

Le LEAN: dernier système à la mode ou véritable évolution des systèmes de production ?

En 1986, tout juste sorti de l'école, j'occupais un poste de responsable d'un « service Méthodes et Logistique » dans une entreprise de la métallurgie; mon collègue de la Qualité me mit entre les mains deux livres écrits par un japonais : il s'agissait de ceux de Shigeo SHINGO – « Zéro Quality Control » et « Quick changeover for operator: the SMED système shopfloor series », heureusement traduit en anglais par Andrew DILLON (avec qui j'allais travailler 13 ans plus tard au sein du KAIZEN Institute). Pour le premier livre, j'avais fait un raccourci « rapide » en disant à mon collègue : « zéro contrôle, que vont faire tes contrôleurs ? ». Le deuxième livre m'avait pas mal bousculé : comment peut on passer de 4 heures à 3 mn pour changer d'outils sur une presse, alors que dans mon entreprise il nous fallait dans certains cas jusqu'à 12 heures, et pour des machines plus simples ! Je cherchais alors désespérément des pistes dans mes cours de l'École, mais rien ! ... De toute façon, ce n'était pas possible dans mon entreprise : la Direction ne voulait pas investir, nos machines étaient trop vieilles et puis le Japon tellement loin... L'amélioration passe forcément par des investissements ...

Cette anecdote situe également l'action : dans les années 80, on ne parlait pas encore du « lean », mais de « management à la japonaise » avec une pointe de dédain et de condescendance. Le japon était loin, et ce n'était pas notre culture ...

Si vous travaillez dans le secteur de la production, vous avez sûrement déjà entendu parler du lean. Dans l'automobile bien sur, mais aussi dans bien d'autres secteurs : électronique, aéronautique, alimentaire, cosmétique,... Mais ce nom se décline également dans beaucoup d'autres fonctions : *lean-IT* pour les systèmes d'informations, *lean-design* pour les concepteurs, *lean-Office* pour les tâches administratives, *lean-Account* pour la comptabilité, ... Jusque dans le domaine de la santé : les hôpitaux se lancent maintenant dans le lean (*lean-Healthcare*) ! On voit également apparaître le terme de « *lean-6 sigma* », se présentant souvent une synthèse entre la qualité et la production. Vous savez certainement alors que l'origine du lean se situe dans le domaine de l'automobile, et plus particulièrement chez TOYOTA. Alors comment un système de production, propre à l'automobile, peut être utilisé dans des domaines comme l'alimentaire ou la santé, dans des fonctions autres que la production comme la conception, les achats, les services administratifs, ... ?

Avant de répondre à cette question, nous rappellerons les caractéristiques du système d'organisation antérieur au lean, *le taylorisme*, et nous verrons que ce système est encore bien vivant, et nous le regarderons avec le regard du lean. Nous définirons ensuite les grands traits du nouveau système de production : le TPS (TOYOTA Production Système) ou le toyotisme. Nous expliquerons ensuite comment on est passé du TPS au lean au milieu des années 80. Enfin, nous donnerons quelques exemples, un peu à la marge, de mise en place du lean dans différents secteurs, basés sur une expérience de plus de 10 années d'accompagnement d'entreprises.

Quelques remarques préliminaires

J'aurais pu, dans cette contribution, vous parler des « outils du lean » : 5S bien sur, juste à temps (JAT ou JIT en anglais), TPM (Total Productive Maintenance), Flux Tirés, ou d'autres au nom plus exotiques : kaizen (amélioration continue), kobetsu (réduction des 16 pertes machine), gemba kanri (accompagnement de la maîtrise de proximité pour gérer l'amélioration continue), ... J'ai pris le parti de ne pas en parler, et de m'en tenir à parler de la « philosophie » du lean pour trois raisons :

- parce qu'un système ne peut pas se résumer aux outils qu'il utilise, mais plutôt sur la façon dont on les utilise; finalement que ce soit chez FORD ou chez TOYOTA, les voitures sont toutes assemblées sur des chaînes de montage !

- parce que ne parler que des outils réduirait par trop le champ des possibles : les outils ne sont que les moyens d'atteindre une stratégie, ou en d'autres termes
- parce que lean n'est pas l'application d'outils, ni même une déclinaison ou une adaptation de ces outils. Le lean, c'est d'abord construction d'un système à partir de principes et de concepts que nous détaillerons plus loin.

