

Ce que l'Italie nous apprend sur l'industrie du futur

Les Synthèses de La Fabrique
Numéro 21 - Septembre 2018



Sommaire

3

Les limites du modèle industriel italien

5

Industrie 4.0, cadre conceptuel pour la modernisation de l'industrie

7

A la recherche d'un *Italian Way* de la production intelligente

8

Continuité et discontinuité des modèles d'organisation

10

L'opérateur 4.0, plus instruit et moins compétent ?

Introduction

L'Italian Way de la production intelligente

En 2015-2016, des chercheurs du think tank Torino Nord Ovest, basé à Turin, ont effectué un grand voyage dans certaines des plus grandes usines d'Italie pour observer comment le paradigme de l'industrie 4.0 s'implante dans le pays. Cette recherche nous a intéressés à plus d'un titre. D'abord, parce qu'elle s'inscrit dans notre volonté de faire connaître la réalité industrielle d'autres pays, comme nous l'avons déjà fait pour l'Allemagne, la Suède, les États-Unis et le Royaume-Uni. Ensuite parce que l'industrie du futur constitue l'un des fils rouges de nos travaux. L'approche proposée par les auteurs est principalement centrée sur l'impact qu'a ou aura la modernisation technologique des usines sur l'organisation et la nature du travail. Ils prolongent ainsi, à la faveur d'un regard sociologique perspicace, les travaux consacrés en France à ce sujet.

Anne-Sophie Alsif et Marie-Laure Cahier

Entre 2008 et 2014, l'économie italienne a subi une véritable récession, avec un taux de « croissance » de -1 % en 2008 et de -5,5 % en 2009. Le pays n'en est sorti qu'en 2014, avec une croissance à 0,1 % seulement¹. Avec un secteur manufacturier reposant essentiellement sur le dynamisme de PME exportatrices, de petite taille, à gouvernance familiale et recourant principalement à l'endettement, l'Italie a souffert plus que d'autres du repli de la demande extérieure suite à la crise financière de 2008. Ce phénomène a été aggravé en 2011 par la crise de la dette souveraine, qui a provoqué un *credit crunch*, entraînant la faillite de nombreuses PME déjà fragilisées. Leur nombre (hors micro-entreprises) est passé de 150 000 en 2007 à 136 000 en 2014 pour repartir à la hausse à partir de 2015. Depuis quatre ans, le secteur privé semble renouer avec une trajectoire positive, mais de nombreuses incertitudes politiques et économiques pèsent toujours sur l'avenir de la péninsule, notamment le poids de la dette publique (131 % du PIB en 2017) et la faiblesse de la croissance potentielle.

Dans ce contexte, l'industrie 4.0 offre un cadre conceptuel pour dépasser les fragilités structurelles du tissu productif et relancer les investissements. Reposant sur des stimulations fiscales et des crédits d'impôt, le *Piano Nazionale Impresa 4.0* lancé en septembre 2016 vise principalement à assurer la modernisation de l'appareil de production et à favoriser l'innovation. Longtemps, l'innovation technologique n'a pas été la priorité du *Made in Italy*, dont le modèle reposait et repose encore sur un *mix* de créativité, style, qualité et orientation à l'export, ainsi que sur une main d'œuvre expérimentée, flexible et peu chère.

Dans les usines de la péninsule, la révolution numérique n'en est donc qu'à ses prémices. Même dans les grands groupes, on observe davantage un toyotisme augmenté par les technologies numériques qu'un véritable bouleversement. Cependant, l'industrie 4.0 offre à l'Italie des perspectives inattendues. Contrairement à l'Allemagne, son problème n'est pas tant de « personnaliser » la production de masse que « d'industrialiser » l'artisanat. Personnalisation, flexibilité et orientation client caractérisent déjà le mix productif italien ; dès lors, l'introduction des nouvelles technologies représente l'opportunité de conjointre croissance des volumes, productivité et qualités propres à cette industrie artisanale. ■

1 - World Economic Outlook Database, IMF, April 2018.

