

Christian **HOHMANN**

Références

LEAN MANAGEMENT

Outils | Méthodes | Retours
d'expériences | Questions/réponses

EYROLLES

- *Le Lean comme cadre de référence et ensemble de bonnes pratiques managériales.*
- *Une architecture par grands thèmes permet une lecture linéaire ou sélective, selon les besoins des lecteurs.*
- *Les conditions de réussite et les écueils à éviter lors de la mise en œuvre.*
- *De nombreux retours d'expériences et d'exemples concrets abondamment illustrés.*

Cet ouvrage revisite les fondamentaux du Lean pour faire du top management les initiateurs et les contributeurs de la transformation Lean dans l'entreprise. Les méthodes et les outils à maîtriser sont passés en revue et assortis de retours d'expérience.

L'auteur met aussi le Lean en lien avec d'autres méthodologies éprouvées de conduite du changement, de manière objective. En revanche, il combat les mythes et *a priori* puis répond aux questions pratiques les plus courantes.

CHRISTIAN HOHMANN est directeur associé au sein d'un cabinet conseil en performance opérationnelle. Avant de conseiller, former et suivre de nombreux professionnels dans des entreprises dans divers secteurs, il a accumulé une expérience significative en industrie.

Il est l'auteur de *Audit combiné - Qualité/Supply Chain, Guide pratique des 5S et du management visuel* et de *Techniques de productivité*, chez Eyrolles.

Code éditeur : G55381
ISBN 978-2-212-55381-9
barbarycourte.com

www.editions-eyrolles.com

CHRISTIAN HOHMANN

Lean Management

Outils – Méthodes – retours d'expériences

Questions/réponses

EYROLLES

The logo for EYROLLES features the word "EYROLLES" in a bold, sans-serif font. Below the text is a horizontal line with a small circle in the center, resembling a stylized underline or a decorative element.

Groupe Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05

www.editions-eyrolles.com

Du même auteur

Guide pratique des 5S et du management visuel, Éditions d'Organisation, 2010.

Techniques de productivité, Éditions d'Organisation, 2009.

Audit combiné Qualité/Supply Chain, Éditions d'Organisation, 2004.

Schémas © Christian Hohmann



Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée notamment dans l'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© Groupe Eyrolles, 2012
ISBN : 978-2-212-55381-9

Sommaire

Avant-propos	9
Pourquoi cet ouvrage et à qui s'adresse-t-il ?	9
Comment utiliser cet ouvrage ?	10
Partie 1. Qu'est-ce que le Lean ?	11
Prenons un café	13
« Le Lean concerne les gaspillages »	17
Les trois formes de gaspillages : <i>muda, mura, muri</i>	21
Bien cibler les activités.....	34
Ajouter de la valeur plutôt que chasser des gaspillages	35
La nécessaire implication du management dans la transformation Lean	36
Penser Lean (<i>Lean Thinking</i>)	41
Spécifier ce qui fait ou crée de la valeur pour le client.....	42
Identifier le flux de valeur	44
Favoriser l'écoulement du flux	46
Tirer les flux.....	47
Viser la perfection	48
Principes Lean	49
14 principes selon Liker	50
Les 14 principes et les managers.....	78
Autres auteurs, autres principes	80
Les représentations architecturales du Lean : temples et maisons	85
S'approprier et adapter les différents principes au contexte de l'entreprise ..	86

Remise en perspective pour les managers et dirigeants	89
Lean, une définition ?	90
Faire plus avec moins	91
Efficience = efficacité + économie	93
Des gaspillages vers un système	94
La transformation Lean, un levier et incubateur de stratégies	96
Conclusion : le Lean mobilise l'ensemble des acteurs autour d'une vision	101
Partie 2. Lean et top management	105
Lean, une transformation ?	107
Faut-il transformer ?	109
Rendez la transformation visible	113
Rendez la transformation permanente	114
Un voyage, pas une destination	117
Cartes et boussole pour aider au cheminement	118
Prendre en compte le principe des deux pyramides et adapter le discours	119
Invitez au voyage, vendez le projet	122
Par où, par quoi et comment débiter ?	125
Donner la priorité aux résultats ou à la méthodologie ?	127
Engager des efforts à long terme pour des résultats rapides	129
5S, TRS, VSM, les outils initiateurs de la transformation Lean	130
Synthèse pour action	136
Le nécessaire engagement de la direction	137
Qu'entend-on par engagement ?	137
Une hiérarchie impliquée évite l'incohérence des arbitrages et la confusion des situations	137
Tirer le meilleur parti des chantiers <i>kaizen</i>	139
Faire preuve d'esprit de corps, de solidarité et de bienveillance	140
Le rôle des états-majors dans la transformation Lean s'étend aux unités locales	141
Les missions du Lean manager	143
Être un agent du changement	143
Être un <i>value stream manager</i>	145
Diffuser l'état d'esprit Lean	146
Passer un contrat gagnant-gagnant	148

Le profil du Lean manager	151
La démarche Lean passe par le management des hommes.....	151
La Lean attitude	154
Sur le terrain tout le monde ira	156
Exigeant, compréhensif, mais pas complaisant	158
Partie 3. Les outils Lean du top management.....	161
<i>Hoshin Kanri</i>	163
Sans un double alignement vertical et horizontal sur les objectifs, pas de déploiement Lean.....	163
Le <i>Hoshin Kanri</i> , une méthodologie de planification stratégique	165
Synthèse pour action.....	174
Les rapports A3	177
Format standard et synthétique pour gagner en efficacité et se concentrer sur l'essentiel.....	177
Une logique fondée sur le principe du PDCA.....	178
Les différents usages des A3.....	179
A3 pour un management participatif	181
Synthèse pour action.....	184
Questionnement.....	187
Le QQQQCPC, un outil de structuration de données.....	187
Les cinq pourquoi, une méthode d'investigation et de raisonnement critique	189
Questionnement socratique ou maïeutique.....	189
Synthèse pour action.....	194
<i>Gemba walk</i> , peut-on visiter votre discours ?	195
Le <i>gemba walk</i> pour se rendre compte <i>in situ</i> de la situation réelle.....	195
<i>Check-lists</i> pour <i>gemba walks</i>	198
Rechercher les indices de gaspillages	200
Autres outils	203
Le diagramme de Pareto, un outil graphique d'analyse, de communication et de prise de décision.....	203
Le <i>Business Operating System</i> (BOS), un outil qui tire parti du temps.....	207
Le diagramme causes-effet ou comment « faire un poisson »	208
Le CEDAC est une variante du diagramme causes-effet	211

Conclusion	213
<i>Check-lists</i>	215
Besoin de Lean ?.....	215
Mini-listes pour managers.....	216
Partie 4. Retours d'expériences	219
Les changements induits par le Lean	221
Qui dit changement, dit potentiellement résistance au changement	221
Les exécutants doivent apprivoiser leur nouveau rôle	222
Les encadrants ont un nouveau rôle de facilitation méthodologique	226
Un apparent nivellement par le bas qui cache un décalage vers le haut	229
Une mobilisation permanente pour répondre au fonctionnement en flux tendu	231
Quels enseignements tirer ?.....	234
L'humain au cœur du Lean	235
Gardez-les des tentations technologiques.....	235
Facteur humain, facteur de succès	238
Ne vous laissez pas tirer vers le bas.....	239
Ne valorisez pas les héros	240
Ne laissez pas se développer une bureaucratie Lean	241
Optimisez le système de suggestion d'améliorations.....	242
Lean et performance	245
Comment mesurer la performance ?	245
Ne négligez pas le <i>benchmarking</i>	246
Vérifier la corrélation maturité-performance.....	247
Ne pas copier, mais comprendre !	250
Ne laissez pas l'outil choisir son travail	254
Lean et comptabilité	255
Les limites de la gestion comptable	255
Les approches alternatives	258
Le <i>Lean Accounting</i> tente de concilier les besoins des parties.....	259
Partie 5. Les critiques du Lean	263
L'approche sociologique	265
La « servitude volontaire » ou comment se laisser « enchaîner »	265
Appeler « dressage social » une éducation à refaire ?.....	267

Autonomie, enrichissement des tâches et <i>empowerment</i> en débat.....	267
Lean vu par les syndicats.....	269
Expériences vécues	273
Vous n'êtes pas les premiers.....	273
Déployer le Lean ou satisfaire les clients.....	274
Une mise en « Lean » délicate.....	276
Un débrayage du personnel prévisible.....	278
L'investissement Lean ne paie pas.....	278
Mythes, croyances et objections	281
Les déboires de Toyota en questions.....	281
Chez nous c'est différent.....	285
Lean c'est l'automobile.....	286
Lean, c'est japonais.....	287
Lean n'est que du bon sens.....	288
L'habit fera le moine.....	289
Lean constitue un abri anticrise.....	292
Lean sauvera les entreprises de la délocalisation.....	299
Lean, une mode du moment.....	305
Lean signifie licenciements.....	306
Lean vise à standardiser le travail.....	311
Lean c'est l'accélération des flux.....	315
Une transformation Lean ? ce n'est pas le moment !.....	315
Lean n'est plus qu'une question de management.....	316
Lean et la santé	319
Lean favorise les troubles musculo-squelettiques (TMS).....	319
Lean accentue la charge mentale.....	323
Conclusion	327
Partie 6. Au-delà du Lean (<i>manufacturing</i>)	329
La dimension spatiale du Lean.....	329
La dimension temporelle du Lean.....	330
<i>Lean Office</i> , le Lean dans les activités tertiaires.....	340
Lean IT, l'informatique Lean.....	341
La pertinence et la pérennité du Lean sont traduites dans les faits.....	342
Mettre en œuvre la prospective Lean.....	343
Lean R&D, <i>Lean Engineering</i> ou l'application Lean en développement.....	351
Lean et développement durable en synergie.....	366

Partie 7. Questions et réponses	369
Combien de temps faut-il pour déployer le Lean ?	369
Peut-on être « trop Lean » ?	374
Qu'est-ce qui fait le succès ou l'échec Lean ?	376
Faut-il monnayer l'engagement des personnels ?	383
<i>Sensei</i> , gourous, champions et ceintures	385
Qu'est-ce qu'un système de production ?	391
Partie 8. Conclusion	393
Postface	397
Lean : et si l'âge des outils n'avait pas précédé l'âge du management ?	397
Lean, la seconde vague est à venir	398
Partie 9. Annexes	401
Une brève histoire du Lean	403
Le Lean à travers les âges	403
La diffusion du Lean	407
La nécessité du progrès permanent	411
Les trois composantes du progrès permanent	411
Bibliographie	415
Index	419

Avant-propos

POURQUOI CET OUVRAGE ET À QUI S'ADRESSE-T-IL ?