Une chose également doit être précisée : le lean, en soit, n'est pas un système abouti, fermé, complet. Parler « du » lean est un leurre, on devrait plutôt évoquer le lean dans un contexte donné, à un moment donné. Ceci pour plusieurs raisons :

- Le lean débute nécessairement sur un système déjà en place, taylorisme souvent ou autre ... et donc des traces demeurent
- Le lean, comme le taylorisme d'ailleurs, n'est jamais pur, mais résulte toujours d'adaptations au secteur, à la concurrence, ...
- Le lean n'est pas un système définitif, et poursuit encore et toujours son évolution, chez TOYOTA d'abord, et chez tous ses utilisateurs.

Le lean n'existe que par ces multiples déclinaisons, ce qui en fait sa richesse, mais aussi la difficulté de le définir !

Une question de vocabulaire

Avant d'entrer dans le détail, je souhaitais apporter quelques précisions sur les termes que nous allons utiliser. Le premier système d'organisation de la production est l'héritage de TAYLOR, et on parle de *taylorisme*. Henry FORD, sans travailler directement avec lui, a mis en application les idées de TAYLOR lorsqu'il construisit ses chaînes d'assemblage, et on devrait parler de *fordisme*. Les deux ne se recouvrent pas complètement. En simplifiant, TAYLOR prônait la séparation verticale des tâches (concepteur / organisateur / producteur), FORD y a ajouté la séparation horizontale des tâches (parcellisation du travail), pour que chaque opérateur, même peu qualifié, puisse réaliser une partie, très petite, des tâches à réaliser.

Concernant l'autre partie, nous parlerons du TPS (TOYOTA Production System) ou de toyotisme, puisque l'initiateur du système, Taïchi OHNO, était lui-même salarié de l'entreprise. La déclinaison de ce système dans les entreprises françaises a abouti au VPS (VALEO Production System) ou au APS (AUTOLIV Production System) par exemple. D'autres ont utilisé le nom de l'outil principalement utilisé pour décliner leur système de production : c'est le cas de la TPM chez ARCELOR (ex USINOR – SACILOR). Pour des raisons commerciales, d'autres dénominations ont été utilisées : *kaizen* pour les démarches portées par des entreprises ou des consultants japonais, *lean* pour celles provenant plutôt des États-Unis, portées par la plupart par des entreprises et leurs filiales.

De TAYLOR à OHNO : un peu d'histoire... pour des sujets d'actualité !

Le taylorisme : le système taillé pour la production de masse !

Frédéric TAYLOR (1856 – 1915) a développé un système de production dont les idées ont été



Frédéric TAYLOR

largement reprises par Henry FORD (1863 – 1947) dans ses usines, et par la suite dans la plupart des organisations industrielles. Ces idées ont également été diffusées dans les secteurs des services et des administrations. Pour être juste, c'est FORD qui a inventé le travail à la chaîne, en reprenant en grande partie les idées que TAYLOR avait eu le mérite de clarifier quelques temps auparavant.



Henry FORD

Parler de taylorisme au 21^{ème} siècle, est-ce bien raisonnable ? Notre inconscient fait immédiatement le lien entre ce système d'organisation élaboré à la fin du XIX^{ème} siècle et le film de Charlie CHAPLIN : « les temps modernes ». Et vous me dites que tout a changé, et que ceci est de l'histoire passée ... En êtes vous si sûr ?

Détaillons à grands traits ce qui peut caractériser le taylorisme :

- Une production de masse, où les économies d'échelle et la production en grande série permet d'en réduire les coûts de production. On arrive alors sur la formule de WILSON, où l'on cherche à optimiser le coût d'une fabrication en fonction principalement de son coût de lancement et de son coût de stockage. Pour être exact, je devrais parler des formules de WILSON (Google donne 673 000 réponses !), car chacun ajoute son paramètre, toujours plus pertinent. Mais au fait, que veut le client ? Dans un système de production de masse, le client est prêt à acheter ce que l'entreprise lui propose : c'était vrai pour l'automobile au siècle dernier, ce le fut encore plus près de nous avec les ordinateurs, avec la téléphonie mobile ou encore les logiciels ! Les usines TOYOTA ont été les premières à adapter leur système de production à la demande de leur client : la taille de lot est 1. Chaque voiture sur la ligne de production est différente de la précédente et de la suivante !
- Une séparation « étanche » entre ceux qui prévoient le travail (services Techniques, et surtout service « Méthodes ») et ceux qui doivent exécuter le travail (opérationnels au sens large, opérateurs en particulier), avec comme postulat que seul les premiers connaissent le travail, et sont les seuls habilités à le transformer. TAYLOR revendiquait que l'opérateur « n'était pas payé pour réfléchir, mais pour exécuter le travail que d'autres ont organisé pour lui » ! On parlait même « d'organisation scientifique du travail » (OST), qui n'a de scientifique que le nom. Bien entendu, vous me direz que les choses ont évolué : surtout si vous êtes dans la catégorie de ceux qui prévoient le travail ! Pour les opérationnels, je ne suis pas sur ... Les gradients ont certainement changés, et à présent on mettra dans la première catégorie les concepteurs, dans la seconde les utilisateurs. Ceux qui ont récemment modifiés leur système informatique de gestion de production imagineront facilement les écarts qui demeurent ... TOYOTA considère que ceux qui connaissent le mieux le travail, c'est la personne qui le réalise. C'est pour cela que les opérateurs sont systématiquement impliqués (et pas seulement associés !) à toutes les modifications du travail, et parfois très en amont dans un processus de conception ...
- Une séparation du travail en tâches individuelles (parcellisation des tâches), permettant à quiconque, même avec une faible qualification et avec peu d'apprentissages, de l'effectuer dans les meilleures conditions (temps et qualité). Pour FORD, il s'agissait de passer de spécialiste pour chaque métier (artisans carrossiers, artisan sellier, ...) à des ouvriers spécialisés (OS) pour réaliser une fraction de tâche, et ainsi de pouvoir rapidement utiliser une main d'œuvre qui provenait en grande majorité de