Les limites du modèle industriel italien

L'Italie compte globalement plus d'entreprises que la France (4,4 millions contre 3,8 millions), avec une taille moyenne inférieure à celle de leurs homologues européennes pour toutes les catégories d'entreprises. En Italie, les PME (1 à 249 employés) représentent 99,9 % du total des entreprises et 80 % de l'emploi privé. Ces unités sont à 95 % des micro-entreprises (moins de 10 salariés), l'effectif moyen se situant à 4 salariés contre 6 dans l'Union européenne.

Les micro-entreprises occupent donc une place plus importante qu'ailleurs dans le système de production. Elles emploient 47 % des actifs et produisent 30 % de la valeur ajoutée² mais accusent un niveau de productivité plus faible que les grandes entreprises (33 000 euros de valeur ajoutée par personne contre 96 000, dans le secteur industriel).

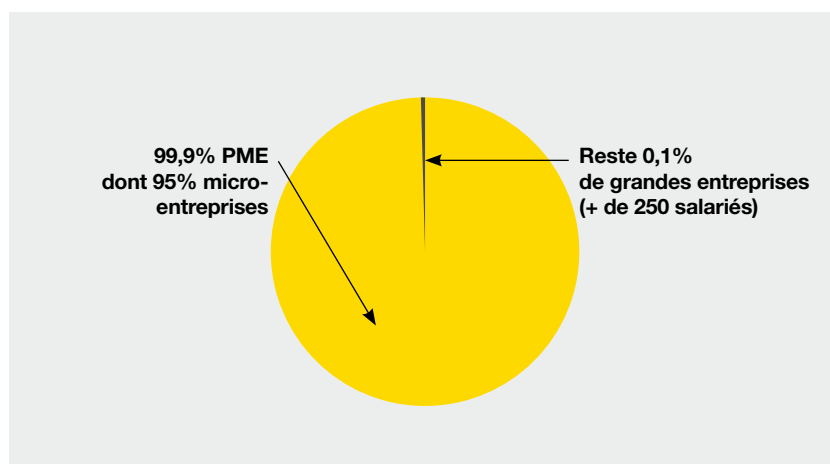


FIGURE 1.
Répartition des entreprises italiennes par taille

Source : Istat.

Deuxième pays manufacturier européen loin derrière l'Allemagne (selon le poids de l'industrie dans le PIB), l'Italie présente des similitudes avec la France. Selon Eurostat, en 2016, la part de l'industrie manufacturière dans le PIB était de 14,6 % en Italie et de 10,2 % en France. Entre 1995 et 2015, cette part a baissé de 5,1 points dans les deux pays. De même, le poids de l'industrie dans l'emploi total a baissé respectivement de 5,2 et 5,6 points en France et en Italie sur la même période (passant de 16,1 % à 10,9 % en France et de 22,5 % à 16,9 % en Italie). Quoique partant de niveaux différents, nos deux pays suivent donc un même rythme de désindustrialisation.

2 - Istat, 2015.

Les PME italiennes ont durement subi les effets de la crise de 2008. Entre 2007 et 2014, leur nombre (hors micro-entreprises) est passé de 150 000 à 136 000 pour remonter à 145 000 en 2016³.