Il existe de nombreux ouvrages détaillant la philosophie, les méthodes et outils du Lean, essentiellement écrits pour des personnels opérationnels, le plus souvent des ingénieurs et des techniciens, qui pour la plupart aiment la chose technique.

Cet ouvrage est destiné, lui, aux occupants du haut de la pyramide hiérarchique – présidents, directeurs généraux, directeurs industriels, directeurs opérationnels et chefs de service –, à ceux qui n'ont pas toujours ni l'envie ni le temps de s'investir dans les aspects techniques, les détails très opérationnels, à ces managers qui ont (aussi) autre chose à faire et qui pourtant se doivent de connaître l'essentiel du Lean.

En effet, le Lean s'est incontestablement imposé à la fois comme *cadre de référence* et ensemble de bonnes pratiques menant à l'excellence. Mais au-delà des témoignages enthousiastes d'expériences réussies, le top management aimerait comprendre ce que signifie cette « transformation Lean », se convaincre que cette démarche est applicable dans leur propre entreprise, que les ressources et dépenses engagées dans une telle transformation amènent bien les résultats escomptés.

Or la promotion du Lean par un responsable opérationnel a toutes les chances d'être une promotion « technique », qui mènera le top management à une compréhension biaisée et réductrice. Trop souvent, il faut repasser derrière ce type de présentation et réparer quelques maladresses, détromper les décideurs sur la nature du Lean, qui ne doit en aucun cas se réduire à une

boîte à outils et à une collection de méthodes très opérationnelles, qui dans l'esprit des décideurs n'intéressent que les ateliers de production.

Une fois que les top managers trouvent les réponses aux questions qui les préoccupent en priorité, qu'ils perçoivent l'intérêt de se lancer dans une transformation Lean, de nombreuses autres questions émergent : comment commencer, que faire en premier ? Qui doit s'en occuper ? Combien de temps cela prendra-t-il ?

L'ambition de cet ouvrage est d'aider les lecteurs non pas à devenir des experts opérationnels en matière de Lean, mais des décideurs et des managers éclairés, aptes à en saisir la nature et à devenir des contributeurs à leur niveau. Pour le public visé, il s'agit de comprendre les fondamentaux du Lean, la nécessité et les bénéfices de la transformation, de pouvoir utiliser ce levier pour atteindre les objectifs stratégiques de l'entreprise, aligner les actions des collaborateurs sur ces objectifs, juger de l'opportunité et de la pertinence des projets proposés, d'inciter, de défier et de soutenir les chefs de projet, de s'investir dans les comités de validation, de valider les propositions et plans d'action que les opérationnels leur soumettront lors du déploiement du Lean et finalement trancher les éventuels différends entre les parties concernées.

Les éléments exposés dans cet ouvrage sont le fruit d'expériences, de recherches et travaux personnels, d'échanges et de collaborations, de missions et projets que j'ai pu mener ou auxquels j'ai pu collaborer.

Les anglicismes consacrés par l'usage sont conservés.

Sauf mention contraire, toutes les traductions sont de l'auteur.

COMMENT UTILISER CET OUVRAGE ?

Cet ouvrage peut se lire séquentiellement du début à la fin ou en butinant parmi les chapitres, selon les besoins et les préférences des lecteurs. Son ambition est de s'inscrire parmi les livres de référence sur le sujet, ce qui a fortement influencé sa structure et son contenu.

L'organisation des chapitres et leur intitulé permettent la recherche par grands thèmes et l'index en fin d'ouvrage propose une liste de mots-clés pour une recherche plus ciblée. Comme dans la navigation hypertexte sur les sites Internet, des renvois permettent de revoir ou d'approfondir une notion abordée ailleurs dans l'ouvrage ou de consulter les sources documentaires. Pour permettre une lecture en butinant efficace, quelques répétitions ont été nécessaires.

Partie 1

QU'EST-CE QUE LE LEAN ?

Bien que le terme Lean soit largement connu et diffusé depuis les années 1990, passé dans le langage courant de nombreux secteurs d'activité, en donner une définition synthétique et pertinente reste délicat. Comment expliquer que ce qui allait prendre le nom de Lean, initié par Toyota dans les années 1950, aussi largement documenté et commenté, objet d'un nombre impressionnant de communications et de formations, soit toujours aussi peu maîtrisé et aussi peu pérenne dans les entreprises qui essayent de l'approprier ? Bien que réputé fondé sur des principes de bon sens, le Lean ne s'impose pas naturellement dans les entreprises. C'est probablement dans sa nature subtile que réside la difficulté d'en comprendre le sens profond et tous les ressorts, qui rend la définition du Lean délicate. En effet, comment restituer de manière synthétique l'essence même du Lean sans verser dans la simplification excessive ou les ambiguïtés ?

La première partie de cet ouvrage propose de revisiter les basiques et de décrire les implications d'une transformation Lean selon la perspective des décideurs et des managers.

La définition du Lean arrivant relativement tardivement dans cette première partie, les lecteurs pressés peuvent lire les diverses propositions à partir de la page 90.

Prenons un café

En guise d'entrée en matière, je propose au lecteur de m'accompagner virtuellement dans un bistrot imaginaire pour prendre un café.

Les places au bar étant déjà largement occupées par des consommateurs, je reste plus volontiers dans la salle, m'installe à une table libre et j'attends de recevoir une marque d'intérêt du patron. Celui-ci s'approche pour entendre ma commande, « un café, s'il vous plaît », et s'en retourne derrière son bar.

Il prépare une dose de café moulu dans le support, comprime la petite dose d'un mouvement maîtrisé, ajuste le support à la machine, place une tasse et lance le cycle machine. Pendant que l'eau chaude sous pression fraye son chemin vers la tasse, il en profite pour mettre de l'ordre sur le comptoir. Ce faisant, il ne voit pas que, dans son dos, la tasse mal centrée ne reçoit qu'un tiers à peine du café qui s'écoule.

Lorsqu'il se retourne à la fin du cycle machine, il constate le résultat, corrige la position de la tasse et recommence un nouveau cycle avec plus d'attention. Lorsque le café est bien passé dans la tasse, il place celle-ci sur une soucoupe, y adjoint deux dosettes de sucre en poudre et une cuillère, puis se met en route pour me porter le tout. Le patron s'arrête à mi-chemin auprès d'une ravissante cliente, lui glisse une plaisanterie qui, visiblement, amuse davantage son auteur que celle-ci, et riant de sa propre blague secoue légèrement la tasse. Lorsque celle-ci finit par m'arriver, un peu de café s'est répandu dans la soucoupe en mouillant au passage les dosettes de sucre.

La plupart des observateurs de cette séquence n'y verront qu'une scène banale, commune à une multitude de bistrots. Les initiés au Lean y voient un processus très simple, entaché de dysfonctionnements et de gaspillages.

Revisionnons la scène avec un regard Lean et quelques commentaires.

Le client commande : « Un café, s'il vous plaît ». La partie réellement utile de ce message est la quantité et la nature du breuvage commandé. Ces deux informations suffisent au patron pour comprendre le besoin de son client. Il en déduit une série de besoins implicites et non exprimés, mais que l'usage a en quelque sorte standardisés : servir dans une tasse, adjoindre du sucre, etc.

En fait, mon attente de client exprimée de manière complète serait la suivante : « Veuillez me servir *rapidement* s'il vous plaît un *café expresso chaud*, dans une *tasse propre* posée sur sa soucoupe. »

Lorsque le premier café qui s'écoule manque sa tasse cible, c'est l'équivalent en industrie d'une production défectueuse et, dans un cadre plus général, d'un travail à refaire. Tout comme dans l'industrie, une pièce défectueuse est impropre à la vente et nécessite d'être remplacée par une autre¹.

Sachant que :

- les matières premières, le café moulu et l'eau chaude du premier café, sont irrémédiablement gaspillées,
- tout comme l'énergie et le temps de cycle de la machine,
- ainsi que les gestes et le temps passé du patron,

les mêmes ressources et dépenses sont à nouveau requises pour enfin servir un café au client.

La dépense de toutes les ressources nécessaires est doublée. D'évidence, le client n'acceptera de payer que le seul café qu'il consomme, n'ayant aucune responsabilité quant à la maladresse du patron.