- l'agriculture. Mais ne retrouve pas actuellement un raisonnement similaire dans certains secteurs avec l'utilisation de main d'œuvre précaire, plus ou moins qualifiée ?
- Une culture du « Pas de défaut » : je ne parle de « zéro défaut », mais d'une stratégie où tout doit être fait pour éviter, voire ignorer le défaut ! Poussons le raisonnement à partir de notre affirmation précédente : si un défaut se produit malgré tout, le « responsable » sera soit au niveau de ceux qui organisent (impensable, car c'est la remise en cause de l'expertise, et complètement invraisemblable surtout si vous faites partie de cette catégorie ...), soit au niveau de ceux qui doivent exécuter les tâches prévues (impossibles, car c'est la remise en cause du faire, et totalement irréaliste surtout si vous faites partie des opérationnels). Face à un problème, on voit, parfois, une dépense d'énergie non pas pour résoudre le problème, mais pour trouver explicitement d'où vient l'erreur, implicitement qui a fait l'erreur ... Mais surtout pour cacher les problèmes, toujours sources de conflit ... Et pendant ce temps-là, le client attend ... ou va voir ailleurs ! Prenons un problème de livraisons : avant de savoir qui du commercial, des planificateurs, de la production ou de la logistique est à l'origine d'un retard ...

Ce système a atteint en occident son apogée lors du dernier conflit mondial, où il y a fallu produire très vite des quantités phénoménales d'armes et de munitions, et dans les décennies suivantes (les trente glorieuses) où beaucoup étaient à reconstruire. Il y reste également majoritairement employé pour produire des nouveaux produits ou aller sur de nouveaux marchés. L'exemple de ces dernières années pour l'occident a été la production des téléphones portables au moment de leur mise sur le marché, avant que ce même marché demande une personnalisation à outrance : par opérateur, par pays, ... NOKIA qui avait investi massivement dans des moyens de production de masse (lignes très automatisées) n'a pas anticipé le virage du morcellement de la demande et donc de la taille des séries, ce qui a failli lui être fatal avant qu'il réagisse en catastrophe la conversion de ses moyens de production. C'est encore le cas actuellement dans le secteur de l'agro-alimentaire, où certaines usines ont été construites pour réaliser des séries de taille impressionnantes pour des produits à marque propre, alors que la demande actuelle se répartit sur plusieurs distributeurs ayant chacun leur marque d'enseigne (MDD: marque de distributeur); le ratio est dans ce secteur de 1 à 8, parfois de 1 à 15, divisant d'autant la taille des lots de fabrication, et multipliant d'autant les changements de format.

Au fait, dans les pays dits « émergents », quels sont les systèmes de production ? En inde, quel système de production TATA assemble-t-il ses voitures ? En chine, BENQ ou TCL utilisent-ils les principes de leur voisin japonais pour assembler leurs téléviseurs ou demeurent-ils des adeptes du taylorisme ?