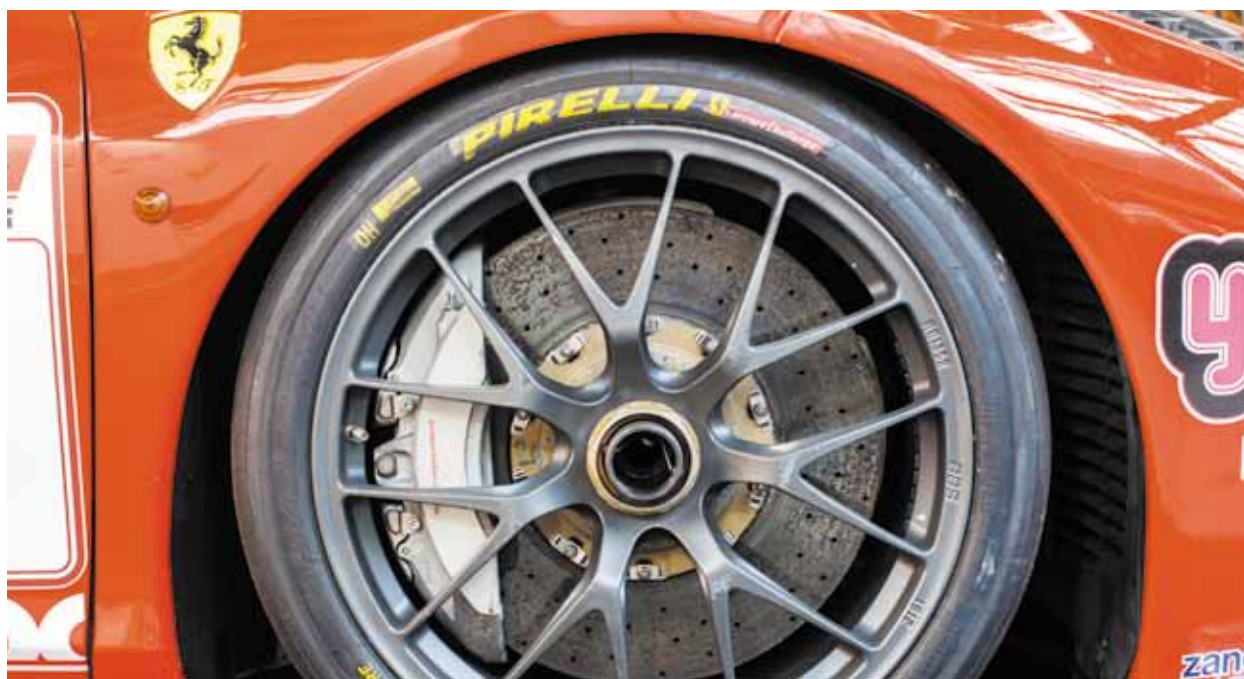
L'industrie italienne est dominée par les PME manufacturières de petite taille, majoritairement à gouvernance familiale. Elles ont fait la réputation du *Made in Italy* dans des secteurs comme la mode, le textile, le cuir, l'ameublement ou l'agro-alimentaire. Mais l'industrie en Italie ne se résume pas à cette image. Ces entreprises sont également présentes dans les industries mécaniques (auto, moto, machines-outils et robotique de production, électroménager), de la défense, de la chimie, de la construction navale ou ferroviaire, secteurs tirés par des entreprises têtes de filière, comme Fiat Chrysler (FCA), Solvay, Fincantieri ou Alstom Ferroviaria.

Longtemps, la compétitivité du *Made in Italy* a reposé sur quelques caractéristiques – spécialisation de niche, créativité et design, qualité de l'exécution, orientation à l'exportation – tout en s'appuyant sur une main d'œuvre expérimentée, flexible et à coûts contenus. On peut ainsi parler d'une forme d'« artisanalité » de l'industrie italienne. Ni la recherche et développement, ni l'innovation technologique, ni la formation de la main d'œuvre n'ont été prioritaires pour la majorité des PME italiennes. La crise de 2008 a révélé les limites de ce modèle. ■

Les PME italiennes ont durement subi les effets de la crise de 2008.

Ni la recherche et développement, ni l'innovation technologique, ni la formation de la main d'œuvre n'ont été prioritaires pour la majorité des PME italiennes.

3 - Rapport Cerved PMI 2017.



©Shutterstock/Cividin

L'économie italienne est composée de «20 % d'entreprises compétitives, 20 % d'entreprises en crise, et un univers au milieu qui n'a pas encore sauté le pas».