Par extension et de manière générale, on considère que toute non-qualité entraîne un doublement des coûts pour une vente qui, elle, demeure unitaire.

Le patron ajoute deux dosettes de sucre. L'aurait-il demandé, je lui aurais dit que je bois mon café sans sucre. Au lieu de servir un assortiment standard, il aurait ainsi pu personnaliser ma commande en économisant :

- les deux dosettes qui, rappelez-vous, sont mouillées et donc inutilisables pour un autre client ;

1. Ces exemples sont transposables dans les secteurs tertiaires ou l'administration, dans lesquels le produit est remplacé par une prestation de services ou le traitement d'un dossier, par exemple.

- les gestes pour prendre et placer les dosettes ;
- la cuillère, qu'il faudra laver quand bien même elle n'a pas servi.

L'arrêt plaisanterie auprès de la cliente est quelque peu irritant à mes yeux de client, car :

- mon désir de café est intense ;
- le café désiré rapidement et chaud est en train de refroidir ;
- en tant que client je ne me sens plus au centre de l'attention de mon fournisseur qui, visiblement, privilégie une cliente.

Finalement, le produit livré n'est pas tout à fait conforme à mes attentes, notamment en matière de propreté de tasse et d'aspect des dosettes de sucre souillées de café.

Il suffit de remplacer le café par tout autre produit ou service plus coûteux et plus sophistiqué, mettant en œuvre des processus ou des procédés plus complexes et plus onéreux, pour entrevoir quels genres de dysfonctionnements et de gaspillages se produisent un grand nombre de fois au sein des entreprises et des administrations. Ils dégradent les performances des produits et/ou des services en générant des coûts infiniment supérieurs au coût d'une tasse de café ! Ils altèrent la satisfaction des clients au-delà de l'irritation du client de ce bistrot imaginaire. Au final, c'est la rentabilité des entreprises et leur positionnement concurrentiel qui sont mis en jeu, sans même que les parties concernées en aient conscience.

Ce qui est commun à la scène du bistrot et à la réalité des entreprises est que, sous condition d'exercer sa sensibilité, ce type d'observations et d'analyses de déroulement est réalisable par littéralement n'importe qui dans n'importe quel milieu ou secteur d'activité.

C'est ce que firent les ingénieurs japonais dans les années 1950 dans leurs ateliers de fabrication.

« Le Lean concerne les gaspillages¹ »

Les observateurs sur le terrain, dirigés par le légendaire Taiichi OHNO², se sont rendu compte que toute activité créatrice de valeur³ s'accompagne d'activités qui ajoutent des coûts, qui consomment des ressources, du temps, de l'énergie, etc. mais sans ajouter de valeur. De purs **gaspillages**. Ceux-ci sont classés, depuis lors, en sept catégories :

1. Gaspillages provenant de la **surproduction**.
2. Gaspillages provenant des **temps d'attente**.
3. Gaspillages occasionnés par les **transports**.
4. Gaspillages dus aux **stocks inutiles**.
5. Gaspillages dans les **processus** de fabrication.
6. Gaspillages dus aux **mouvements humains inutiles**.
7. Gaspillages dus aux **pièces défectueuses**.

-
1. Définition du Lean donnée par un de mes collègues particulièrement économe de ses mots.
 2. « Inventeur » du système Toyota. Voir Taiichi OHNO, *Toyota Production System : Beyond Large-Scale Production*, Productivity Press, États-Unis, 1988.
 3. Pour FLINCHBAUGH et CARLINO ou GRABAN (voir bibliographie) une activité mérite le qualificatif « à valeur ajoutée » si elle répond simultanément à trois critères :
 - le consommateur doit valoriser cette activité et être prêt à la payer ;
 - cette activité doit transformer le produit ou le service ;
 - cette activité doit produire ou transformer « bon du premier coup ».Cette définition précise doit éviter les erreurs de classification de la nature des activités durant les analyses de processus.

Par surproduction, on entend toute production excédant le besoin exprimé par le client, les productions réalisées en avance, trop tôt par rapport à la date du besoin.

Les attentes allongent le temps de séjour des matières et pièces dans les ateliers, empêchent la réalisation des étapes suivantes, bloquent des ressources, occupent de l'espace.

Les transports inutiles sont les déplacements de lots, de pièces ou de matières pour les mener d'un point de transformation à un autre, ces deux étapes successives étant distantes et non connectées. Dans les fabrications par campagnes ou par lots, les pièces font de fréquents allers-retours entre les points de transformation et les lieux de stockage, sans que ces « promenades » leur ajoutent une quelconque valeur. Inversement, les transports peuvent occasionner des défauts.

Le stockage excessif et/ou inutile allonge le temps de séjour des pièces et matières, immobilise de la trésorerie, de l'espace, induit des coûts de stockage, comporte des risques liés à l'obsolescence, masque les problèmes et ralentit la découverte des défauts.

L'existence de gaspillages dans les processus de fabrication industriels étonne souvent, car on pense les gammes et modes opératoires parfaitement maîtrisés. En fait, les changements fréquents et à court terme dans les processus sont mal ou pas du tout documentés par manque de temps et/ou de rigueur. La « maintenance » ou la révision périodique des gammes n'est pas systématique. Certaines gammes sont construites au travers de copier-coller à partir de gammes similaires, et des erreurs ou des opérations inutiles peuvent y rester cachées. Enfin, certaines opérations nécessaires à une époque ne le sont plus lorsque les procédés, les techniques ou les technologies évoluent, mais si le lien entre l'évolution et ces opérations n'est pas fait, les opérations devenues inutiles subsistent.

Dans cette même catégorie de gaspillages dans les processus de fabrication on peut ranger les contrôles, les inspections ou les retouches telles que l'ébavurage de pièces. Les contrôles qualité non réglementaires ou non contractuels mis en place pour pallier le manque de maîtrise du processus, sont des gaspillages. Cette position intransigeante fait parfois débat, mais l'acceptation de ces tâches comme des « maux nécessaires » risque de les laisser subsister en permanence, sans que l'on cherche à les réduire ou à les éliminer.

La surqualité est également un gaspillage. La surqualité est une exigence de qualité mal comprise, qui consiste à pousser la qualité au-delà des attentes

des clients, qui n'en demandent pas autant et ne valoriseront pas les efforts supplémentaires.

Les mouvements humains inutiles n'apportent que fatigue et risques pour la santé. Ces mouvements sont fréquents dans les prises et déposes d'objets : déplacer quelque chose, se déplacer pour chercher, empiler et désempiler des pièces, des boîtes, mettre de côté pour reprendre plus tard, etc.

Les gaspillages par pièces défectueuses ou par la non-qualité en général, ont déjà été illustrés dans l'exemple du bistrot. Ajoutons néanmoins que les problèmes de qualité ne permettent pas de livrer les commandes « complètes et conformes, à l'heure ». Dans un contexte de liaison en juste-à-temps entre fournisseur et client, la maîtrise de la qualité est indissociable de la maîtrise des coûts et des délais¹ ; la défaillance de l'une entraînant la défaillance des autres.

La classification des gaspillages en sept catégories s'est révélée particulièrement pertinente et robuste. Bien que formulée dans un contexte de production industrielle, elle est transposable dans d'autres domaines, aux tâches administratives ou à la prestation de services par exemple. Depuis, ce qui est devenu le Lean a essaimé dans les services administratifs – où on le désigne souvent sous *Lean Administration* ou *Lean Office* pour éviter une connotation trop « atelier de production » – au sein des collectivités territoriales, des industries de services et même dans les hôpitaux.

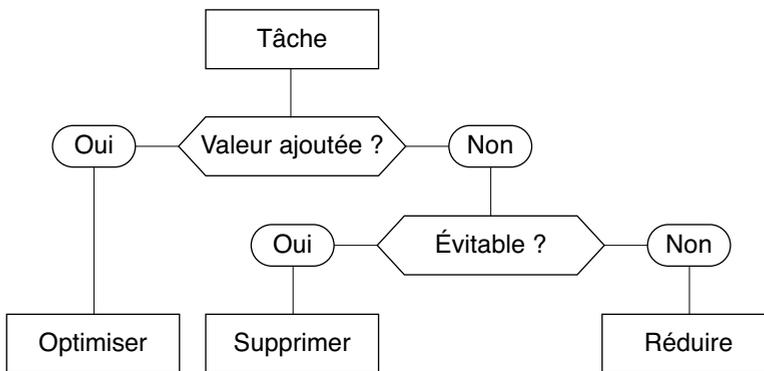
Le tableau suivant montre la transposition des gaspillages constatés dans les ateliers industriels aux activités administratives :

Ateliers	Bureaux
1. Gaspillages provenant de la surproduction	La surproduction de documents et données, quel que soit leur support
2. Gaspillages provenant des temps d'attente	Les délais « administratifs » et les délais d'attente
3. Gaspillages occasionnés par les transports	Les transports et déplacements de dossiers et documents
4. Gaspillages dus aux stocks inutiles	Les stocks en encours inutiles de dossiers, de documents ou de données
5. Gaspillages dans les processus de fabrication	Les opérations inutiles : copies et vérifications multiples
6. Gaspillages dus aux mouvements humains inutiles	Les mouvements et déplacements inutiles
7. Gaspillages dus aux pièces défectueuses	Les rebuts et retouches documentaires

1. Voir HOHMANN, *Audit combiné Qualité/Supply Chain*, Éditions d'Organisation, Paris, 2004.

Taiichi OHNO considérait la surproduction comme le pire des gaspillages, car elle entraîne généralement tous les autres gaspillages, et reconnaissait qu'il existe plus de sept types de gaspillages. Cependant, les divers essais d'enrichissement de cette liste se sont généralement révélés peu probants, voire infructueux, car les sept catégories originales continuent de couvrir admirablement le spectre des gaspillages constatés. Un consensus semble toutefois exister sur un huitième gaspillage : la sous-utilisation du potentiel humain. Celle-ci consiste à ne pas solliciter l'avis et l'expertise des personnels exécutants, ni leur potentiel de créativité, comme si, selon une perspective strictement taylorienne, il fallait encore distinguer et discriminer ceux qui pensent le travail et ceux qui l'exécutent.

