

**Fabien Font, Hervé Grua**


# **LEAN CONSTRUCTION**

**Optimiser coûts, qualité,  
sécurité et délais en mode  
collaboratif**

**DUNOD**

Illustration de couverture : © JH Matter – fotolia.com

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1<sup>er</sup> juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	--



© Dunod, 2018

11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff  
[www.dunod.com](http://www.dunod.com)

ISBN 978-2-10-077985-7

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2<sup>o</sup> et 3<sup>o</sup> a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

# Table des matières

<b>Préambule</b>	<b>V</b>
<b>Chapitre 1 : Obtenir la performance par la suppression des gaspillages</b>	<b>1</b>
1.1 Les bonnes raisons de lancer une démarche Lean	2
1.2 Les trois principes de Lean	8
1.3 La mise en pratique des trois principes	19
Conclusion	26
<b>Chapitre 2 : Maîtriser le délai</b>	<b>33</b>
2.1 Le fonctionnement traditionnel	33
2.2 Organiser le projet sur la base du délai client	36
2.3 Les principes de base pour un planning efficace	44
2.4 La fonction préparation	56
Conclusion	56
<b>Chapitre 3 : Mettre le chantier au service du client</b>	<b>59</b>
3.1 Voir les gaspillages	60
3.2 Réduire les gaspillages	70
3.3 Pérenniser les résultats obtenus	81
Conclusion	86
<b>Chapitre 4 : Impliquer le personnel dans le chantier</b>	<b>93</b>
4.1 Définition de l'implication	94
4.2 Organiser un chantier visuel	96
4.3 Nettoyer et ranger sur un mode collectif	98
4.4 Animer le chantier	103
4.5 Accompagner le premier niveau d'encadrement	105
Conclusion	108

<b>Chapitre 5 : L’approvisionnement du chantier</b>	<b>111</b>
5.1 Le paradoxe des logistiques ( <i>supply chains</i> ) efficaces	112
5.2 La fonction logistique d’approvisionnement	113
5.3 Construire des flux Lean	120
5.4 Piloter une logistique Lean	130
Conclusion	143
<b>Chapitre 6 : Pour des études collaboratives</b>	<b>149</b>
6.1 Situation actuelle et attentes	150
6.2 Les trois piliers de la reconstruction	157
6.3 Recommandations	176
Conclusion	186
<b>Chapitre 7 : Définir le bâtiment</b>	<b>189</b>
7.1 Qui est le client ? Que veut-il ? Que lui proposer ?	190
7.2 Établir un programme Lean	199
7.3 Tirer la définition de l’ouvrage par des objectifs de valeur	215
7.4 Instaurer un fonctionnement collaboratif	221
Conclusion	227
<b>Chapitre 8 : Le coût de la sérénité</b>	<b>229</b>
8.1 L’impact sur les individus	230
8.2 Les remises en cause internes à l’entreprise	232
8.3 Vers de nouvelles méthodes d’achat	240
8.4 Vers de nouveaux dispositifs de projets	242
8.5 Mettre en place un projet intégré	246
Conclusion	256
<b>Chapitre 9 : Où, quand, comment commencer ?</b>	<b>259</b>
9.1 Prévoir en stratégie	260
9.2 Agir en primitif	262
9.3 Trouver la bonne ouverture	263
Conclusion	268
<b>Index</b>	<b>271</b>

# Préambule

Les entreprises de construction ont traversé une longue crise depuis 2008. Les volumes et les prix ont chuté. De nouveaux concurrents ont traversé les frontières avec des offres à prix cassés. Les maîtres d'ouvrage demandent des délais inimaginables. Ils imposent le respect de normes environnementales de plus en plus contraignantes. Simultanément, les accidents sur chantiers ne sont plus admis par le corps social qui attend une amélioration forte des conditions de travail.

Les entreprises sont prises en tenaille. Pour progresser sur tous les enjeux qui se présentent à elles, il leur faudrait réduire drastiquement leurs coûts pour retrouver des marges de manœuvre financières. Que faire ? Continuer comme aujourd'hui à faire du mieux qu'on peut chantier après chantier ? Mais avec quel résultat ? Compter sur l'engagement de chacun pour faire encore plus avec encore moins ? Augmenter toujours la pression à la performance des cadres et au rendement des ouvriers ? Comme le dit l'adage « si on fait ce que l'on a toujours fait, on aura ce que l'on a toujours eu ». Et ce que l'on a toujours eu est insuffisant. Il faut rechercher des voies nouvelles ; mais comment les trouver ?

Des entreprises se sont déjà trouvées dans une situation analogue. C'était le cas de Toyota dans les années 1950. Petite entreprise locale de production d'automobiles soumise à la concurrence mondiale, elle n'avait pas les moyens d'investir pour faire face aux géants américains Ford et General Motors. Elle devait impérativement trouver d'autres solutions que celles mises en œuvre par l'industrie occidentale. Elle les a trouvées et les a finalisées dans les années 1970. Vingt ans après, elle était leader mondial de l'automobile. Entre-temps, ses concurrents avaient analysé sa démarche, ils se l'étaient appropriée et avaient obtenu les mêmes résultats spectaculaires. C'est ainsi que Volkswagen a succédé à Toyota à la place de leader mondial. D'autres industries, elles aussi poussées par la nécessité, ont suivi. La contagion est ensuite passée des ateliers aux activités tertiaires. Et elle commence à toucher la construction. Le monde a pris conscience à la fin des années 1980 que les principes posés quinze ans plus tôt par Toyota avaient une portée générale, quels que soient l'activité concernée et le pays où elle s'exerçait. C'est ainsi que l'américain John Krafcik a publié en 1988 un article intitulé

« Triumph of the Lean Production System », lançant le terme globish « Lean » qui désignerait désormais la démarche lancée au Japon.