Comme en France, certaines entreprises ont cependant su traverser la crise, quitte à «rebondir et se réinventer»⁴, en réalisant des investissements ciblés sur la modernisation des équipements de production, le capital immatériel et la montée en gamme. Le Cerved a étudié un échantillon de 316 000 entreprises ayant un chiffre d'affaires de plus de 500 000 euros, entre 2007 et 2015⁵. Les entreprises ayant le plus investi, dès avant la crise de 2008, appelées les entreprises «aigles» (*le aquile*), soit 3,8 % de l'échantillon, enregistrent des résultats supérieurs en matière de croissance, de productivité et de rentabilité. Elles sont également plus récentes, emploient plus de femmes et de salariés de moins de 45 ans, et disposent globalement d'une main d'œuvre plus qualifiée. L'étude montre que les salariés des entreprises les plus innovantes bénéficient de conditions de travail plus précaires mais sont davantage mobiles et moins sujets au chômage de longue durée.

Comme l'indiquait l'ancien ministre de l'Économie, Carlo Calenda, au quotidien milanais *Il Corriere della Sera* le 30 octobre 2017, l'économie italienne est composée de «20 % d'entreprises compétitives, 20 % d'entreprises en crise, et un univers au milieu qui n'a pas encore sauté le pas».

4 - Voir Marie-Laure Cahier et Vincent Charlet, *Rebondir et se réinventer; la résilience des ETI industrielles*, Les Notes de La Fabrique, 2017.

5 - Rapport Cerved PMI 2017.



C'est dans ce contexte que se sont progressivement diffusés les principes de l'Industrie 4.0.

Les chercheurs de Torino Nord Ovest, un think tank italien basé à Turin, ont effectué en 2014-2016 un voyage au sein de grandes usines italiennes pour évaluer si et comment le paradigme 4.0 prend corps dans le pays, en analysant en particulier son impact sur l'organisation du travail⁶. Comme l'expliquent les auteurs de cette étude, c'est souvent par les filiales d'entreprises allemandes et par les cabinets conseil qui interviennent à leurs côtés, que les concepts de l'usine intelligente pénètrent dans les établissements : « Porsche Consulting a contribué à restructurer les processus de 200 entreprises italiennes, parmi lesquelles des firmes dont l'actionnariat est allemand comme Lamborghini (groupe VW), mais également des entreprises italiennes comme Illy (agro-alimentaire), Mondadori (presse/édition), Trussardi (mode), etc. ». Bien sûr, le diagnostic d'une modernisation nécessaire de l'industrie italienne pour répondre aux attentes des marchés mondiaux préexistait à la diffusion du paradigme 4.0. Celui-ci devient ainsi essentiellement un mot d'ordre fédérateur et un cadre conceptuel destiné à fixer un cap, à favoriser la mobilisation des investissements et à bâtir une politique publique adaptée.

Le *Piano Nazionale Impresa 4.0* (anciennement *Industria 4.0*), dit aussi plan Calenda, a été présenté en septembre 2016. Il consiste principalement en des stimulations fiscales à destination des entreprises, telles que des mesures de sur-amortissement, un crédit d'impôt recherche et un crédit d'impôt formation, et n'est pas particulièrement orienté vers un soutien à la recherche publique, contrairement aux plans nationaux d'autres pays, dont la France, qui privilégie une approche mixte. À la fin 2017, un rapport KPMG⁷ dressant un bilan de la première année de mise en œuvre du plan indiquait que 67 % des moyennes et grandes entreprises interrogées avaient activé au moins un instrument du plan, sans établir pour autant une corrélation entre ce plan et les signaux positifs donnés par les entreprises italiennes. En effet, 44 % des entreprises interrogées déclaraient qu'elles auraient procédé à un investissement en l'absence d'incitation publique.

Le rapport PME 2017 du Cerved, indique une amélioration des bilans des PME pour la quatrième année consécutive, un net redémarrage de l'investissement qui s'était effondré entre 2007 et 2013, et un renforcement des capitaux propres qui pourrait permettre à l'avenir une augmentation de l'endettement. ■

À la fin 2017, un rapport KPMG dressant un bilan de la première année de mise en œuvre du plan indiquait que 67 % des moyennes et grandes entreprises interrogées avaient activé au moins un instrument du plan.

