à la participation active des opérateurs. Ces deux strates permettent une acceptation et une appropriation plus efficaces des technologies par ceux qui vont les mettre en œuvre. Cette démarche construit de la confiance à toutes les étapes et celle-ci vient, à son tour, renforcer chacune des briques mises en place. Ce type de démarche est à la base d'un concept plus global que nous appelons le design du travail.



## LE DESIGN DU TRAVAIL

---

### > Le travailleur comme client

Le design du travail repose sur la pensée design, une posture mentale qui permet de revisiter l'ensemble de l'organisation sous l'angle de « l'expérience utilisateur » au sens large.

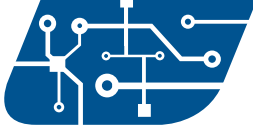
Appliquer la pensée design au travail conduit à un déplacement, voire à un renversement de la notion de client. Le client du travail, de sa conception et de son organisation, ce n'est pas *que* le client final, mais *aussi* celui qui réalise le travail.

Cela implique que l'objet de l'organisation ne peut pas être la seule satisfaction du client final (usages, coût, qualité, délai), mais que ceux qui réalisent le produit doivent aussi être considérés comme clients du processus de conception du travail de production, et participer à sa définition. Il ne s'agit pas de choisir entre « *customer-centric* » ou « *employee first* », mais de tenir les deux en même temps dans une tension dynamique.

---

**Nous avons formé des centaines de senior managers au design, de manière à remettre l'utilisateur, autrement dit les collaborateurs, les clients et les partenaires, au centre des préoccupations.**

**Dominique Sciamma, directeur de l'école de design Strate**



## > Le design du travail, pour quoi ?

- **Pour l'efficacité du processus de production.** Impliquer les opérateurs dans la définition de leur propre travail permet de réduire la fracture entre travail prescrit et travail réel. C'est la meilleure manière de faire entrer l'expérience terrain de l'opérateur dans la prescription et d'assurer une meilleure appropriation.
- **Pour promouvoir l'attractivité de l'industrie et des métiers de la production.** Les industriels doivent montrer que le travail dans l'industrie n'a plus grand-chose à voir avec la représentation taylorienne de l'usine, qui demeure très vivace dans les esprits. Ils doivent convaincre de l'enrichissement des tâches qu'ils proposent et de l'existence d'importantes marges d'autonomie dans le travail, tout en dénonçant l'usine sans hommes comme un fantasme. Cela implique de s'intéresser à la qualité du travail des opérateurs et techniciens.
- **Pour répondre aux attentes de la société.** Compte tenu de la montée du niveau d'éducation des salariés et des possibilités d'accès à l'information qu'ils ont dans leur vie personnelle, les règles du jeu de la relation de travail ne peuvent s'affranchir des mouvements de l'environnement politico-social, à savoir le passage d'un contrat vertical à un modèle plus horizontal (Terra Nova, 2019).



**L'intérêt de faire participer les opérateurs à l'élaboration d'un nouvel outil est non seulement d'optimiser ce dernier, mais aussi de faciliter son acceptation.**

Jean-Claude Reverdell,  
SEW USOCOME

**Faire oublier Taylor : « Toute forme de travail cérébral devrait être éliminée de l'atelier et recentrée au sein du département conception et planification ».**

Frederick Taylor, 1912



**Pour l'entreprise et le travail, les mutations de la société civile sont au moins aussi importantes que les mutations technologiques.**

Pierre-Marie Gaillot, pilote du plateau  
Industrie du Futur, CETIM





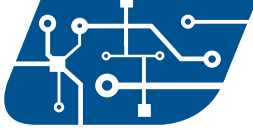
## > Le design du travail en production industrielle

De nombreux exemples d'équipes transversales chargées de définir l'organisation du travail et incluant des opérateurs existent déjà (voir encadré), même si ces démarches ne sont pas toujours systématiques.

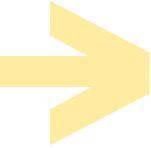
Ce qui reste difficile à réaliser, c'est que la conception du produit prenne pleinement en compte la façon dont il sera fabriqué dans la totalité de la chaîne : dès la définition du produit, puis dans la gamme, la mise au point des standards, et enfin sur le poste de travail. Il reste beaucoup à faire pour prendre en compte les besoins des opérateurs dans la conception des processus de production. Une telle approche met évidemment en cause la hiérarchie entre ingénierie de conception, méthodes et exécution, de même qu'elle induit entre ces trois entités des processus non linéaires, fait d'itérations et de boucles de rétroaction.

