

## GESTION DE PRODUCTION

# « Le Lean manufacturing par la maîtrise des instru



**Adapté du système de production de Toyota au Japon, le Lean manufacturing ne peut pas toujours être appliqué à l'identique dans nos usines occidentales. Pour faciliter son adoption, les spécialistes du Lean préfèrent mettre en avant le bien-fondé de la méthode, basée avant tout sur le bon sens. Mais les mentalités sont dures à faire évoluer : Philip Marris, fondateur de Marris Consulting, constate que beaucoup d'industriels qui lancent des projets d'amélioration manquent de visibilité sur ce qui se passe dans leur usine. Les instruments de mesure, notamment, sont trop souvent négligés malgré leur rôle essentiel dans la maîtrise d'une production.**

**Mesures. Selon vous, qu'est-ce qui fait la principale différence entre une usine Lean et une usine qui ne l'est pas ?**

**Philip Marris.** Il y a de nombreuses différences, mais je dirais en premier lieu la flexibilité. C'est vraiment l'objectif que l'on cherche à atteindre dans tout projet Lean manufacturing. Quand on cherche à réduire les stocks ou à diminuer les temps de changement d'outils, c'est bien dans le but de rendre la production plus flexible. Et la flexibilité engendre la qualité et l'élimination du gaspillage, car en cherchant à produire vite on est contraint de produire bien du premier coup. Pour y parvenir, l'industriel dispose d'un certain nombre de méthodes et d'outils de base. On peut citer le SMED (Single Minute Exchange of Die), qui vise à réduire de manière drastique les temps de changement d'outils. Rappelons que le SMED a été mis au point par Shigeo Shingo, un ingénieur de Toyota qui est aussi l'un des pionniers du Toyota Production System (TPS), et par extension du Lean manufacturing. Aujourd'hui, le SMED est bien connu des industriels français et on l'enseigne même dans les écoles. Mais il faut savoir qu'il continue d'évoluer, et qu'au Japon, il est déjà

complètement dépassé. Chez Toyota, on sait qu'il a été remplacé par des systèmes OTED (One Touch Exchange of Die). Mais il faut savoir que le constructeur maîtrise parfaitement sa communication, et qu'il souhaite toujours conserver un coup d'avance sur ses concurrents. Aussi, si Toyota accepte aujourd'hui de parler de l'OTED, c'est qu'il est déjà passé à des systèmes encore plus évolués. Malheureusement, personne n'est autorisé à visiter les ateliers dans lesquels se trouvent les presses, mais on se doute qu'il n'y a même plus de changement d'outils. Certains parlent de machines dont les outils se transforment tout seuls pour passer d'une série à une autre...

**Mesures. Pouvez-vous nous dire ce que vous savez du système OTED ?**

**Philip Marris.** Nous avons visité un jour une ligne de production Toyota qui en reprenait le principe. Il s'agissait d'une chaîne de fabrication de châssis, sur laquelle étaient effectuées les opérations de soudage des longerons. Imaginez la chaîne de soudage au centre, avec ses robots, et sur les murs toutes les différentes pièces à souder. Derrière chacun des longerons présentés sur le mur se

trouvent des capteurs, placés de telle sorte que lorsque l'opérateur décroche une pièce du mur, la machine sait de quelle pièce il s'agit. Elle commande alors les robots pour qu'ils changent d'outils en conséquence, et l'opérateur a à peine le temps de se retourner que la chaîne est déjà prête à recevoir la prochaine pièce. Les robots sont en position d'attente, et il ne reste plus qu'à poser la pièce à l'endroit prévu. Les opérations s'enchaînent donc sans aucun temps mort. Du point de vue technique, ce n'est vraiment pas grand-chose, quelques interrupteurs sur les murs, un minimum de programmation pour les robots, mais cela change tout. Le problème chez nous en Europe, c'est qu'on est trop obnubilé par la technologie : pour la même fonction, on aurait installé une véritable "usine à gaz", avec des détecteurs de présence, des scrutateurs laser et plein d'autres systèmes complexes qui au final ne font qu'augmenter le risque de pannes... Rien que pour cela, cela vaut le coup de visiter une usine Toyota. D'un côté on est impressionné par la pertinence des solutions mises en œuvre, et de l'autre on est vexé car on se dit que techniquement rien ne nous empêche de faire pareil ! On peut dire qu'il y a une grande différence entre les Japonais et les Européens dans la manière d'appréhender les automatismes.