6 - Annalisa Magone et Tatiana Mazali (dir.), *Voyage dans l'industrie du futur italienne*, Les Notes de La Fabrique, La Fabrique de l'industrie, Presses des Mines, octobre 2018.

7 - KPMG, Comitato Leonardo, *Industria 4.0 per un'impresa globale: la dimensione del fenomeno, le implicazioni per il Paese, le policy*, 13 novembre 2017.

Quand l'*Industrie 4.0* allemande met l'accent sur la flexibilité d'usines pouvant tendre vers la « personnalisation de masse », la production italienne part d'une situation où flexibilité et personnalisation caractérisent déjà son *mix initial*.

Conçue pour la grande industrie allemande, l'industrie 4.0 est-elle soluble dans le *Made in Italy*? se demandent les auteurs. « En effet, pour de larges pans du tissu industriel italien, le problème n'est pas tant d'apporter de la flexibilité à des productions à haute intensité capitaliste, que de produire davantage de volume et d'acquérir une culture industrielle, sans sacrifier pour autant le caractère artisanal des productions, ni la capacité à occuper des niches aux volumes limités mais à haute valeur ajoutée. Soit un problème exactement inverse de celui que se propose de résoudre l'industrie 4.0.⁸ » On ne saurait mieux poser les termes du débat : quand l'*Industrie 4.0* allemande met l'accent sur la flexibilité d'usines pouvant tendre vers la « personnalisation de masse », la production italienne part d'une situation où flexibilité et personnalisation caractérisent déjà son *mix initial*. Selon le mot des auteurs, son problème n'est pas tant « d'artisanaliser l'industrie » que d'« industrialiser l'artisanat ».

Dès lors, l'introduction des nouvelles technologies représenterait l'opportunité de conjointre productivité et qualités propres à cette industrie artisanale. « La production intelligente pourrait avantager les productions italiennes, dans la mesure où celles-ci sont depuis toujours orientées vers la personnalisation. Nous aurions ainsi une sorte de retour au caractère artisanal de la production, qui ne serait plus une niche de résistance par défaut, mais bien une déclinaison de l'innovation et du développement industriel 4.0 ; les nouveaux « artisans » deviendraient ainsi les principaux bénéficiaires de la numérisation industrielle⁹ », indiquent les auteurs. On constate d'ailleurs que ce trait « néo-artisanal » est explicitement revendiqué comme un marqueur d'italianité par des dirigeants industriels italiens, leaders mondiaux de leur marché. On peut citer en exemple des applications déjà opérationnelles dans la haute couture ou la chaussure sur-mesure, avec des scanners 3D permettant d'adapter les produits à la morphologie de chaque client, mais tous les secteurs du *Made in Italy* sont potentiellement concernés : de la couleur personnalisée des carrelages à la conception sur-mesure des canapés et des lits, des revêtements muraux en marbre ou en bois à la personnalisation des lunettes et autres accessoires de mode.

La spécialisation de niche, caractéristique du positionnement stratégique de nombreuses PME italiennes, présenterait ainsi une compatibilité intéressante et inattendue avec les technologies de l'industrie 4.0. ■

8 - Annalisa Magone et Tatiana Mazali (dir.), *op. cit.*

9 - *Ibid.*

Continuité et discontinuité des modèles d'organisation

Afin d'observer les transformations induites par la numérisation de la production, les auteurs ont visité pendant un an des usines italiennes de grands groupes (de Comau à Fincantieri, d'Alstom à Pirelli), principalement situées sur l'arc industriel de l'Italie septentrionale, du Piémont à l'Émilie-Romagne. Ces grands groupes ne prétendent pas être représentatifs de toute l'industrie italienne, mais leur taille et notoriété en font des exemples intéressants du niveau de diffusion des technologies numériques dans les usines de la péninsule.