Le design du travail, en tant que mode de pensée visant la co-conception du travail, inclut toutes les formes de dialogue et de délibération pouvant exister sur et autour du travail, telles que le dialogue sur la qualité du travail (DQT) développé par les équipes du Cnam et expérimenté à l'usine Renault de Flins, l'ergonomie de l'activité et les groupes d'amélioration continue (groupes Kaizen).

L'irruption de l'industrie 4.0 et la digitalisation qu'elle implique rendent plus que jamais nécessaire l'instauration de la délibération sur le travail dans l'entreprise, car le risque est réel que la prescription technologique vienne encore réduire les marges de manœuvre des salariés si une grande vigilance n'est pas portée à ces questions.



## SEW USOCOME : une démarche originale de conception des lignes de fabrication



Philippe Klein, qui animait jusqu'à une période récente le pôle consulting (5 personnes) et le pôle innovation process (30 personnes) pour SEW USOCOME France, témoigne. Qu'il s'agisse de la conception des lignes ou des chantiers d'amélioration, le manager de la mini-usine dégage du temps aux opérateurs pour participer aux groupes de travail sur les processus. *« Soit les équipes produisent, soit elles réfléchissent à leur futur, mais elles ne peuvent pas faire les deux en même temps. En règle générale, en fonction de la complexité des sujets, l'équipe travaille 3 ou 5 jours non-stop. Elle est constituée d'opérateurs, des gens qui touchent au quotidien les étapes de ce processus, ainsi que des représentants de la qualité, des méthodes, de la maintenance. La composition du groupe est variable en fonction de la thématique, mais il y a toujours l'opérateur car c'est celui qui sait parce qu'il fait. Même si un objectif cible a été fixé avec le management, c'est bien l'équipe qui définit l'objectif final retenu. On va discuter de ce qui ne va pas, donc on va mettre les lunettes du gaspillage. Puis, chaque membre de l'équipe exprime des propositions d'objectifs. Nous gardons tous ces objectifs. Pas de filtre. En fait, on réalise un catalogue des attentes des opérateurs. En résumé, la 1<sup>ère</sup> journée, c'est observation du processus, attentes des opérateurs, identification des gaspillages, explication de la VSM\* cible et de la feuille de route, formation. [...]. »*

Suit une deuxième journée pour analyser en détail les processus. *« Le consultant interne partage le travail entre les membres du groupe. On a alors des séances d'observation de parties de processus, et en général l'après-midi, on consolide la totalité du processus. En fin de journée, restitution au directeur d'usine. La restitution est faite sous forme de prise de parole de chacun des participants au groupe de travail, y compris les opérateurs bien entendu. Fin de la 2<sup>e</sup> journée. On a tout sur la table. Il faut maintenant réfléchir et devenir créatif pour le nouveau processus.*

\* Value Stream mapping



*3<sup>e</sup> journée : comment pourrait être le nouveau processus ? On réalise une maquette carton 2D dès le matin pour rendre l'idée concrète. L'après-midi, on réalise une maquette 3D sur cette base et cette maquette 3D deviendra le cahier des charges pour la ligne future. La séquence de 3 jours se termine. Présentation par l'équipe à l'ensemble du management [...]. »*

La technologie de la réalité virtuelle permet aujourd'hui de sophistication cette manière de faire. « L'idée est d'immerger les gens dans le nouveau processus à travers la réalité virtuelle. Un premier pilote prometteur a été réalisé. La difficulté n'est pas d'imaginer le processus, mais de faire interagir 3-4 opérateurs dans un environnement virtuel. Et si, en plus, il y a de l'interaction avec un robot, c'est assez compliqué.