Les gaspillages sont des économies potentielles que l'on réalise si on les supprime, d'où l'acharnement des praticiens du Lean à traquer et éradiquer les gaspillages. Or, certaines opérations n'ajoutant aucune valeur au produit ne sont pas supprimables : transporter matières et pièces, par exemple. Il faut donc, lors de l'analyse d'un processus, soumettre chaque tâche à la logique présentée dans le logigramme suivant :



Si la tâche ajoute de la valeur, il faut chercher à l'optimiser. Cela peut se faire en utilisant de manière plus efficiente la matière, l'énergie ou la main-d'œuvre par exemple.

Si la tâche n'ajoute pas de valeur, il faut vérifier si cette tâche est évitable avec les moyens, ressources et technologies actuelles. Dans l'affirmative, il faut la supprimer et constater l'économie réalisée. Si la tâche n'est pas évitable, comme par exemple saisir un outil ou approvisionner de la matière, il faut chercher à réduire cette tâche en durée, fréquence, coût, etc.

Code couleurs

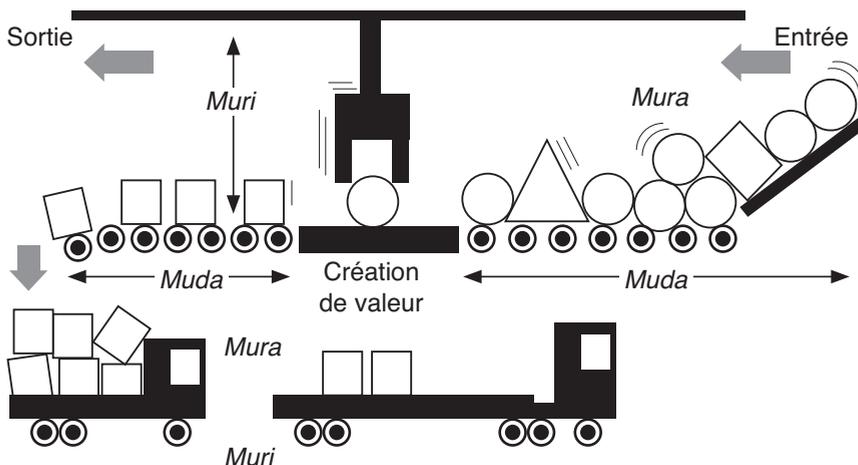
Dans les cartographies de processus, les tâches à valeur ajoutée (VA) sont usuellement représentées en vert, les tâches sans VA non supprimables en orange et les tâches supprimables en rouge. Cette codification rend l'identification et la proportion des différents types très visuelles et permet de concentrer les efforts sur les bonnes priorités.

Éliminer, ou tout du moins réduire les gaspillages et rendre les processus plus efficaces, suppose d'être en mesure d'identifier, de voir les gaspillages.

LES TROIS FORMES DE GASPILLAGES : *MUDA*, *MURA*, *MURI*

Les sept types de gaspillages sont couramment appelés de leur nom japonais « *muda* », ce terme étant passé dans le langage commun des industriels. Les *muda* sont faciles à comprendre et relativement faciles à identifier par l'observation. La chasse aux *muda* est devenue une activité régulière, parfois même populaire dans les entreprises.

Or les *muda* (gâchis) ne sont pas les seules formes de gaspillages. Deux autres familles ont été identifiées : la variabilité (*mura*) et la surcharge ou le déraisonnable (*muri*).



Le processus figuré ci-dessus regorge de gaspillages. Le transport de pièces et matières est un gaspillage. La longueur excessive des convoyeurs en entrée et

sortie amène des encours en excès. Les encours sont des stocks, car bien qu'en mouvement, les matières et pièces « ne font qu'attendre » l'opération à valeur ajoutée suivante.

Les nombreuses observations confirment que les convoyeurs ou moyens de stockage « appellent du stock », car c'est dans la nature humaine que de vouloir saturer ces moyens pour, quelque peu paradoxalement, ne pas gaspiller... de l'espace de stockage.

Le dimensionnement du processus ci-dessus est excessif. Le choix initial était motivé par la volonté d'absorber les différentes formes et dimensions des matières en entrée. Or, cette diversité ou variabilité des formes est un *mura* ; il est d'autant plus important que la fréquence des approvisionnements autres que sous forme de sphères est faible. On immobilise donc un processus surdimensionné pour un usage marginal, pour traiter de temps à autre des matières « exotiques » (triangles et rectangles).

Le stock en entrée, non régulé et que l'on bourre continuellement, est un *muda*. Non seulement il est inutile de charger autant le convoyeur d'entrée, mais cette pratique risque de nuire à la conservation des matières et donc de générer d'autres *muda* de non-qualité. Lorsque le stockage en entrée devient déraisonnable, il peut être qualifié de « *muri* » (surcharge ou déraison).

À l'expédition, on rencontre des *mura* et des *muri*. La variabilité se voit dans les tailles de camion et les tailles de lot de transport qui ne sont pas identiques. Le petit camion surchargé de pièces ainsi que l'utilisation du grand camion pour un petit lot, sont des choix déraisonnables. Dans le dernier cas le moyen de transport est un choix excessif, déraisonnable par rapport au besoin. Du point de vue du transport, on pourrait argumenter que de temps à autre et de manière opportune, un grand camion peut très bien transporter un petit lot, en gaspillant certes de la capacité de chargement. Cette variabilité peut néanmoins poser des problèmes pour le chargement côté entreprise, ou à la réception, côté client : quai de chargement/déchargement inadapté, aires de manœuvre et de stationnement insuffisantes, etc.

***Muda*, le gâchis**

La sensibilité aux gâchis et la chasse aux gaspillages préoccupent probablement l'humanité depuis ses débuts, avec quelques relâchements en période d'abondance. Si le mot *muda* a enrichi récemment le vocabulaire des industriels et des entreprises en général, les efforts pour déceler et réduire les gaspillages au profit d'une meilleure productivité ont une longue histoire.

Frederick TAYLOR et les autres pères de l'organisation scientifique du travail sont passés à la postérité pour leurs travaux sur la standardisation, l'étude des temps et des mouvements, la rationalisation du travail, etc. Leurs travaux ciblaient déjà ce que l'on n'appelait pas encore *muda*.

Dans la période courant de la fin de la seconde guerre mondiale à nos jours, l'économie était jusqu'aux années 1975 une économie dite de pénurie, dans laquelle :

- les besoins à couvrir étaient tels que les clients étaient prêts à se contenter des produits offerts (besoin de reconstruction, de rééquipement des foyers, suivi d'une période de croissance) ;
- les producteurs poussaient leurs productions vers le marché, indépendamment des désirs et attentes des clients, la priorité étant donnée aux productions en grandes quantités, à prix raisonnables ;
- la somme des besoins représentait un marché insatiable, dans lequel tout produit fabriqué était assuré de trouver preneur. Les clients devaient, même dans certains cas, patienter longuement avant d'obtenir le bien souhaité.

Ces conditions, déjà préexistantes aux destructions de la dernière guerre mondiale, ont favorisé la production de masse et les paradigmes qui lui sont associés.

Ces rappels sont utiles pour comprendre :

- que les stocks pléthoriques ne constituaient pas alors des gaspillages, mais plutôt du chiffre d'affaires non encore réalisé ;
- qu'une qualité parfaite n'était pas forcément requise, la masse des clients souhaitant avant tout s'équiper rapidement et à bon marché, quitte à se satisfaire de produits de moindre qualité.

C'est finalement la lente saturation des marchés et l'abondance d'offres par la prolifération des producteurs concurrents qui a fait basculer l'économie, de l'économie dite de pénurie à l'économie dite d'abondance.

Depuis lors, le marché est très concurrentiel et saturé ; les clients ont la possibilité de choisir l'objet de leur désir avec soin, et de plus en plus souvent de le définir sur mesure, à leur goût. L'initiative est passée des industriels qui poussaient leurs offres vers les clients à ces derniers qui désormais *tirent* la demande.

C'est dans ce contexte fortement contraint que les efforts d'élimination des *muda* trouvent toute leur pertinence. Il faut reconsidérer comme des gaspillages ce qui précédemment ne l'était pas.