Cette approche a le mérite de ne pas s'en tenir à quelques généralités livresques mais de permettre au lecteur d'entrer très concrètement dans la « cuisine » des usines. Si de nombreux signes témoignent effectivement d'un tournant dans les technologies et les méthodes de production, les auteurs constatent cependant la coexistence de situations très hétérogènes selon les secteurs d'activités,

La diffusion des technologies intelligentes ne permet pas d'identifier un modèle d'organisation qui serait stabilisé et généralisable.



les types de production (en série, à la commande ou pièces uniques) et même au sein des départements d'un même établissement. Les technologies intelligentes sont loin d'être entrées partout ; leur présence demeure limitée et discontinue. Surtout, même lorsqu'elles sont déployées, elles ne permettent pas d'identifier un modèle d'organisation qui serait stabilisé et généralisable. C'est pourquoi les auteurs préfèrent parler d'un virage intelligent de la production, plutôt que d'industrie du futur. La révolution « disruptive » annoncée n'en est qu'à ses prémices.

Au registre des discontinuités, ils identifient que les frontières spatiales et organisationnelles des usines deviennent de plus en plus poreuses et difficiles à délimiter. La production est de plus en plus imbriquée avec l'amont (conception) et l'aval (logistique et commercialisation), que ce soit au sein de l'établissement industriel, de la filière ou de la chaîne de valeur mondialisée, à l'instar des biens physiques qui tendent à incorporer une plus grande part de valeur immatérielle. Aux dires des dirigeants interrogés, les usines du futur sont imaginées comme des espaces à forte intensité capitaliste, traversés par des flux de données provenant du marché, de taille réduite et harmonieusement insérés dans les territoires. Mais ce ne seront plus de grands pourvoyeurs d'emploi, et leur intérêt résidera surtout dans le fait de catalyser des savoirs et des processus, dans le cadre d'une chaîne raccourcie et intégrée entre science, recherche appliquée, conception, production, distribution et consommation. De même, la traditionnelle division entre ouvriers, employés, techniciens, cadres et management ne suffira plus à rendre compte de l'organisation réelle du travail.

Tout se passe
comme si
les technologies
numériques
permettaient de
réaliser enfin
les promesses
du toyotisme,
« en levant
les obstacles
techniques qui
en empêchaient
le complet
avènement ».

Pourtant, à bien des égards, insistent les auteurs, les usines « intelligentes » d'aujourd'hui s'inscrivent dans la continuité du modèle toyotiste : *lean*, autonomie et responsabilisation des opérateurs, importance des équipes et des *team leaders*, conception orientée client, juste-à-temps, réduction des stocks et des délais. Cette parenté entre le *lean manufacturing* et les mutations induites par les technologies numériques est également évoquée en France : « Les sites les plus matures en termes de *lean* prennent plus rapidement le virage de l'industrie 4.0. La culture *lean* a créé des comportements propices à l'acceptation du changement et à l'apprentissage », estime Philippe Chamoret, vice-président industrie chez Thales¹⁰. L'usine 4.0 apparaît donc comme un développement sophistiqué du post-fordisme ou de l'automatisation flexible. Les auteurs parlent de post-fordisme « augmenté » par les technologies numériques. Tout se passe comme si les technologies numériques permettaient de réaliser enfin les promesses du toyotisme, « en levant les obstacles techniques qui en empêchaient le complet avènement ». ■

10 - *L'Usine nouvelle*, L'Usine aéro, «Thales marie le lean à l'industrie du futur», 18 février 2018.

L'opérateur 4.0, plus instruit et moins compétent ?

Qu'est-ce que ces transformations changent pour les travailleurs de l'usine ? Sur ce point, les auteurs soulignent les écarts entre la rhétorique de l'industrie 4.0 et la réalité observée. Pierre Veltz, qui préface la version française de l'ouvrage, parle pour sa part « des effets ambivalents » produits par la technologie sur le travail.