**Mesures. Alors quel conseil adressez-vous aux industriels pour concevoir leurs systèmes automatisés ?**

**Philip Marris.** Le conseil est simple et tient en quelques mots : il ne faut installer que le juste nécessaire, et ne pas être obsédé par l'élimination de l'opérateur "qui coûte cher".

# « passe aussi ments de mesure. »



## Philip Marris, directeur général de Marris Consulting

■ Philip Marris est le fondateur de Marris Consulting, société de conseil en management créée en 2005 et focalisée sur les activités industrielles. Fort de plus de 25 ans d'expérience dans le monde de l'industrie et du conseil (Bossard Consultants, Gemini Consulting et Cap Gemini Ernst & Young, entre autres), cet ancien ingénieur en électromécanique est un spécialiste du Lean manufacturing, mais aussi de la théorie des contraintes. Il est d'ailleurs l'auteur du seul ouvrage de référence en français sur ce thème, *Le Management par les contraintes en gestion industrielle*. Philip Marris a eu l'occasion de travailler avec Eliyahu Goldratt, le fondateur de la théorie des contraintes et auteur du livre *Le But*.

Marris Consulting se distingue justement des autres sociétés de conseil par cette double compétence Lean et théorie des contraintes. D'un côté le Lean manufacturing sert à générer de la croissance par une augmentation de la productivité, et de l'autre la théorie des contraintes identifie les goulots d'étranglement que l'on s'applique à supprimer pour augmenter le débit de fabrication. Pour Philip Marris, il y a une réelle complémentarité entre les deux méthodes. A tel point que chez Marris Consulting on a pris l'habitude de dire « 1 + 1 = 3 ». Une manière de faire comprendre que les deux méthodes donnent de bien meilleurs résultats lorsqu'elles sont combinées.

Un responsable d'une usine japonaise ultra-moderne le résume parfaitement en disant qu'« une usine sans hommes est une usine sans avenir. » Dans une usine Lean manufacturing, on ne cherche jamais à mettre en avant les machines, aussi avancées soient-elles du point de vue technique. C'est toujours l'opérateur qui reste au centre des préoccupations. Bien entendu, il existe des différences culturelles entre les pays, et on peut dire qu'au Japon les opérateurs sont particulièrement consciencieux. Je citerai pour cela deux exemples. Tout d'abord l'exemple de la "check-list". Au Japon, lorsqu'un opérateur doit effectuer une série de contrôles qualité sur une pièce,

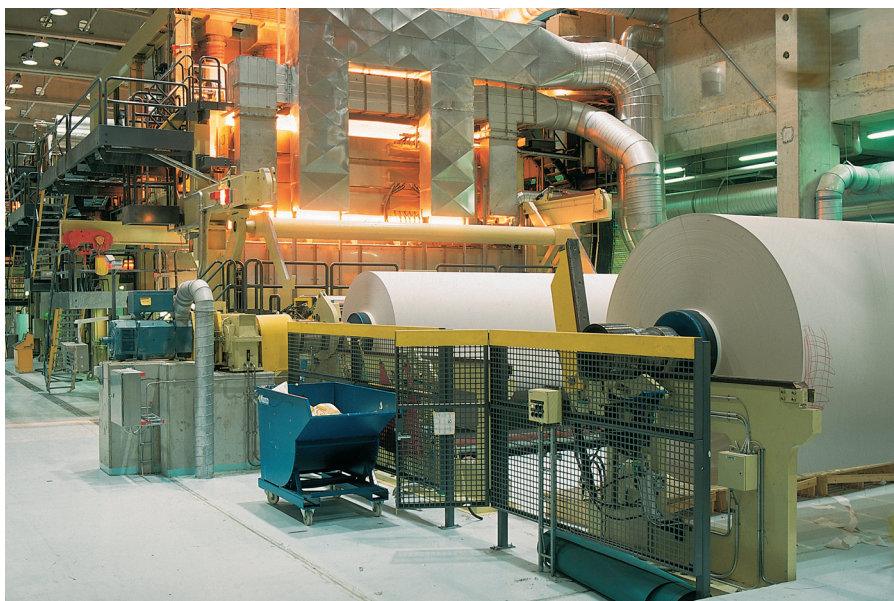
il va pointer du doigt chaque partie de la pièce à contrôler pour être sûr de ne pas en oublier. En France, on a plutôt tendance à regarder rapidement la pièce, puis s'il y a un rapport avec des cases à cocher on les coche toutes en fin de journée, voire en fin de semaine... Dans le même ordre d'idées, lorsqu'un cariste japonais effectue une marche arrière avec un chariot élévateur, il pointe le doigt dans la direction où il veut aller. Ce n'est pas pour prévenir les autres opérateurs -le chariot émet déjà un bip sonore- mais c'est pour lui, pour être certain qu'il a effectué toutes les vérifications préalables à sa manœuvre.