Le « TPS » : l'alternative à la production de masse, recentrée sur ses opérateurs



Taiichi OHNO

Regardons maintenant du côté du toyotisme. Taiichi OHNO (1912 – 1990), ingénieur particulièrement brillant chez TOYOTA, a été responsable à partir de 1945 de l'élaboration et de la mise en place d'un nouveau système de production, qui deviendra quelques décennies plus tard le TPS (TOYOTA Production Système). Henry FORD a su profiter des enseignements de TAYLOR pour déployer ses chaînes d'assemblage, OHNO a su s'inspirer de ce qu'avaient initié les différents membres de la famille TOYODA, les fondateurs de TOYOTA. Le TPS s'est élaboré comme souvent après une période de crise, et sur une analyse pertinente de la situation réelle. Ils se sont tout d'abord inspirés de FORD, ce qui a été presque fatal à l'entreprise: un système de production de masse ne peut pas fonctionner sur un marché isolé (le Japon est une île), sans matière première (pratiquement tout pour faire une voiture doit être importé), dans un pays où le stock est rare (cf coût des matières) et cher (la place pour le

stockage est un luxe). La richesse sur laquelle le Japon pouvait s'appuyer était « l'intelligence de ses travailleurs ». Ce sont peut être les précurseurs du slogan qui fit florès lors du premier choc pétrolier: « ils n'ont pas de pétrole, mais ils ont des idées ».

Le TPS est basé sur quelques principes simples, parce que pragmatiques :

- Concevoir et produire uniquement ce que le client veut, au moment où il le veut, au coût le plus proche de ce qu'il souhaite (ou peut se permettre) : cette formulation correspond à ce que OHNO a appelé le « juste à temps ». Il convient également d'appliquer ce principe, simple à formuler, au niveau du client final, mais aussi à chacune des étapes du processus, et que ce principe soit évident pour toutes les personnes qui participent ou qui interviennent sur ce processus. C'est ainsi que sont mis en place des systèmes kanban, qui représentent exactement en temps réel la vraie demande du client. Le kanban permet d'ajuster à tout moment les ressources et les matières, et de réagir instantanément à toute variation à la hausse ou à la baisse, dans les limites d'un contrat logistique / production, permettant d'éviter toute surproduction (production supérieure à la vraie demande du client).
- La personne qui connaît le mieux le travail est la personne qui le réalise : c'est le point qui différencie le plus les deux systèmes. TOYOTA s'est appuyé très tôt à former ces opérateurs, non seulement pour qu'ils réalisent le travail demandé, mais aussi qu'ils participent activement à l'amélioration de leur travail. Ce processus, que l'on appelle chez TOYOTA « chantiers kaizen », permet de faire des améliorations dans tous les secteurs grâce à des démarches participatives auxquelles l'ensemble des personnes de la zone vont participer, y compris et surtout les opérateurs, qui deviendront les moteurs du changement : il est plus facile de changer quand on sait pourquoi et que l'on a participé soi-même à l'élaboration des futures activités de travail.
- Connaître et partagée la notion de « valeur ajoutée » au sens du client et combattre tout ce qui n'est pas de la valeur ajoutée. Dans le TPS, on définit la valeur ajoutée comme étant « ce que le client est prêt à payer ». Chaque chantier kaizen sera l'occasion de bien identifier tout ce qui n'est pas la « valeur ajoutée », et que l'on appelle des « muda » ou des gaspillages. Ces gaspillages sont au nombre de sept (surproduction, stock, attente des opérateurs, transport, mouvements inutiles, processus excessif et non-qualité). Le TPS permettra de chasser ces gaspillages, toujours et encore, de toutes les activités de travail, et pas seulement de la ligne d'assemblage. Tous les processus (conception, production, logistique, finances, achats, ...) seront ainsi passés aux cribles par les personnes qui les utilisent en se posant à chaque fois la question : ce que je fais a-t-il un intérêt pour le client, qu'il soit d'ailleurs le client final (celui qui achète) ou le client intermédiaire (l'étape suivante dans le processus).
- Utiliser chaque défaillance, chaque défaut, chaque anomalie comme des potentiels d'amélioration. C'est à ce niveau qu'on a parlé parfois de zéro défaut : aucun défaut ne doit parvenir au client final bien sur, mais d'abord à l'étape suivante du processus. Les lignes d'assemblage de TOYOTA ont la particularité de pouvoir être arrêtée par l'opérateur lui-même, s'il constate un défaut ou qu'il lui est impossible de réaliser sa tâche conformément au standard établi. L'arrêt de la ligne se traduit par l'attente de centaines d'opérateurs, et le démarrage ne se fera qu'une fois l'anomalie réglée.
- Le lean s'appuie sur des principes et des concepts, et non sur des outils. Massaki IMAI rappelle que le TPS se fonde sur trois principes :
 - o Le processus conduit au résultat : l'atteinte du résultat ne justifie pas tous les moyens, mais réclame l'application d'une méthode qui devient la meilleure façon, la plus sûre pour atteindre l'objectif dans tous les cas;
 - o Raisonner global et agir local : toutes les améliorations doivent avoir pour seul objectif de garantir au client final la qualité, le coût et au délai convenu;

- Ne pas juger, ne pas blâmer : de manière à ce que les problèmes soient traités le plus en amont possible, il faut encourager toutes les personnes à les détecter et à mettre en place les solutions pour qu'ils ne surviennent plus. Les personnes qui détectent les problèmes seront encouragées, voire récompensées pour avoir évité que le problème n'arrive chez le client. On est dans la négation de la position de TAYLOR : l'ouvrier de TOYOTA est payé non seulement pour travailler, mais aussi pour réfléchir à l'amélioration de son travail.