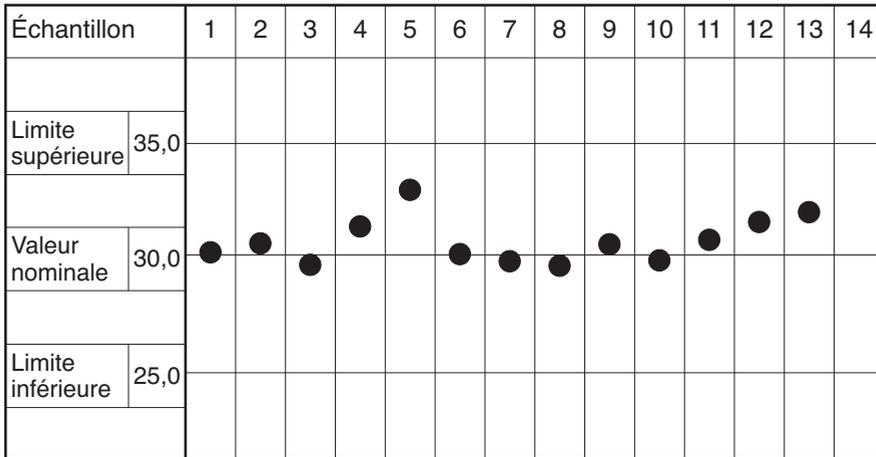
	Économie de pénurie	Économie d'abondance
Surproduction Stocks inutiles	Le stock finira par être vendu	Perte intégrale potentielle
Temps d'attente	Les clients prendront leur mal en patience	L'affaire sera faite par le concurrent le plus rapide, le plus réactif
Transports Gaspillages dans les processus de fabrication Mouvements humains inutiles	Le coût de revient intègre ces dépenses, auquel on ajoute la marge	Le prix de vente est imposé par le marché, la marge est diminuée par les gaspillages
Pièces défectueuses, produits déclassés	Les clients s'en contenteront	Inacceptables par les clients

Mura, la variabilité

La variabilité se définit comme la disposition à varier. Un processus instable produit de la variabilité. La variabilité peut prendre des aspects multiples : niveaux de remplissage de bouteilles différents, longueurs de coupe qui varient, nuances de couleur entre peintures successives, etc. Les caractéristiques physiques d'une matière première peuvent varier dans le temps ou en fonction des différents lots approvisionnés : quantité, poids, longueur, texture, dureté, élasticité, etc. Les réglages d'une machine peuvent varier dans le temps. Les pratiques et gestes humains peuvent varier d'une personne à une autre et au fil d'une journée. Les sources de variabilité sont innombrables et ces variabilités engendrent des gaspillages.

L'industrie cherche depuis toujours à réduire la variabilité au travers de standards, de la répétabilité et de la reproductivité des moyens de mesure, de la capacité des moyens de production. Les variations et instabilités sont nuisibles parce qu'elles écartent les caractéristiques des standards définis ; ce que l'on obtient n'est pas tout à fait ce qui était prévu ni dans les temps ou les coûts définis. La variabilité d'un procédé, d'une machine ou de la matière peut entraîner des problèmes de qualité. Très tôt dans l'industrie ont été mis sur pied des moyens de contrôle pour détecter les variations, dont certaines sont simples comme les cartes de contrôle. Le principe d'une carte de contrôle est de mesurer des échantillons à intervalles réguliers et de reporter la mesure sur un support graphique (voir ci-contre).

Un processus stable et répétitif permet d'aligner toutes les mesures successives sur la valeur nominale. Comme cela est rarement le cas, la carte de contrôle porte également les valeurs minimales et maximales tolérées. Les échantillons mesurés doivent rester dans cet intervalle de tolérance. Ainsi, la



succession de mesures reportées sur la carte de contrôle indique si le procédé est stable, et alerte visuellement en cas de dérive. Dans l'exemple ci-dessus, une dérive apparaît à partir de l'échantillon n° 4. La mesure n° 5 confirme que la dérive est rapide et que le procédé ou la machine nécessite un réglage, la grandeur mesurée s'approchant de la limite supérieure. Le réglage effectué, notre processus reste relativement stable jusqu'à la mesure n° 11 à partir de laquelle une nouvelle et lente dérive apparaît.

Principe à adopter

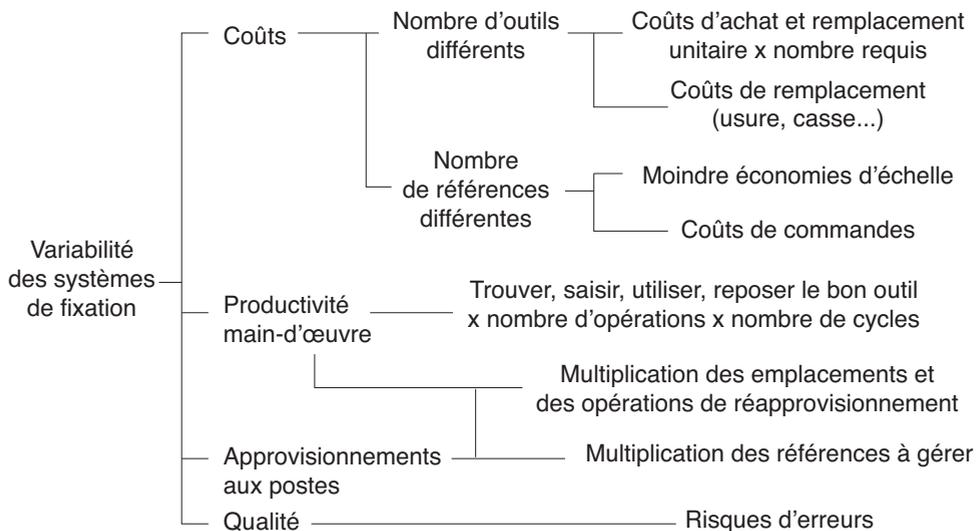
Il est fortement recommandé que les points sur les cartes de contrôle soient reportés manuellement par l'opérateur lui-même. Cela l'implique davantage et lui donne une meilleure appréciation de l'état et un meilleur contrôle de son processus que le suivi d'une courbe sur un écran. Ce moyen simple et populaire jusque dans les années 1980, est étonnamment peu déployé. Nombre de jeunes opérateurs et d'encadrants n'en connaissent pas le principe.

La variabilité dans la manière d'exécuter, de réaliser son travail est gênante dans un contexte industriel. Il y a généralement une bonne manière de faire et tous les individus ne sont pas capables de s'organiser spontanément pour bien faire, pour faire simple et bon du premier coup.

Pour éviter les défauts de qualité et les variations de toutes sortes, le travail est standardisé ; il doit s'exécuter de la manière prescrite, dans un ordre défini avec des moyens déterminés, etc. Le Lean en a démontré l'impérieuse nécessité au travers de la traque aux gaspillages. Cependant, le Lean se

distingue du taylorisme par la réconciliation de l'organisation du travail et de son exécution. Les exécutants sont invités à définir les standards de travail puis à s'y conformer strictement, ceci jusqu'à la prochaine amélioration proposée qui sera débattue, essayée, approuvée et finalement intégrée dans le standard.

La diversité des composants dans les fabrications tels que les systèmes de fixation, (vis, écrous, rivets, clips...) et leur variété (dimensions, formes, types de tête...) induisent de nombreux gaspillages, dont l'arbre ci-dessous décrit quelques-uns :



La variabilité induite par le manque de standardisation des fixations se retrouve systématiquement dans les causes des pertes de temps importantes lors des changements de séries ou les changements d'outils, lorsque sur des machines ou des lignes de production il faut démonter les outils correspondant à la série finissante et monter les outils nécessaires à la nouvelle série.

La standardisation des types de fixations et de leur dimension est l'un des axes privilégiés de la méthode SMED¹, qui vise à réduire les temps de changement.

1. Acronyme « maladroitement » construit à partir de *Single Minute Exchange of Die*. Voir HOHMANN, *Techniques de productivité*, Éditions d'Organisation, Paris, 2009.

Un type de variabilité affectant classiquement les productions est constitué par les remises en cause fréquentes, imprévisibles et sans préavis suffisant des plannings et de l'ordonnancement. Dans un tel cas, la variabilité se propage au-delà de la production :

- aux magasins pour les matières, pièces et fournitures nécessaires à la nouvelle production ;
- au service approvisionnement si les matières, pièces et fournitures nécessaires à la nouvelle production ne sont pas encore disponibles au sein de l'entreprise ;
- aux fournisseurs qui sont sollicités pour des reports de livraison, des livraisons urgentes, des livraisons de dépannage...
- etc.

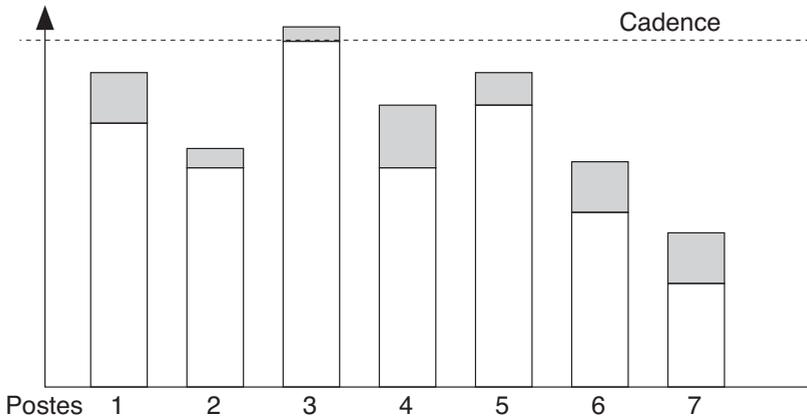
Les machines sont sujettes à des pannes et aléas qui affectent leurs performances et leurs disponibilités. Un taux d'indisponibilité élevé rend la planification et l'ordonnancement délicats. Ce phénomène est en quelque sorte la réciproque du précédent : le planning est stable mais la disponibilité des moyens de production varie.