*Et puis on rajoute encore une partie : l'ergonomie avant que la ligne n'existe. Aujourd'hui, la cotation finale est réalisée quand la ligne existe. Et il arrive d'avoir encore des problèmes sur la nouvelle ligne. Il faut donc re-démonter/corriger. [L'usage de la réalité virtuelle] aura donc un autre effet : au-delà de la ligne carton, on met les opérateurs en scène tout de suite dans ce nouveau processus. Ça a un effet rassurant et les gens se prêtent au jeu du nouveau processus avec les casques de réalité virtuelle [...]. »*



Ce document est une version simplifiée de la note co-éditée par la Chaire FIT<sup>2</sup> et La Fabrique de l'industrie, *Organisation et compétences dans l'usine du futur: vers un design du travail?*

**Animateurs:** François Pellerin, président du groupe de travail (ancien animateur du projet Usine du futur en Nouvelle-Aquitaine, ancien directeur de l'établissement de Bordes de Turboméca), et Marie-Laure Cahier, rapporteur.

**Groupe de pilotage:** Denis Boissard, UIMM ; Vincent Charlet, La Fabrique de l'industrie ; Pierre-Marie Gaillot, CETIM ; François Maisonneuve, Kea Partners ; Antonio Molina, Groupe Mäder ; Tom Morisse, Fabernovel ; Frédérique Savel, Bpifrance Le Lab ; Elise Tissier, Bpifrance Le Lab ; Thierry Weil, Chaire FIT<sup>2</sup>.

## REMERCIEMENTS

Nos plus vifs remerciements vont à tous les dirigeants qui nous ont consacré du temps dans le cadre de cette étude.

Un grand merci pour leur aide, leur soutien ou leur participation active : aux mécènes de la chaire FIT<sup>2</sup> de Mines ParisTech, dirigée par le professeur Thierry Weil ; à l'association Talent&Culture en Nouvelle-Aquitaine ; à Michel Berry, fondateur de l'École de Paris du management, et à son équipe de rédacteurs pour les comptes-rendus des séminaires ; à Pierre-Marie Gaillot du CETIM qui nous a ouvert son réseau ; à Anne-Sophie Dubey pour sa relecture attentive ; et à l'équipe de La Fabrique de l'industrie dirigée par Vincent Charlet.

## LISTE DES DIRIGEANTS ET EXPERTS AUDITIONNÉS

**ABCM, Landry Maillet, PDG**

Séminaire Aventures industrielles, 21 mars 2019

**ADAM, Jean-Charles Rinn, PDG**

Audition par l'association Talent&Culture, 25 septembre 2018

**AE&T, Eric Greven, DG**

Audition par l'association Talent&Culture, 15-16 janvier  
et 8 février 2019

**BOSCH FRANCE, Pascal Laurin, Directeur Industrie 4.0,  
et Laurent Colin, Directeur Business Développement,  
Bosch Mondeville**

Visite du site Bosch Mondeville, 4 décembre 2018

**CFT INDUSTRIE, Elisabeth Klein, DG**

Séminaire Aventures industrielles, 15 novembre 2018

**GROUPE VOLTAIRE, Brice Goguet, PDG**

Audition par l'association Talent&Culture, 28 septembre 2018

**LIPPI, Frédéric Lippi, Président**

Audition par l'association Talent&Culture, 3 mai 2018 et  
Séminaire Aventures industrielles, 18 avril 2017

**OLYMPIQUE LYONNAIS, Laurent Arnaud, Directeur RSE**

Entretien, 1<sup>er</sup> février 2019

**SORI, Hervé Valliet, PDG**

Visite du site, 22 janvier 2019

**SEW USOCOME, Jean-Claude Reverdell, DG**

Séminaire Aventures industrielles, 18 octobre 2018

**et Philippe Klein, ancien responsable pôle consulting  
et innovation process**

Entretien, 10 janvier 2019

**THALES, Cécile Roche, Lean and Agile Director**

Audition restreinte, 23 novembre 2018

**WORLDCAST SYSTEMS, Julien Chomat, DG,  
et Bruno Rost, Président du Conseil de surveillance**

Visite du site, 7 février 2019

Ont également été utilisés pour l'analyse, les comptes-rendus suivants des séminaires de l'École de Paris du management :

**ALLIANSYS**, 14 février 2017

Michel de Nonancourt, Président

Eric Burnotte, DG

**SCHMIDT GROUPE**, 15 novembre 2016

Anne Leitzgen, Présidente

**MICHELIN**, 3 février 2017

Bertrand Ballarin, ancien Directeur des relations sociales et de la responsabilisation

**VISION SYSTEMS**, 13 décembre 2016

Jérôme Monvaillier, DG de Vision Systems Aeronautics

## BIBLIOGRAPHIE INDICATIVE

### Études, enquêtes et rapports

Académie des technologies, « Industrie du futur : du système technique 4.0 au système social », Rapport, décembre 2017.