Ces trois principes sont la clé même du TPS : simple dans leur énoncé, ils sont appliqués toujours et toujours avec la plus grande rigueur. Pour illustrer le propos, TOYOTA a connu une époque dramatique à ces débuts (1949), avec des grèves longues et difficiles, et des banques qui refusaient de suivre l'entreprise. TOYOTA a alors décidé de bâtir sa croissance uniquement sur les bénéfices dégagés, contrairement à son concurrent NISSAN qui a fait appel aux banques, ce qui le précipita quelques années plus tard dans le giron de RENAULT. Confiant dans son système, TOYOTA a toujours refusé de dépendre de l'extérieur. Il fait la même chose avec ses fournisseurs : il ne leur demande pas de garantir la qualité, les coûts ou les délais (les résultats), mais leur demande d'adopter le TPS (le processus), car c'est pour eux la seule méthode connue et reconnue pour garantir sur le long terme les résultats nécessaires à TOYOTA.

- ces principes s'appliquent à tous les processus de l'entreprise : le TPS, pensé à l'origine comme un système de production, est utilisé à présent dans tous les fonctions de l'entreprise. En conception, en développement des produits et des process, dans les services Achats, RH, comptabilité, ... C'est la recherche permanente de la meilleure façon de travailler, et d'éliminer tout ce qui n'est pas essentiel pour garantir au client la qualité, le coût et le délai.

Je ne voudrais pas laisser planer un vent d'angélisme, en laissant penser que le travail est facile sur les chaînes de TOYOTA. Certes les opérateurs sont impliqués dans leur travail et dans l'amélioration de leur travail, et beaucoup d'automatisations sont faites pour supprimer en premier lieu les plus grandes causes de pénibilité. Le livre de Satoshi KAMATA paru l'année dernière évoque les cinq mois que l'auteur a passé en 1972 comme employé sur une ligne de fabrication d'une usine TOYOTA, et il montre bien la dureté du travail, la sélection des meilleurs éléments, la pression qui règne sur la ligne. Il serait intéressant d'avoir des témoignages plus récents ...

De la même façon, il ne s'agit de défendre coût que coûte TOYOTA contre tous les autres : de récents déboires, où 8 millions de véhicules sont rappelés pour des problèmes de sécurité (pédales d'accélérateur), montrent bien qu'entre un modèle, fût il le meilleur au monde, et sa pratique au quotidien, il y a des écarts parfois très importants. Toujours est-il que des récents changements à la tête de l'entreprise avaient ramené au pouvoir un descendant de la famille TOYODA, avec le constat que l'expansion impressionnante de ces dernières années et son objectif de devenir le n°1 mondial avaient détourné l'entreprise de ses principes d'origine. En particulier de sa recherche de la qualité ...

Le passage du TPS au Lean : les raisons financières, voire commerciales, l'emporteront-elles ?

La difficile transmission des connaissances

Vous aurez remarqué que depuis pas mal de temps, je vous ai parlé plus de TPS, et pas beaucoup de lean. Poursuivons rapidement notre parcours historique. Les experts du TPS situent à 1972 la finalisation du TPS, date à laquelle l'ensemble du système d'organisation a été déployé depuis la fabrication des moteurs jusqu'à la fin de la ligne d'assemblage, soit près de 25 ans d'efforts continus. Une équipe de 12 consultants internes (l'OMCD) a alors été constituée pour aider les fournisseurs de TOYOTA à livrer en « juste à temps », et à appliquer en interne le TPS. Chaque consultant s'occupa d'un fournisseur principal. Jusqu'en 1984, TOYOTA ne produisait ces véhicules qu'au JAPON, et devant le risque réel de fermeture des frontières des pays occidentaux devant les importations nippones, TOYOTA décida d'ouvrir des usines dans ces principaux marchés. La première fut aux Etats-Unis : il s'agit de l'usine de NUMMI, en prenant GENERAL MOTORS comme partenaire. Un des consultants, Hajime OHBA fut chargé de s'occuper des fournisseurs de TOYOTA aux États-Unis. C'est dans ce groupe que John SHOOK et James WOMACK, les initiateurs du « lean », furent formés par un disciple de OHNO. C'est à partir de cette formation que ces deux professeurs du MIT ont théorisé le « lean manufacturing », en interprétant ce qu'ils avaient compris du TPS. Le reproche qui est fait à cette équipe du MIT est qu'elle n'avait pas une vision globale du TPS. De nombreux consultants américains n'ont eu comme formation que celle dispensé par ce disciple, sans pratique sur le terrain, et ce qui se traduit par des pratiques du lean très éloignées du TPS originel.