Le second exemple est celui de la méthode "5S". En Europe, on commence toujours par débarrasser et ranger les postes de travail. Au Japon, ces deux étapes sont pour ainsi dire inutiles, car les opérateurs le font déjà naturellement. C'est dans leur culture d'appliquer sur leur lieu de travail les mêmes règles que dans leur maison.

**Mesures.** Après les automatismes, qu'en est-il des systèmes informatiques de gestion de production ?

**Philip Marris.** Même réponse que pour les automatismes : il faut installer le strict nécessaire. Cette fois le danger est entre autres →

→ de déconcentrer les opérateurs. Vous ne m'en voudrez pas de faire encore une fois la comparaison avec les Japonais - après tout, c'est de chez eux que nous viennent tous les concepts du Lean manufacturing - mais quand on visite une usine Toyota, on se dit que les employés sont très disciplinés car ils ne parlent pas. Il y a une raison à cela, sur chaque machine, dès qu'un opérateur a des problèmes pour garder la bonne cadence ou pour assurer la qualité nécessaire, il déclenche une alarme. Le responsable arrive, s'il ne parvient pas à résoudre le problème il déclenche un autre type d'alarme et on fait arrêter la chaîne. Mais à chaque fois, il s'agit de musiques très douces, et non pas une sirène tonitruante comme nous aurions ici en Europe. Non seulement les sirènes ne font qu'augmenter le stress déjà existant, mais en plus chez nous on a tendance à utiliser les mêmes avertisseurs pour prévenir que le capot d'une machine est ouvert et pour l'alarme incendie... Les Japonais, au contraire, ont créé le concept de "musique signifiante". Sans lever la tête, les opérateurs savent qu'il y a un problème quelque part, mais ils savent aussi de quel problème il s'agit et à quel endroit il se situe dans l'atelier. En définitive, si les opérateurs japonais ne parlent pas en travaillant, c'est parce qu'ils écoutent ce qui se passe autour d'eux ! On peut donc faire le lien avec les systèmes MES (systèmes d'exécution de la production) qui deviennent de plus en plus complexes. On veut avoir de grands écrans 16/9 sur les machines, on veut que l'opérateur soit au courant de tout, mais le plus souvent on ne fait qu'encombrer son champ de vi-



Un industriel qui perd la maîtrise de son procédé s'expose à de véritables crises quant à la qualité des produits finis. Sans l'assurance que les instruments de mesure sont fiables, il est beaucoup plus difficile de déterminer la cause d'une dérive car on ne sait pas quel paramètre a joué un rôle critique (quel paramètre a fait basculer le système).

sion et le perturber. Le simple fait d'utiliser des signaux sonores est beaucoup moins intrusif. J'encourage les responsables d'usines à descendre dans leurs ateliers et à fermer les yeux pour écouter la production. S'agit-il de la musique de la performance sereine ?

**Mesures. Sommes-nous donc condamnés, de par nos différences culturelles, à ne jamais pouvoir atteindre le même niveau d'efficacité que les Japonais ?**

**Philip Marris.** On ne saurait être aussi catégorique, car de toute façon on ne prendrait jamais le risque de faire un simple "copier-coller" des méthodes japonaises. Sur cette question, j'aimerais conseiller la lecture du

livre *Penser à l'envers* de Benjamin Coriat. Ce sociologue d'entreprise a un discours très pertinent sur ces sujets d'applicabilité de la méthode Toyota à la culture française. Disons qu'il y a un vrai travail de fond à réaliser pour faire évoluer les mentalités. Il n'empêche que la mise en place d'un projet Lean à l'intérieur d'une usine reste l'un des meilleurs moyens pour améliorer la rentabilité d'une entreprise. Nous avons tendance à mettre en avant l'implication des opérateurs japonais, mais nous avons la preuve que les méthodes Lean manufacturing fonctionnent quel que soit le pays. Souvenez-vous, au moment de la construction de l'usine de Valenciennes, les responsables de Toyota ont

## Le Lean manufacturing face à la crise

Inutile de se demander si le Lean manufacturing reste applicable dans un contexte de crise, la réponse est oui. Mais attention, même s'il vise à augmenter la productivité d'une entreprise, les gains de productivité ne doivent en aucun cas être utilisés pour réduire les effectifs.