AIF, « Le Guide des technologies de l'industrie du futur », mars 2018.

Agora Industrie, « Révolution humaine ? Un nouveau rôle pour les hommes et les femmes de l'industrie du futur », Livre blanc 2018.

Anact, Aract, « Associer les salariés à un projet de changement », 2018.

Bpifrance Le Lab, « L'avenir de l'industrie : Le regard des dirigeants de PME-ETI sur l'industrie du futur et le futur de l'industrie », décembre 2018.

Bpifrance Le Lab, « Les Dirigeants de PME et ETI face au digital », septembre 2017.

Cegos, « Les Millennials et le travail : l'entreprise au défi », 2017.

CFDT, Enquête « Parlons travail », 2017.

DARES, « Quelles sont les évolutions récentes des conditions de travail et des risques psychosociaux ? », *Dares Analyses*, décembre 2017.

Deloitte/OpinionWay, 6<sup>e</sup> Baromètre sur l'humeur des jeunes diplômés, 2017.

Ernst&Young Advisory, « Croire en l'industrie du futur et au futur de l'industrie », Livre blanc, 2017.

IGS-RH/Lispe/IFOP, « Les salariés et la transformation managériale », 2018.

La Fabrique de l'industrie, « Numérique et emploi : quel bilan ? », Les Synthèses de La Fabrique, n°12, avril 2017.

McKinsey Global Institute, « Skill Shift. Automation and the Future of the Workforce », Discussion paper, May 2018.

Pôle Emploi, Enquête « Besoins en main-d'œuvre » (BMO), 2018.

Terra Nova (Rayssac G.-L., Kaiserguber D., Richer M.), *Délibérer en politique, participer au travail : répondre à la crise démocratique*, 26 février 2019.

## Ouvrages

Bourdu E., Lallement M., Veltz P., Weil T. (dir.), *Le Travail en mouvement*, Chaire FIT<sup>2</sup>, Presses des Mines, 2019.

Bourdu E., Péretié M.-M., Richer M., *La Qualité de vie au travail : un levier de compétitivité*, Les Notes de La Fabrique, Presses des Mines, 2016.

Brown T., *L'Esprit Design : Comment le design thinking change l'entreprise et la stratégie*, Pearson, 2014.

Clot Y., *Le Travail à cœur, Pour en finir avec les risques psychosociaux*, La Découverte, 2015.

Decréau L., *Tempête sur les représentations du travail*, Les Notes de La Fabrique, Chaire FIT<sup>2</sup>, Presses des Mines, 2018

Deshayes C., *La Transformation numérique et les patrons*, Les Docs de La Fabrique, Presses des Mines, 2019

Detchessahar M. (coord.), *L'Entreprise délibérée*, Nouvelle Cité, 2019.

Lebeau J., *Révéler les talents enfouis*, AFNOR, 2016.

Magone A., Mazali T. (dir.), *Voyage dans l'industrie du futur italienne*, Les Notes de La Fabrique, Presses des Mines, 2018.

Stepper J., *Working Out Loud: For a better career and life*, Ikigai Press, 2015.

Veltz P., *La Société hyperindustrielle*, Seuil, 2017



# Chaire Futurs de l'industrie et du travail - Formation, innovation, territoires (FIT<sup>2</sup>)

Aujourd'hui, beaucoup d'entreprises ne trouvent pas les compétences dont elles ont besoin, tandis que de nombreux actifs cherchent en vain des entreprises où ils aimeraient travailler. Des savoir-faire disparaissent, des territoires s'étiolent, la cohésion et la prospérité de notre société sont menacées. L'organisation du travail et notre système de formation doivent impérativement s'adapter aux enjeux de la transformation numérique, de la mondialisation des chaînes de valeur, de la préservation de l'environnement et des évolutions sociétales.