Premièrement, l'usine intelligente ne révèle pas un simple aplatissement des lignes hiérarchiques. La réalité est plus complexe : les hiérarchies traditionnelles *top-down* sont remplacées par des formes de hiérarchie basées sur la détention et le contrôle du savoir numérique. C'est dans les usines les plus « intelligentes » qu'on voit se renforcer une couche de collaborateurs qui donnent de l'intelligence aux machines et sont en charge de « traduire » les processus dans des dispositifs numériques accessibles aux opérateurs.

De même, il serait prématuré d'affirmer que l'usine du futur requerra une élévation globale des compétences. Il s'agit plutôt de compétences différentes, ou priorisées différemment. L'ouvrier-expert ou -artisan, aux compétences issues de l'expérience accumulée ou d'un savoir-faire technique pointu mais étroit, cède de plus en plus la place à l'opérateur polyvalent, multitâches, à l'aise avec les terminaux numériques, qui supervise une fraction plus grande du processus de production, sans forcément disposer de connaissances techniques spécialisées. « Ce n'est plus un expert, mais il sait un peu de tout », ou encore « l'opérateur n'a aucun besoin de comprendre ce qui se passe, mais s'il le sait, c'est mieux ! » rapportent des dirigeants de sites industriels interrogés par les auteurs.

Cet opérateur est-il « augmenté » ou « diminué », plus ou moins compétent ? Piloter un robot de soudage nécessite-t-il plus de compétences que de souder soi-même ? Paradoxalement, l'industrie du futur semble à la recherche d'une main d'œuvre plus instruite mais moins compétente ou différemment compétente, ce qui n'est pas sans impact sur l'orientation que devront prendre les politiques de formation. « Dans les organisations les plus avancées, on trouve, d'une part, une main d'œuvre plus éduquée et, de l'autre, une relative sous-utilisation des compétences issues de l'expérience ou une demande pour des compétences simplifiées. » L'industrie 4.0 laisse en effet entrevoir une volonté de standardisation des processus, encapsulés et fixés dans des dispositifs numériques qui pilotent et cadrent l'exécution. Chez Alstom Ferroviaria, par exemple, on trouve à la fois une modélisation en 3D du train permettant d'assister des opérateurs moins expérimentés que par le passé dans

Pierre Veltz
parle « des effets
ambivalents »
produits par
la technologie
sur le travail.

L'ouvrier-expert
cède la place
à l'opérateur
polyvalent,
multitâches, à l'aise
avec les terminaux
numériques, qui
supervise une
fraction plus grande
du processus de
production.

toutes les étapes de montage, et l'École des projets spéciaux qui forme des opérateurs spécialisés sur des parties du processus capitales pour la qualité du train.

Il reste à confirmer que la polyvalence requise par l'élargissement des tâches correspondra bien à un enrichissement des tâches.

Il reste donc à confirmer que la polyvalence requise par l'élargissement des tâches correspondra bien à un enrichissement de celles-ci et non à un appauvrissement des postes. Être équipé d'une tablette, d'un casque avec écouteurs ou même d'un masque de réalité virtuelle n'est pas le signe que le travail est devenu en soi plus riche et intéressant. L'industrie 4.0 pourrait représenter une porte d'entrée aussi bien vers des emplois plus gratifiants que vers une «aliénation 4.0» ou «un nouveau fordisme numérique», tel qu'on peut le voir à l'œuvre dans la logistique, l'un des secteurs les plus avancés dans l'intégration des technologies numériques. ■



©Shutterstock/ROBERTO ZILLI



Pour en savoir plus

- Annalisa Magone et Tatiana Mazali (dir.), *Voyage dans l'industrie du futur italienne*, Les Notes de La Fabrique, La Fabrique de l'industrie, Presses des Mines, octobre 2018.
- Thibaut Bidet-Mayer et Louisa Toubal, *Travail industriel à l'heure du numérique. Se former aux compétences de demain*, Les Notes de La Fabrique, La Fabrique de l'industrie, Presses des Mines 2016.