Depuis la crise économique de 2009, les consultants en Lean manufacturing sont confrontés régulièrement à ce type de demandes de la part des responsables de sites. Ces derniers pensent que la réduction du personnel leur permettra de sortir plus facilement d'une situation économique difficile.

Chez Marris Consulting, on met un point d'honneur à refuser tout projet qui aurait cet objectif, car cela va à l'encontre de tous les principes du Lean.

Premièrement, dans la méthode Lean on cherche à impliquer au maximum tous les opérateurs dans la productivité de leur usine. Pour eux, la moindre des choses est d'être assuré qu'ils seront toujours en fonction dans six mois et qu'ils pourront mettre en

œuvre les procédures qu'ils sont en train d'élaborer.

Plus important encore, si le personnel a été échaudé une première fois, il ne se laissera pas convaincre une seconde fois et s'opposera farouchement à tout nouveau projet d'amélioration. Pour fonctionner, le Lean doit être basé sur un principe d'équilibre gagnant-gagnant entre la direction et le personnel. Remettre en cause cet équilibre, c'est priver l'entreprise de toute possibilité de progression. En effet, avec le Lean on cherche toujours à aller de l'avant. Si l'on tente d'améliorer la productivité pour produire autant avec moins de monde, on perd à la fois le sens et les objectifs du Lean.

La seule méthode saine et viable consiste à établir une stratégie sur le long terme. Il s'agit d'exploiter les gains de productivité pour conquérir de nouveaux marchés, dynamiser les ventes, améliorer la qualité des produits ou encore proposer de nouveaux services. Pour l'entreprise comme pour ses salariés, le mot-clé doit être : "perspectives d'avenir".

fait parler d'eux car ils ont recruté des personnes ne venant pas du secteur automobile : au lieu d'embaucher des mécaniciens, des soudeurs et des électrotechniciens, ils ont engagé des personnes issues essentiellement de la restauration et du tertiaire, avec un sens aigu du service. Au départ, les responsables RH du groupe pensaient que les deux tiers des opérateurs s'en iraient au cours des six premiers mois. En réalité, moins d'une personne sur deux seulement fut candidate au départ. Et ces équipes d'opérateurs non techniciens sont parvenues à assurer des cadences tout à fait correctes. Mieux, au bout d'un peu moins de dix ans d'existence, l'usine française figure déjà parmi les plus rentables du groupe. Cela montre bien que la méthode Lean est basée avant tout sur le bon sens, et aussi que l'on peut faire du vrai Lean manufacturing hors du Japon. J'aimerais souligner enfin que le système Toyota est basé d'abord sur la culture d'entreprise, avant d'être basé sur la culture japonaise. Si vous voulez une forte culture du Lean, il est fondamental d'avoir une forte culture d'entreprise. La culture nationale est secondaire. Chaque matin, les employés de Valenciennes entrent chez Toyota, ils ne passent pas de la France au Japon.

**Mesures. Les principes peuvent donc facilement s'exporter, mais est-ce aussi simple d'adapter le Lean manufacturing à d'autres secteurs que celui de l'automobile ?**

**Philip Marris.** Il n'y a pas de raison, car encore une fois ce sont des règles qui font appel au bon sens. Certes, le Toyota Production System a vu le jour dans l'automobile, mais si l'on pense à tous les sous-traitants qui sont inclus dans l'écosystème d'un constructeur automobile, on se rend bien compte que la méthode est universelle. Pour fabriquer une voiture, il faut des mécaniciens, bien sûr, mais il faut aussi des informaticiens, des électroniciens, ainsi que des spécialistes du verre, de la moquette, des pièces en caoutchouc ou en injection plastique, etc. Si tous ces sous-traitants arrivent à répondre aux besoins de leur donneur d'ordre, il n'y a pas de raison qu'un fabricant de yaourts, un constructeur de satellites ou un fabricant de chauffe-eau se sente moins concerné par le Lean manufacturing. Il faudra juste faire des adaptations. Nous avons par exemple réalisé plusieurs projets dans le monde du process, dans des laminoirs et des aciéries notamment. Des outils tels que le SMED sont plus délicats à mettre en place du fait de la taille des machines (parfois plus de cent mètres de long), mais cela fonctionne.