Ce que le lean n'est pas ... ou ne devrait pas être !

D'aucun ont vu dans le succès de TOYOTA le moyen de faire très vite des résultats importants, en oubliant que TOYOTA a mis plus de 60 ans pour devenir le leader de son secteur. Et ce temps a permis surtout à TOYOTA d'apprendre, parfois dans la douleur, que tout changement est un processus, et comme tel il doit être construit, accompagné, dirigé, animé. Le changement ne se commande pas d'un claquement de doigts. Le lean ne se fait pas (je dirai même ne se conçoit pas) sans l'implication totale et complète de tous ses acteurs, et en priorité des opérateurs. Impliquer les opérateurs dépasse très largement ce que l'on pratique parfois çà et là, qui est plus d'associer les personnes, de les rendre concernées par les changements. Les usines japonaises de TOYOTA revendiquent une « suggestion d'amélioration » par personne et par jours : ce chiffre ne comptabilisent pas les fiches rédigées, mais les réalisations mises en place et validées par les opérateurs eux-mêmes au sein des chantiers kaizen.

Dans ce cas, le lean n'est certainement pas un moyen pour faire des gains avec un objectif de se séparer de ses collaborateurs : l'origine même du TPS se base sur la connaissance de l'intelligence de l'opérateur.

On ne fait du lean non plus en délocalisant la production dans des pays de faible coût de main d'œuvre : c'est une vue court terme. Le lean au contraire est un moyen d'éviter les délocalisations. TOYOTA par exemple produit 90% de ses véhicules dans des pays où la main d'œuvre est parmi la plus coûteuse au monde : États-Unis, Japon, Europe, ...

L'avenir du lean ...

Le TPS, et donc le lean, n'a pas été la seule alternative au taylorisme. D'autres voies ont été poursuivies, et notamment en Europe chez VOLVO. La question de fond reposait sur la possibilité de poursuivre à faire travailler à la chaîne, avec ses cotés peu qualifiant ni gratifiant, des personnes ayant des niveaux d'études, de connaissances et de compétences élevés. Ce qui était possible pour FORD, dont la main d'œuvre peu qualifiée provenait essentiellement de l'agriculture, ne l'était plus dans la deuxième moitié du 20^{ème} siècle quand

VOLVO réfléchissait dans les années 80 à des nouveaux concepts de production au moment où les idées du TPS commençait à arriver en occident.

VOLVO décida alors de bouleverser complètement la production de ces véhicules dans une de ces usines, spécialement construite pour ce nouveau concept : plus de chaînes d'assemblage, mais des véhicules qui restent fixes, et une équipe d'opérateurs assemblent le véhicule dans son ensemble. Ces équipes ont varié de 16 à 48 personnes. On parlait alors d'enrichissement des tâches, de redonner une finalité et un sens au travail, ... Ce programme a nécessité des millions d'heures de formation, pour accompagner les OS - ouvrier spécialisé dans la réalisation d'une tâche spécifique – à devenir des techniciens polyvalents. L'expérience a duré moins d'une décennie, mais suffisamment longtemps pour en prouver la rentabilité. Toutefois, au moment de crise dans le début des années 90, VOLVO préféra sacrifier l'usine « nouveau concept » au profit de son site historique.

Cette évolution de la main d'œuvre, où les personnes acquièrent plus de culture, plus de connaissances que les générations précédentes, a conduit également TOYOTA à faire évoluer son modèle en prenant plus en compte encore les opérateurs et en les impliquent plus encore. Ceci est également le résultat de l'exportation du modèle dans les pays occidentaux, aux États-Unis d'abord ou en Europe (usine d'OHNAING près de VALENCIENNES) : les aspects culturels et historiques ont du être pris en compte.

Des exemples de mise en place du lean : des outils au service d'une ambition !