La charge de travail peut varier périodiquement, par des effets de saisonnalité, dont les variations sont généralement connues, suffisamment longues et stables sur une période donnée pour que l'on puisse trouver une solution pour s'y adapter avec de moindres pertes. Il existe néanmoins des variations plus fréquentes, telles les vagues de travail de fin de mois ou des phénomènes affectant la charge de travail un jour particulier dans la semaine.

Les pratiques individuelles font varier le mode et la vitesse d'exécution des tâches dans les processus, entraînant de multiples effets négatifs.

Du fait de sa nature diffuse et de sa propagation, la variabilité est souvent plus pénalisante que les autres *muda*. Or, elle est souvent plus difficile à appréhender par des personnels plus sensibilisés aux sept types de gaspillages traditionnels. Voici deux exemples courants dans les industries d'assemblage qui illustre la différence entre *muda* et *mura*, ainsi que l'importance relative de ces derniers.

Le premier cas présenté ci-après est celui d'une ligne de production à sept postes. Les produits en cours de montage passent d'un poste à l'autre, chaque poste complétant le montage. Le diagramme ci-dessous montre la part de *muda* dans le temps de cycle de chacun des postes (partie grisée) ainsi que l'équilibrage des postes par rapport à la cadence :

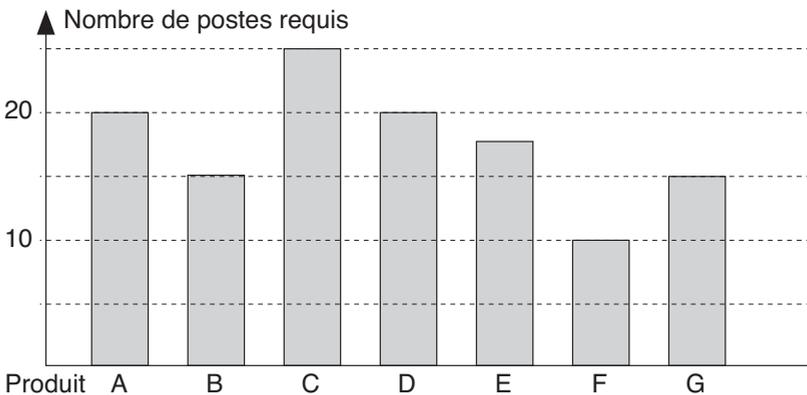


L'analyse graphique montre qu'il y a davantage à gagner à éliminer un poste en rééquilibrant la charge de travail sur six postes plutôt que de se lancer dans la réduction des *muda* poste par poste.

En effet, hormis le poste n° 3 qui peine à tenir la cadence, les autres ont du temps en excès durant lequel les personnels ne génèrent pas de valeur ajoutée ou s'occupent en produisant en avance.

Le second cas (graphique suivant) concerne la même ligne d'assemblage dont le nombre de postes varie en fonction de la complexité des produits, de leurs options et variantes.

Cette variabilité pose des problèmes d'affectation et d'occupation des personnels, en fonction de la fréquence de changement des productions, de la fréquence des différents produits et des solutions d'ajustement en personnel.



Dans la plupart des secteurs d'activité, les séries ont tendance à raccourcir et le nombre de références produits à exploser. Il est donc probable que les responsables opérationnels doivent trouver une bonne solution aux changements fréquents de productions très différentes avec un nombre de personnels relativement constant.

Face à ce type de cas sur les lignes d'assemblage, il faut souvent arbitrer entre deux solutions :

- chercher une organisation qui puisse s'adapter aux variations, au risque de la complication et de générer des *muri* (abordés plus loin) ;
- sortir les facteurs de variabilités dans une zone de préparation et faire livrer la ligne en kits, quand bien même cela revient à multiplier les prises – reprises (ruptures de charges, manutentions) et certains *buffers*, c'est-à-dire des *muda*.

En effet, les variabilités apportées par le foisonnement des options et variantes de produits ont tendance à impacter par ricochet d'autres services, tels que la logistique pour l'approvisionnement des pièces aux postes. Dans ce type de cas, réduire les effets des *mura* (variabilité) sur l'ensemble des services est plus important que de chasser les *muda* aux postes de production individuels.

La variabilité peut se nicher n'importe où, par exemple dans la manière de comptabiliser la main-d'œuvre au sein d'une grande entreprise ;

- les services opérationnels comptent les heures de travail pointées divisées par le temps de travail journalier ;
- les agents de maîtrise ou les managers comptent les personnels présents, indépendamment de leur occupation (travail effectif, réunions, heures de délégation pour les élus, etc.) ;
- le contrôle de gestion comptabilise la somme des coûts de main-d'œuvre et la divise par un coefficient standard pour obtenir l'effectif en « équivalent temps plein » (ETP) ;
- le service ressources humaines compte les effectifs inscrits (couramment par l'identité, nom et prénom) indépendamment du temps de travail (temps partiel, mi-temps, etc.).

Tout le monde a raison selon sa logique et pourtant personne n'est d'accord au global.

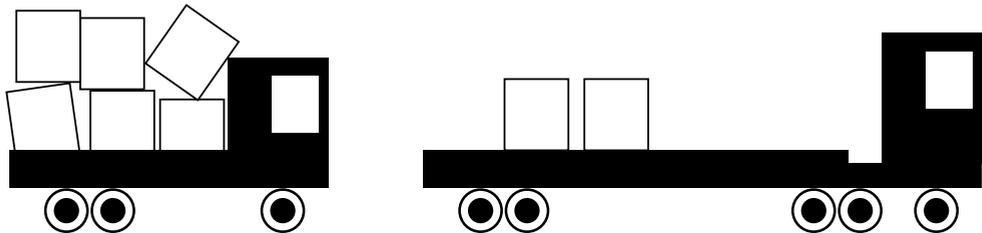
En conclusion, chaque fois qu'une variance est détectée, au travers d'un écart significatif, des contre-mesures s'imposent. Leur mise en œuvre représente un excédent de coût imprévu et les conséquences d'une variation peuvent se répercuter tout au long d'un processus au point qu'une petite variation

générée localement peut avoir des conséquences très significatives sur les coûts, les délais, la performance en général.

***Muri*, le déraisonnable, l'excessif**

L'expression populaire « écraser une mouche avec un marteau-pilon » traduit bien la notion de *muri* ; l'emploi de moyens surdimensionnés ou excessifs par rapport au besoin ou au résultat escompté.

Dans l'illustration du processus pris en exemple précédemment, le type de camions pour le transport des produits finis présentait une variabilité (*mura*) mais aussi un aspect déraisonnable, tel le chargement excessif du petit camion ou la capacité excessive face au besoin de chargement du semi-remorque, qui constituent deux formes de *muri* :



Ainsi, immobiliser des caisses palettes de grande contenance pour stocker quelques petites pièces légères est un *muri*, le besoin de stockage pouvant être résolu avec des moyens moins coûteux unitairement et qui nécessitent de moindres moyens pour être déplacés : portage manuel ou petit chariot au lieu de tire palette, voire recours au chariot élévateur.

Les convoyeurs de longueur excessive, tout comme les racks ou étagères surdimensionnés – et de manière générale les capacités de stockage excessives (racks, étagères, caisses, boîtes...) – sont des *muri* et autant d'invitations à créer du stock, donc des *muda*. En effet, les personnels ont tendance à se créer de l'avance ou des réserves pour pallier les imprévus et/ou se ménager des plages de liberté. Des pièces en excès, même bien rangées, ne constituent pas moins du stock inutile et le fait de bien ranger les pièces rend le stock moins visible, croit-on. Pour ces raisons consentir les capacités ou l'espace de stockage strictement nécessaire, limite physiquement les possibilités de débordements et de comportements « déviants ». Ainsi les emplacements prévus sont généralement matérialisés par des marquages, et certaines

entreprises n'hésitent pas à monter des arceaux ou des poutres au-dessus des emplacements palettes pour limiter les hauteurs d'empilement.

À la fin des années 1990 les électroniciens japonais bannirent les convoyeurs qui transportaient les assemblages de poste en poste, faisant le constat que ces convoyeurs exigeaient un investissement initial, des coûts de fonctionnement et de maintenance, rigidifiaient la production, pour au final déplacer des montages dont le poids autorisait généralement une manutention manuelle. Par ailleurs, le temps de prise-dépose sur le convoyeur devenait significatif par rapport au temps de cycle. Aussi fut-il décidé de passer des lignes à convoyeurs à des cellules autonomes dans lesquelles les opératrices, rapprochées entre elles, se passaient les assemblages de la main à la main.

Le convoyeur était dans de nombreux cas assimilable au camion semi-remorque mobilisé pour déplacer une charge ridicule au regard de sa capacité.

Le surdimensionnement du processus de production de notre exemple est également un *muri*, qui se rencontre relativement fréquemment. Il consiste par exemple à dimensionner les moyens de production pour passer toutes les séries, indépendamment de leur volume et leur fréquence de lancement, ou à bloquer des moyens de production série pour produire quelques produits « exotiques », c'est-à-dire peu fréquents, au détriment des produits de masse.

Une analyse approfondie démontre le plus souvent qu'une organisation en filières, même en dupliquant quelques moyens, constitue une réponse plus réactive et globalement plus efficiente.