C'est pourquoi le Groupe Mäder, Kea Partners, Theano Advisors, Fabernovel et La Fabrique de l'industrie ont fondé la chaire « **Futurs de l'industrie et du travail : formation, innovation, territoires** » (FIT<sup>2</sup>) à Mines ParisTech. Acteurs engagés dans la vie économique, la transformation des entreprises et des territoires au service de la prospérité de notre pays, ils veulent réfléchir aux moyens d'adapter le travail aux aspirations des collaborateurs, la formation aux besoins de compétences et l'action des entreprises aux attentes des parties prenantes.

La chaire FIT<sup>2</sup> produit, encourage et valorise des études sur les futurs possibles de l'industrie et du travail, ainsi que sur les politiques d'accompagnement de ces transformations. Elle analyse des pratiques d'innovation, de formation, d'amélioration de la qualité du travail et d'organisation de l'action collective. Elle anime des groupes de réflexion multidisciplinaires rassemblant praticiens et chercheurs, organise des événements pour mettre en débat ses propositions, sensibilise divers publics aux transformations de l'industrie et du travail.

**Contact : [thierry.weil@mines-paristech.fr](mailto:thierry.weil@mines-paristech.fr)**

[www.mines-paristech.fr/Recherche/Chaires-industrielles/FIT/](http://www.mines-paristech.fr/Recherche/Chaires-industrielles/FIT/)

## Les partenaires de la Chaire FIT<sup>2</sup>:

// FABERNOVEL

**Kea**  
Partners  
for transformation

La  
Fabrique  
de l'industrie  
laboratoire d'idées

Mäder

THEANO  
ADVISORS  
THERE IS  
ANOTHER OPTION



# Un laboratoire d'idées pour l'industrie

La Fabrique de l'industrie est un laboratoire d'idées créé pour que la réflexion collective sur les enjeux industriels gagne en ampleur et en qualité.

Elle est co-présidée par Louis Gallois, président du conseil de surveillance du Groupe PSA, et Pierre-André de Chalendar, PDG de Saint-Gobain. Elle a été fondée en octobre 2011 par des associations d'industriels (Union des industries et des métiers de la métallurgie, Cercle de l'Industrie, Groupe des fédérations industrielles, rejoints en 2016 par le Groupe des industries métallurgiques) partageant la conviction qu'il n'y a pas d'économie forte sans industrie forte.

## Missions

Lieu de réflexion et de débat, La Fabrique travaille de façon approfondie et pluridisciplinaire sur les perspectives de l'industrie en France et en Europe, sur l'attractivité de ses métiers, sur les opportunités et les défis liés à la mondialisation.

La Fabrique organise la confrontation des points de vue et des analyses pour rendre intelligibles des réalités complexes et nuancées. Elle collabore avec l'ensemble des institutions qui peuvent concourir à la réalisation de ses missions.

Centre de ressources, La Fabrique rassemble l'information, crée de nouveaux espaces de dialogue, produit des synthèses critiques. Le site web ([www.la-fabrique.fr](http://www.la-fabrique.fr)) permet de suivre l'actualité des débats sur l'industrie et d'y prendre part, d'être informé des récentes publications et de nos travaux, de discuter le point de vue d'experts et de proposer de nouvelles réflexions.

# POUR UN DESIGN DU TRAVAIL

## Organisation et compétences dans l'usine du futur

- > Comment travaillera-t-on dans l'usine du futur ? Quel sera le rôle des opérateurs de production ? Comment ceux-ci seront-ils formés pour maîtriser les nouvelles compétences requises ? Comment les usines adapteront-elles l'organisation du travail pour répondre à leurs besoins d'agilité et de compétitivité ?

À partir des témoignages d'une vingtaine de dirigeants et d'experts, cette synthèse identifie quelques pratiques inspirantes en matière d'organisation du travail et de gestion des compétences. Elle propose un modèle où l'autonomie des équipes est le socle du déploiement du Lean et de l'appropriation des technologies. Elle défend l'idée d'un « design du travail » qui prenne en compte l'opérateur comme client et acteur du processus de définition du travail, à l'heure où les technologies 4.0 pourraient venir réduire les marges de manœuvre des travailleurs de l'usine.

Transformer nos organisations et redonner du pouvoir d'agir aux salariés est un préalable nécessaire pour rendre les métiers industriels attractifs.



Synthèse de l'ouvrage  
*Organisation et gestion des compétences dans l'usine du futur*

Disponible aux Presses des Mines, 22 €