Du SMED dans une grande banque française

Le SMED, de l'anglais Single Minutes Exchange of Dies, est un des outils du lean, qui permet de diminuer les temps de changements de format (temps de conversion, de changement d'outils, de produits, ...). Mettre deux fois moins de temps pour passer d'une série à une autre, c'est pouvoir diviser par deux la taille de ces séries, diminuer d'autant le niveau de stock nécessaire, et au final mieux servir le client en améliorant la rentabilité globale. Cet outil se base sur une séparation simple des opérations dites « internes » (celles qui nécessitent l'arrêt de l'équipement ou du processus) des opérations dites « externes » (celles qui peuvent se faire pendant le fonctionnement normal de l'équipement ou du processus). Le processus SMED s'effectue en 5 étapes : observation et analyse des opérations, séparation des opérations internes/externes, conversion des opérations internes en externes, réduction du temps des opérations internes, réduction du temps des opérations externes.

Cet outil s'applique en premier lieu à la production, mais aussi à tous les processus identifiés de l'entreprise, comme tous les autres outils du lean. Nous avons eu l'occasion de l'appliquer à un processus comptable dans une agence bancaire : comment faire pour que la clôture comptable mensuelle du mois M soit disponible le 5 du mois M+1 (au lieu du 26 du mois M+1 jusqu'alors) ?

Il y a d'abord une phase d'observation du travail réalisé sur le terrain avec un groupe (dit « groupe chantier »), de manière à connaître et partager la situation de départ. Le groupe visualise alors les différentes étapes, avec identification de ce qui est de la valeur ajoutée ou du gaspillage, et si c'est une opération interne ou externe (interne si on doit attendre la fin de mois, externe si on peut l'anticiper ou le retarder). Le défi, donné par la direction, demandait une clôture pour le 10 de M+1. Le groupe, en fonction de cette phase d'analyse, a choisi d'aller plus loin en cherchant à atteindre une clôture pour le 5 de M+1.

Le résultat fut obtenu en appliquant rigoureusement toutes les étapes du SMED. Le résultat fut atteint en 6 jours d'intervention, réparti sur 6 semaines (3 exercices).

C'est un processus similaire qui fût appliqué chez un constructeur d'ordinateurs : comment passer de 6 à 3 mois le délai nécessaire pour mettre à disposition à un client une nouvelle configuration (hard et soft spécifique) pour les fêtes de fin d'année ? Résultat obtenu en trois mois, toujours en appliquant rigoureusement les étapes du SMED, une fois le processus de développement mis à plat et standardisé. Avec à la clé une commande exceptionnelle de 3000 produits pour une grande enseigne de la distribution, livrée « juste à temps » et au niveau de qualité requis !

Du flux tirés dans la chimie

Il s'agit d'une société fabriquant des polymères techniques hauts de gamme pour l'injection plastique. Les matières premières sont contingentées : l'usine en amont, également du groupe, n'est pas capacitaire. Les installations fabriquent les références suivant une chronologie précise (a>b>c>d>e) due aux contraintes de production (enchaînement de matière et/ou de teintes), avec un arrêt de production de 3 jours (72 heures !) pour nettoyage toutes les 6 semaines environ. Le schéma habituel dans ce type d'industrie était le suivant : prise en compte des prévisions de vente, fabrication suivant les prévisions, mise à disposition des produits, passage des commandes clients. Le décalage entre prévisions et commande était entre 2 et 6 semaines en moyenne. Le taux de satisfaction client (livraison de la quantité demandée dans la qualité demandée à la date confirmée par l'usine) était de moins de 60%, avec un stock de près de 10 M€. La variabilité de la production rendait variable les temps de campagne entre deux nettoyages, ce qui contribuait à la désorganisation de la production, par des arrêts anticipés et des prolongations de production.

L'approche classique dans le secteur de l'industrie de process est de proposer la TPM (Total Productive Maintenance) de manière à améliorer l'efficacité des installations. Toutefois, cette

approche aurait été longue à mettre en place, longue à être rentable, parcellaire (pas de prise en compte de la demande client), et il fallait d'urgence apporter des réponses aux clients, qui commençaient à aller voir ailleurs lassés par des retards permanents de livraison. Le choix de passer en flux tirés était de faire descendre le plus en amont possible le *vrai besoin client*, de manière à fabriquer au plus juste ce que voulait le client (rappel : les matières premières sont contingentées), tout en apportant le plus de sérénité possible et une plus grande régularité au niveau de la production de manière à obtenir le meilleur niveau de qualité. Ce processus devait permettre de satisfaire les clients, et de dégager rapidement de la trésorerie à investir dans l'amélioration de l'efficacité des installations.