Pour la planification de la production, il est évident qu'on ne pourra pas toujours mettre en place de Kanban, un système réservé aux productions assez répétitives, mais il existe d'autres processus de planification qui se révèlent très efficaces. On peut dire que dans le secteur du process l'efficacité a trop souvent été négligée, davantage que dans le manufacturier. Des gains y sont possibles en appliquant des règles simples, et en n'oubliant pas qu'il faut se méfier de l'automatisation à outrance.

**Mesures. Un exemple de ces règles simples à appliquer ?**

**Philip Marris.** Quand je parle de règles simples, il s'agit de règles qu'on appliquerait dans la vie courante. Je m'explique : dans une usine, lorsque l'on veut mettre en place une action d'amélioration, pour diminuer le taux de rebuts d'une machine par exemple, on organise une démarche de "maîtrise de procédés". En clair, on commence par faire un diagnostic de la machine. La première étape

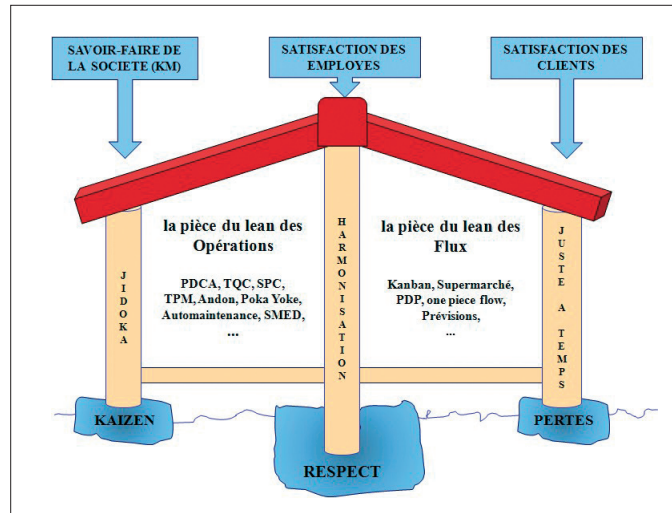
**“ Pour faire de l'amélioration continue, il faut des informations fiables ”**

consiste donc à se pencher sur cette machine et à regarder si tous les capteurs sont en état de marche, et si tous les systèmes de mesure sont correctement étalonnés. Cela vous paraît trivial ? Pourtant, en France, dans neuf projets sur dix nos consultants s'aperçoivent que ça n'est pas le cas. Quand un indicateur de pression indique 3,2 bars alors qu'en réalité il y a quatre bars, comment peut-on ne serait-ce qu'espérer obtenir des pièces conformes ? Quand on interroge les gens sur le terrain, on apprend que les systèmes de mesure n'ont pas été entretenus depuis parfois plusieurs années et que personne ne s'en préoccupe. C'est vraiment malheureux, car on se dit que les gens ont tout oublié, jusqu'aux principes de fonctionnement les plus basiques d'une machine. Pourtant, ces personnes sont des techniciens qui le plus souvent savent faire un diagnostic : quand leur lave-vaisselle ne marche plus ou que leur tondeuse tombe en panne, ils savent les réparer. C'est comme si le monde du travail était différent de la vie normale. Au point qu'on ne pense même pas à y appliquer des règles de bon sens. Un autre exemple : →

→ celui d'un industriel de la métallurgie qui avait un problème de productivité. On a cherché à identifier le goulot d'étranglement, et on s'est aperçu qu'il s'agissait du poste de traitement thermique. Cela signifie que la performance globale de l'usine -le chiffre d'affaires- dépendait de cette seule opération. Comme il s'agissait de fours, on a commencé naturellement à vérifier l'état des capteurs de température, pour s'apercevoir que les trois quarts des capteurs étaient tout bonnement cassés ou débranchés! Pourtant, dans cette usine on se targuait de réaliser des traitements relativement sophistiqués. Dans le bureau d'études, un ingénieur avait calculé que tel type de traitement thermique devait être effectué à telle température pendant un temps bien précis, mais les opérateurs se retrouvaient à travailler sur une machine qui était encore moins fiable qu'un four de cuisine!