Se donner bonne conscience en justifiant « qui peut le plus, peut le moins » n'est pas recevable dans un contexte hautement concurrentiel, comme le démontre l'exemple suivant.

Le dimensionnement adéquat des ressources est un dilemme permanent chez les équipementiers de l'industrie automobile. Lors de la phase d'étude d'un nouveau véhicule, les constructeurs émettent des appels d'offres assortis de leurs exigences pour sélectionner leurs fournisseurs. Par effet de cascade les donneurs d'ordres de rang élevé à leur tour, répercutent leurs propres appels d'offres vers les rangs inférieurs. Le choix des clients parmi les fournisseurs prétendants s'opère sur le prix proposé et la capacité à faire. Capacité doit s'entendre ici à la fois comme compétence technique et la disponibilité des moyens pour absorber les charges.

Le prix proposé par le fournisseur doit inclure l'amortissement des investissements nécessaires, en plus des coûts variables et autres constituants ordinaires

d'un coût de revient. Les hypothèses de volumes et de durée de vie sont donc fondamentales pour un chiffrage réaliste et un engagement viable du fournisseur.

Or les donneurs d'ordres se protègent contre les incertitudes futures en exigeant de leurs fournisseurs une élasticité contractuelle de la capacité de production : possibilité du client de réduire les volumes de x % et obligation pour le fournisseur d'absorber des volumes supplémentaires de y %. De plus, les risques de ruptures d'approvisionnement et de défaillances du fournisseur sont couverts en répartissant le volume prévisionnel de la production totale sur deux fournisseurs au moins. Ces pratiques augmentent les incertitudes de chiffrage pour chaque candidat fournisseur et la pression concurrentielle en général.

Une nouvelle production implique le plus souvent plusieurs dizaines, voire centaines de milliers d'unités à produire, dans des cellules dédiées, fortement automatisées et très optimisées. Les investissements sont très lourds et les marges faibles, ce qui implique un chiffrage au plus juste.

Une cellule traditionnelle ne peut se dupliquer facilement du fait de son coût élevé et de l'occupation de surface dans des usines traditionnellement saturées. Il faut donc la dimensionner pour répondre contractuellement à l'hypothèse de volumes la plus favorable. Les seuls paramètres d'ajustement restants sont les temps d'ouverture, et dans une certaine mesure la main-d'œuvre.

L'explosion des gammes et modèles de véhicules chez tous les constructeurs et un faible taux de réemploi de pièces¹ d'un modèle à un autre, multiplient les besoins de création de nouvelles références. Ces nouvelles créations augmentent les incertitudes et les risques. Sur la masse des modèles de véhicules proposés, seul un nombre restreint atteindra – et dans certains cas dépassera – les prévisions de ventes. Pour de nombreux autres modèles, les volumes resteront en deçà du nominal prévu et par conséquent poseront un problème de charge aux équipementiers et fournisseurs. Ceux-ci ont dimensionné leurs moyens sur des hypothèses qui ne se réalisent pas et les volumes réels ne permettent pas d'amortir les installations comme prévu.

Les équipementiers sont alors confrontés à un *muri* involontaire : la surcapacité des installations, leur sous-utilisation chronique, leur manque de flexibilité et la quasi-impossibilité de les utiliser pour d'autres productions. Les quelques améliorations résiduelles du processus ne compenseront pas son manque de

1. L'édition 2009 de l'étude « Automotive Lean Production » révèle les résultats suivants : 51 % des participants estiment leur taux de réemploi de pièces supérieur à 10 %, 35 % des répondants l'estiment inférieur à 10 % et 14 % ignorent le taux.

productivité structurelle. Les hypothèses initiales en ont fixé les limites et dans ce cas, qui peut le plus ne peut pas le moins de manière productive !

Toute solution « câblée » dans les infrastructures se montre relativement inflexible et tend à devenir permanente car le coût de leur reconversion ou de leur abandon est généralement très élevé. À ces coûts s'ajoute le « coût du regret » pour tout investissement qui n'est pas totalement amorti.

Ce constat, qui tend à se répéter à chaque nouveau lancement, renforce l'intérêt pour le Lean en développement et industrialisation, ainsi que pour les solutions d'automatisation à faible coût (*low cost automation*).

Les gros équipements et les infrastructures dans les usines sont des sources traditionnelles de *muri*. Leur inadaptation n'est pas toujours liée aux choix initiaux mais peut survenir *a posteriori*, comme dans le cas de ce site industriel comportant de nombreux bâtiments, que les évolutions technologiques, les délocalisations et rationalisations de productions successives ont peu à peu vidés. Or le montant des frais généraux est corrélé positivement avec la taille des installations. Dans ce cas, les recherches d'économies ont ciblé :

- l'éclairage, le chauffage et la climatisation des zones inutilisées ;
- les coûts de nettoyage des vestiaires et des sanitaires dimensionnés pour une population initiale, qui a fondu de moitié depuis ;
- les frais d'entretien des bâtiments quasi vides ;
- etc.

En additionnant les économies potentielles sur tous ces types de postes de dépenses et en agissant de manière assez radicale (regroupement des activités, mise hors énergie et fluides de bâtiments vidés, démontage et réemploi ou revente des transformateurs électriques et des compresseurs d'air comprimé, etc.) la somme totale récupérable avoisina 2,5 millions d'euros !

De manière générale, on peut en conclure que la « Leanitude » d'un site est corrélée au degré de compacité de ses installations. Ceci s'explique d'abord par de moindres distances à parcourir, par la possibilité de pilotage à vue, les approvisionnements, les stocks de bord de ligne et les encours dimensionnés au juste nécessaire, etc. puis par de moindres dépenses liées aux infrastructures.

Muri, c'est également la surcharge physique, la pénibilité et l'exposition au stress mental qui conduisent à gaspiller l'énergie, la santé, le capital humain.

Quelques indices permettent de détecter ces *muri* :

- les postures au travail, notamment en extension ou le buste penché, le dos courbé, la tête penchée, les rotations du buste, l'accroupissement, etc.

- les exercices pour pousser ou tirer fortement ;
- les soulèvements de masses importantes ;
- les répétitions de postures et gestes fatigants ;
- les déplacements latéraux, les piétinements, la marche inutile.

À ce stade, nous pouvons avancer une première réponse à la question « Qu'est-ce que le Lean ? »

Le Lean est un cadre de référence, une manière de voir et de penser, qui se focalise sur un certain nombre de notions telles que la valeur, les gaspillages et la performance.

BIEN CIBLER LES ACTIVITÉS

Alors que les spécialistes des fabrications cherchent à optimiser les opérations à valeur ajoutée, la part des gaspillages reste le plus souvent ignorée ou perçue comme un ensemble de maux nécessaires ; il faut bien transporter la matière et les pièces, les contrôler, les stocker, etc.

Ce faisant, ils cherchent à gagner quelques décimales de performance en optimisant des opérations déjà largement optimisées et ignorent les potentiels de gains bien plus importants que recèlent les gaspillages :

	Occupation
VA	Gaspillages

Part relative de la valeur ajoutée sur le temps total

La part relative de valeur ajoutée et celle des gaspillages sont le plus souvent inconnues, jusqu'à ce qu'un exercice de cartographie révèle la réalité. Il est courant que la part de valeur ajoutée ne représente que quelques pour cent du total mis en œuvre (5 % est déjà considéré comme un bon score).

À titre d'exemple, le suivi attentif d'une petite pièce dans son périple au sein d'un atelier mécanique a permis de récupérer les données suivantes :

Temps total de séjour pièce dans l'atelier	25 jours
Temps total de création de valeur (transformation)	0,2 jour
Ratio temps VA/temps séjour	0,8 %
Nombre d'opérations à VA	14
Nombre total de manipulations (prises/déposes)	84
Distance totale parcourue dans l'atelier	1 825 m

Dans ce cas, un travail sur les gammes d'usinage, que nous assimilerons globalement à un ensemble d'activités à valeur ajoutée, aurait probablement pu accélérer le temps à valeur ajoutée en gagnant quelques secondes. Ce serait se focaliser sur moins de 1 % des activités, en laissant subsister des gaspillages considérables et divers, ainsi que leurs coûts respectifs.

Cette confusion de cibles est classique avant la révélation des gaspillages, qui permet aux entreprises d'exploiter des gisements conséquents d'économies et de gains inconnus jusqu'alors, en identifiant de manière pertinente les zones d'enjeux.

La connaissance et l'identification de ces gaspillages par l'ensemble des personnels permettent de les chasser au quotidien et de les éviter dans une large mesure dans les actions et projets futurs. Enfin, la sensibilité aux gaspillages permet à chacun d'œuvrer à leur éradication et à leur prévention.

AJOUTER DE LA VALEUR PLUTÔT QUE CHASSER DES GASPILLAGES

La focalisation sur les gaspillages est justifiée par les différentes démonstrations de l'existence de nombreuses étapes et tâches consommant des ressources sans ajouter de valeur, et la part importante de ces dernières dans les opérations par rapport aux activités créatrices de valeur.

Ne doit-on pas pour autant se poser la question de l'opportunité d'ajouter de la valeur ?

Dans certaines entreprises, la chasse aux gaspillages peut être jugée peu noble, voire indigne de services tels que le développement ou l'industrialisation, et peut sembler incongrue aux services administratifs ou aux supports à la production.