Le passage en flux tirés a demandé un changement complet de méthode de travail à plusieurs niveaux : élaboration d'un contrat global commercial/production de manière à réserver les matières, les capacités et les ressources, passage des commandes au fil de l'eau, fabrication en fonction des commandes reçues connues par l'usine de production, période fixe de campagne, amélioration de la gestion des flux physiques par kanban et règles plus strictes d'exploitation, mise en place d'un « train logistique » interne pour une meilleure circulation des commandes et une réduction des temps de traversée.

Les résultats obtenus ont permis de diminuer de 50% les stocks de produits finis, et gagner ainsi près de 5 M€ en trésorerie, d'avoir un taux de satisfaction client stabilisé autour 95%. Un chantier SMED a permis également de réduire les temps de nettoyage de 72 à 14 heures, en améliorant les conditions de travail et les conditions de sécurité en planifiant les interventions. Il n'y eu aucun investissement important dans les systèmes d'informations (kanban « électronique » : applications développées avec OFFICE), ni dans les équipements : les 58 heures gagnées dans le SMED l'ont été essentiellement en modifiant l'organisation. les investissements n'ont pas dépassés au total les 100k€.

Améliorez les conditions de travail en même temps que la productivité !

Il s'agit d'une usine du secteur alimentaire, dont les produits doivent passer dans un four de cuisson (plus de 3t5 de produits dans le four). Le four est piloté par un technicien. En sortie, deux opérateurs doivent assurer l'évacuation des produits (travail physique pénible), et veiller à ce que rien ne gêne leur sortie (risque de feu et/ou de perte des 3t de produits). Les aléas principaux ont lieu suite à des coincements et à des chutes de moules (50kg vides, 140kg pleins) : c'est la source principale des accidents de travail. Sur une année, l'entreprise enregistre 10 accidents de travail (lombalgie, coups, brûlures, ...).

Le lean considère que toute anomalie est insupportable et doit être traitée immédiatement (cf arrêt de lignes chez TOYOTA) : par quelle anomalie commencer ? Sous l'angle de la maintenance (supprimer les coincements), celui de la qualité (éviter de faire brûler les produits), ... mais comment alors faire participer des opérateurs à l'amélioration de la production sachant qu'ils souffrent dans leur quotidien.

Décision fut prise donc de travailler sur les anomalies principales : les accidents (et incidents) de travail. En l'occurrence, il s'agit de considérer que tous problèmes de santé au travail correspondent à un potentiel d'amélioration. En entrant par cette porte, on est sûr d'avoir l'implication des opérateurs. En travaillant sur les causes, le groupe est parvenu à trouver des solutions évitant tout nouvel accident dans les 16 mois qui ont suivis le chantier, mais aussi à augmenter la production de la ligne. Les actions ont également portées sur la maintenance des moules (pour éviter que de la pâte n'accroche et nécessité des gestes supplémentaires et dangereux), sur l'automatisme de pilotage de la sortie (temporisations, interface homme / automate, signalisation, mise en sécurité des opérateurs, ...).

L'ensemble de ces gains ont permis de justifier et de mettre en place une mécanisation partielle de la sortie, permettant à la fois de diminuer la pénibilité, et de supprimer en même temps une des principales causes des accidents. Sans supprimer d'opérateur ...

Pour aller plus loin ...

Shigeo SHINGO, zéro qualité control

Shigeo SHINGO, « Quick changeover for operator : the SMED système shopfloor series »

Masaaki IMAI, « KAIZEN : the key to Japan's Competitive Success

Taiichi OHNO, TOYOTA Production System : beyond Large-sale Production

JMA (Japan Management Association), Kanban : Just in Time at TOYOTA

Satoshi KAMATA, TOYOTA : l'usine du désespoir

James P. WOMACK, Daniel T. JONES & Daniel ROOS, The machine that changed the world, the story of lean Production

William B. MILLER & Vicki L. SCHENCK, All I need to know about manufacturing I learned in Joe's garage

Benjamin CORIAT :

- Penser à l'envers: Travail et organisation dans l'entreprise japonaise,

- l'atelier et le chronomètre

- l'atelier et le robot

www.gerpisa.univ-evry.fr/ : site pour tout connaître de l'automobile : des enquêtes intéressantes, des visites d'usines, ...

<http://lean.enst.fr/wiki/bin/view/Lean> : site sur le lean de l'ENST / PARISTECH – exemples d'entreprises dans leur parcours lean

<http://www.institut-lean-france.fr/> : association regroupant des entreprises et des sociétés de conseil impliquées dans le lean

Michel Benoit μ 84

Courriel : michel.benoit@lean-ergo.com

Site : <http://www.lean-ergo.com>