**Mesures. Quelles solutions peut-on envisager quand on arrive à des situations aussi extrêmes?**

**Philip Marris.** Tout d'abord, le problème avec ce genre de situations, qui sont beaucoup plus fréquentes qu'on ne le pense, c'est qu'en fin de chaîne on a presque toujours des pièces conformes aux tests qualité, donc les responsables ne s'aperçoivent de rien. C'est ainsi que les procédés partent à la dérive. Pour y remédier, il faut renforcer les contrôles des équipements qui supervisent les procédés. Avec comme objectif à terme d'avoir une visibilité totale sur les paramètres process : si la machine est dans les spécifications, la pièce sera conforme. Si l'on ne fait pas cela, on se met dans une position très délicate où la rentabilité de toute l'entreprise ne tient plus qu'à un fil. On ne peut pas demander aux opérateurs



On a souvent l'habitude de représenter le Lean manufacturing sous la forme d'une maison. L'amélioration continue et l'élimination des gaspillages représentent les fondations. Quant aux piliers, ils sont constitués par le lissage de la production et la réduction de la variabilité. Le tout s'organise autour d'un pilier central, symbolisé par le respect des règles et l'harmonisation.

d'appliquer une démarche d'amélioration continue s'ils ne disposent pas des bonnes informations. D'où l'importance à accorder aux instruments de mesure : sans un état des lieux connu et maîtrisable, en cas de problèmes les responsables auront tendance à faire intervenir des escouades d'ingénieurs qui, en plus de coûter cher, ne vont faire que rendre le système encore plus complexe. Mais il ne faut pas oublier un point véritablement important concernant le Lean manufacturing : il faut toujours commencer par demander l'avis des personnes qui utilisent l'outil de production.

**Mesures. Vous voulez parler de la nécessité d'impliquer les opérateurs?**

**Philip Marris.** Tout à fait. Le plus souvent les opérateurs ont plein d'idées, mais soit ils ne sont pas assez motivés, soit la direction freine complètement leurs ardeurs. A chaque nouveau projet Lean, nos consultants insistent sur le fait que la direction doit écouter les opérateurs et les responsables de proximité,

leur faire confiance et les intéresser au résultat. Cela fonctionne à tous les coups. Un exemple tout récent : dans une entreprise qui exploite des fours, nous avons expliqué aux opérateurs que l'objectif du Lean était de gagner en flexibilité, pour passer plus rapidement d'une production à une autre. Immédiatement, l'un d'entre eux nous glisse qu'il a depuis longtemps une idée qui lui trotte dans la tête, celle d'utiliser des morceaux de métal froid en tant que "tôles martyres" pour refroidir le four plus rapidement. Voilà une solution bien représentative de la méthode Lean : c'est simple, ça ne nécessite pas d'investissements lourds et ça rend l'outil de production plus flexible.

Un autre aspect déterminant pour le succès d'un projet Lean est de faire en sorte que tout le monde parle le même langage. Nous l'avons vu, un opérateur qui est au pied de la machine en saura souvent plus sur son fonctionnement que les autres services, il faut donc l'écouter. Le fait qu'il n'utilise pas les mots appropriés pour désigner des éléments de la machine ne doit pas être un prétexte pour le discréditer auprès de la maintenance ou de la R&D. Enfin, il est évident que si on demande aux opérateurs de mettre en place des actions auxquelles ils ont pensé, on est sûr qu'ils les appliqueront avec davantage de zèle que lorsque ce sont des directives qui émanent de la direction. Pour conclure, les méthodes telles que le Lean manufacturing ont été créées à l'origine pour des industriels qui n'ont pas la même culture que la nôtre. Cela n'empêche pas les industriels qui en ont compris le bien-fondé d'adapter ces méthodes, en gardant à l'esprit qu'une solution basée sur le bon sens a toutes les chances d'obtenir de bons résultats.



Pour Philip Marris, l'automatisation n'est pas une étape nécessaire. Elle doit être justifiée. Dans les usines Toyota, qui figurent parmi les plus productives au niveau mondial, on ne remplace les hommes par des robots que pour certaines opérations particulières.

Propos recueillis par Frédéric Parisot