Dans un contexte de forte concurrence, le levier d'ajout de valeur est couramment utilisé par le marketing et le développement de produits ou de services. Ils cherchent à éviter la banalisation de l'offre ou à sauvegarder les prix de vente et les marges. Ainsi, la puissance et la vitesse accrues des ordinateurs sont proposées en échange du maintien des prix (perception de la valeur). Un autre exemple similaire est l'ajout de fonctionnalités aux téléphones mobiles.

Si ces recettes démontrent quelques succès, pourquoi le Lean traque-t-il de manière obsessionnelle les gaspillages plutôt que chercher à ajouter de la valeur ?

La première réponse à cette question est pragmatique. Les ajouts de valeur requièrent des analyses et approches préalables – comme la conception à l'écoute du marché (CEM) – afin de développer des services ou des fonctionnalités que le client sera effectivement prêt à payer. De multiples échecs commerciaux sont dus à l'inadéquation de l'offre à la demande ou à l'indifférence des clients vis-à-vis d'un produit ou d'un service que ses promoteurs trouvaient particulièrement innovant ou performant. Même en prenant des précautions au travers d'enquêtes et de tests, des risques subsistent quant à l'acceptation effective des nouveaux services ou nouvelles fonctionnalités par la clientèle.

En outre, le levier de l'innovation et de l'enrichissement de l'offre reste réservé à un petit nombre de spécialistes, alors que les gaspillages dans les processus se trouvent partout et sont attaquables par virtuellement n'importe qui.

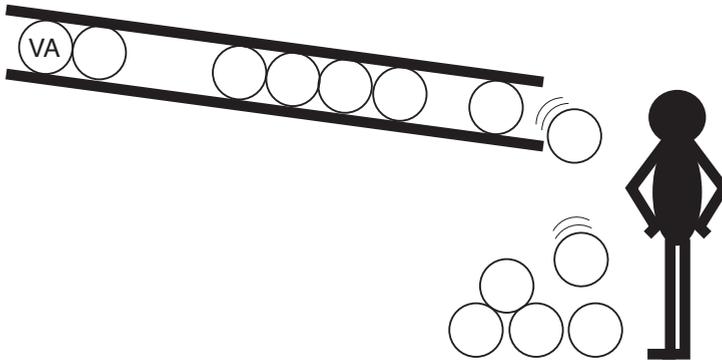
L'élimination des gaspillages conduit mécaniquement à l'amélioration des performances, à plus de satisfaction des clients en termes de qualité, de délais plus courts, d'une meilleure réactivité et d'un prix compétitif, ce qui renforce l'attractivité de l'offre existante. Ces caractéristiques doivent naturellement doper les ventes et par conséquent les revenus de l'entreprise.

La chasse aux gaspillages n'est donc pas une activité marginale que l'on réserve aux périodes de sous-charge mais bien un moyen offensif pour améliorer la position concurrentielle et, *in fine*, la croissance de l'entreprise.

Le Lean se distingue néanmoins des démarches antérieures telles que le budget base zéro (BBZ) ou le *Business Process Reengineering* (BPR) dans la mesure où il permet d'améliorer l'existant et d'exploiter les nouvelles opportunités, alors que les premières démarches visaient la stricte adéquation des ressources aux besoins actuels et l'élimination pure et simple des ressources excédentaires (*cost killing, downsizing...*). Dans ces cas, le licenciement des personnels privait irrémédiablement l'entreprise de savoir-faire, de connaissances et d'expériences accumulés.

LA NÉCESSAIRE IMPLICATION DU MANAGEMENT DANS LA TRANSFORMATION LEAN

Imaginons que le client puisse voir le processus qui doit lui délivrer ce qu'il attend, ce qui fait de la valeur pour lui et qu'il est d'accord pour payer (VA) sous forme d'un tuyau, à l'extrémité duquel il attend la délivrance du produit ou du service commandé :



Il verrait l'ensemble des tâches, événements et attentes qui encombrant le conduit, mettre un temps considérable à parcourir la longueur démesurée du tuyau, pour de temps à autre laisser apparaître enfin ce qu'il attend : la valeur ajoutée. On imagine son agacement à la vue de la faible proportion de valeur ajoutée par rapport aux gaspillages (qu'il paie également) et au temps nécessaire pour l'obtenir.

Rendement de processus

On appelle « rendement du processus » le rapport entre le temps de production à valeur ajoutée (VA) et le temps total dit « temps de traversée » ou *lead time* (LT).

Rendement = VA/LT.

Ce rendement est couramment de 1 à 2 % seulement avant les premières améliorations.

Ainsi, si le client savait, il refuserait de payer les gaspillages, qui ne sont que la matérialisation de l'incapacité de son fournisseur à lui délivrer de manière efficiente le produit ou le service demandé.

Dans la pratique, le client peut bel et bien le savoir, de manière indirecte au travers des offres des concurrents plus efficaces qui ne lui proposent strictement que ce qu'il est prêt à payer, plus rapidement et à un meilleur prix.

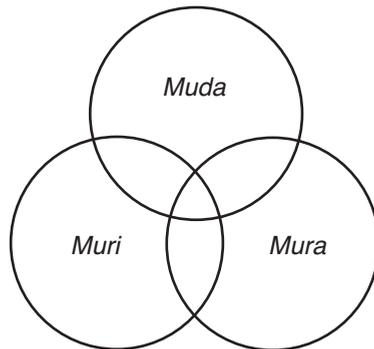
Voilà pourquoi il est capital de :

- considérer les gaspillages comme un important gisement de progrès ;
- savoir identifier les gaspillages ;
- ne pas chercher prioritairement à optimiser davantage la (faible) part de valeur ajoutée.

L'identification des gaspillages n'est pas évidente avant d'avoir été sensibilisé à leur existence et à leurs différentes natures.

Le management admet que de mauvaises performances opérationnelles pèsent sur les résultats financiers, voire obèrent la compétitivité de l'entreprise. Des programmes, approches et méthodes de réduction de coûts, de réorganisation en processus optimisés ont déjà été menés par le passé, avec des résultats certes impressionnants mais rarement durables. Le gisement important que constituent les gaspillages est, lui, généralement largement sous-estimé.

Les gaspillages se présentent sous trois formes : *muda*, *mura* et *muri*, qui sont parfois difficiles à discerner les unes des autres. En effet, certains gaspillages semblent à la fois relever des sept types de *muda* mais pourraient être considérés comme une forme de *mura* (variabilité), d'autres entraînent des discussions sur leur essence plutôt *muri* (excès) ou *muda*, et ainsi de suite, dans toutes les combinaisons qu'autorisent les trois formes de gaspillages, comme le montre le schéma ci-dessous :



L'important n'est pas la classification canonique des gaspillages, mais leur détection, leur traitement et idéalement leur éradication.

Les *muda* sont plus « populaires », mieux connus et plus facilement appréhendables. Cependant, les *mura* et *muri* sont souvent plus impactants et plus difficiles à percevoir. La variabilité en particulier perturbe la « visibilité » car elle influence de multiples paramètres et ses effets se propagent le plus souvent très au-delà de son point d'origine, vers les services connexes, vers l'amont ou l'aval.

L'existence de variantes dans l'assemblage d'un produit dans une cellule nécessite d'organiser la disposition des pièces spécifiques, d'intégrer des outils et/ou équipements particuliers. À défaut, il faut débarrasser la cellule des pièces qui n'appartiennent pas à la variante et y installer celles qui forment la variante. Au-delà de cette perturbation, l'approvisionnement de la

cellule doit également gérer ces références spécifiques, tout comme le magasin doit les stocker, les approvisionner, le service achats doit les négocier, etc. Une variante qui impacte peu la production peut se révéler un véritable problème pour les services supports.

La détection des *mura* implique de prendre du recul et d'analyser le processus sous un angle plus large et de manière transverse. Notons que *muda*, *mura*, *muri* énoncés dans cet ordre constituent une séquence logique et progressive dans la difficulté pour attaquer les gaspillages.

À ce stade, on peut valider l'affirmation que « le Lean concerne les gaspillages », au travers de son implacable recherche de leur réduction.

Le management est concerné au premier chef et à double titre par le Lean :

- D'une part, parce que la performance globale de l'entreprise est fonction de la contribution des différents maillons du processus. C'est la dimension horizontale ou transverse de la chaîne de valeur. Or, pratiquement, toutes les entreprises demeurent organisées par divisions, par services, focalisés sur leur fonction, leurs spécialités et des objectifs spécifiques. C'est la vision verticale ou en silos de la chaîne de valeur. Seul le top management conserve la hauteur de vue et la vision panoramique permettant d'appréhender l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris aux interfaces et parfois chez les clients et les fournisseurs.
- D'autre part, seul le top management a le pouvoir et la légitimité d'imposer une organisation et des comportements différents. C'est l'injonction non négociable de la transformation Lean. Mais comme il ne suffit pas d'annoncer quelques intentions stratégiques et d'imposer quelques objectifs pour que l'ensemble des acteurs se coordonne spontanément et correctement, que les choses se fassent et aboutissent, le top management doit également s'impliquer plus profondément dans la transformation.

Pour ces raisons, l'initiative de la transformation Lean ne peut être que *top-down*. Toute initiative *bottom-up* se heurte rapidement aux intérêts des autres parties prenantes¹ qui continuent de raisonner selon le paradigme traditionnel. Si l'initiative reste cantonnée dans le périmètre où elle émerge, on obtient au mieux une optimisation locale avec un impact marginal sur la performance globale.

1. Une partie prenante (*stakeholder* en anglais) est un acteur individuel ou collectif concerné par une décision ou un projet.