Pour un Occidental, Lean (« mince » en français) a une double signification. L'absence de graisse superflue indique clairement une idée de réduction des coûts. Mais pour devenir mince, il faut se donner une hygiène de vie, faire du sport, manger équilibré... Derrière la recherche de « minceur » se profile une rupture dans le style de vie, structurée dans la durée, pour une amélioration globale de la qualité de vie de l'individu. On commence à le comprendre : le Lean n'est pas un recueil de bonnes recettes qu'il suffirait d'appliquer pour baisser un peu nos coûts ; c'est un changement profond qui demande de travailler hardiment dans un état d'esprit renouvelé afin de progresser simultanément dans tous les domaines qui font la vie de l'entreprise : la performance économique, bien sûr, mais aussi le respect des délais, mais aussi la sécurité, mais aussi les conditions de travail, mais aussi la satisfaction des clients.

Parce qu'il vise à la satisfaction simultanée de l'ensemble des intervenants, le Lean ouvre le chemin vers des chantiers simultanément performants et apaisés. C'est pourquoi cet ouvrage se positionne sur le thème d'une « construction sereine ». Le Lean efface le schéma que chacun a spontanément en tête : pour améliorer la performance, augmentons la pression et le stress. Quelle est cette rupture annoncée comme prix d'une performance sereine ? En quoi consiste « cet état d'esprit renouvelé » ?

L'Occidental apprend très tôt la valeur du mérite individuel. Son système scolaire est souvent fondé sur l'effort solitaire : une règle tacite veut que le meilleur résultat soit obtenu si chacun de son côté fait très bien ce qu'il a à faire. Quand une question se pose, elle rappelle implicitement le deuxième précepte du *Discours de la méthode* de Descartes : « Diviser chacune des difficultés que j'examinerais, en autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre. »

La répartie est venue d'Extrême-Orient. Les sagesses de cette partie du globe ne parcellisent pas le monde et ses occupants. Elles considèrent que c'est un tout dont il faut assurer l'harmonie.

Deux visions du monde induisent deux façons de rechercher le progrès. D'un côté, ceux qui cherchent à optimiser une juxtaposition de parties en s'appuyant sur la performance individuelle ; les progrès sont alors obtenus grâce à des ruptures technologiques mises au point par les experts et mises en œuvre par la ligne hiérarchique. D'un autre côté, ceux qui misent sur la performance globale. Ils l'obtiennent par la mise en concordance de l'ensemble des acteurs

qui concourent à l'ouvrage. À la rupture technologique et à l'investissement, ils préfèrent l'amélioration permanente obtenue avec le concours de tous. Aux coups de collier pour passer l'épreuve et aux résultats obtenus dans la douleur, ils préfèrent la maîtrise calme et patiente, sereine, améliorée jour après jour grâce à l'expérience accumulée et aux dysfonctionnements jugulés. C'est ainsi que des objectifs *a priori* antinomiques, tels que coûts et qualité ou coûts et sécurité/santé, deviennent non seulement compatibles mais aussi indissociables. Le progrès recherché par le Lean n'occulte rien : il est global. Comment procède-t-il ?

La logique Lean se déploie à l'envers du déroulement spontané. Les dysfonctionnements, les surcoûts, les retards, les accidents ne conduisent pas immédiatement à la recherche du coupable. Au contraire, tous ces problèmes à résoudre sont considérés comme autant d'opportunités pour progresser. C'est l'état d'esprit « bienvenue au problème, nous allons nous améliorer ». Pour ce faire, les logiques internes à l'entreprise et les contraintes qu'elle subit constituent le point de départ pour rechercher des solutions. Le risque est alors de boucler sur soi-même et de s'enfermer dans ses difficultés. Devant la machine à café, on parle beaucoup des « problèmes de l'entreprise ». Le coup de génie du Lean est de renverser le propos : au lieu de passer son temps à se regarder, il engage à s'oublier et à mettre résolument l'entreprise au service de ses clients. Et quel meilleur point de vue que celui du client ? Mettre en place ce qu'il faut pour le satisfaire, tout ce qu'il faut et rien d'autre. Toute dépense sans valeur pour le client est à considérer comme toxique. L'organisation n'est pas fonction des organigrammes déjà en place, des fonctions, des statuts, des prérogatives ou des obligations recensées. Si une contrainte se met en travers d'un processus, ne pas se demander comment en tenir compte mais comment la faire disparaître. Ce changement de point de vue paraît simple à concevoir mais il n'est pas facile à concrétiser et il change tout !

Le Lean s'est imposé et fait tache d'huile dans le mode de management des entreprises car il apporte l'approche globale qui lui fait défaut ; ce n'est pas une mode qui passera, mais un virage culturel profond. La sérénité promise est à ce prix.

Le vocable Lean, lui, est à la mode : la tentation est forte de faire du « Lean-washing » et de qualifier de Lean un plan classique de réduction des coûts. C'est ainsi que le concept fut quelquefois mis sur le banc d'accusation, à tort, par des médias. Ces derniers l'assimilaient rapidement aux méthodes les plus brutales de recherche de compétitivité. Pour éviter de telles dérives, ceux qui s'engagent dans la transformation Lean de leur organisation ont besoin d'en comprendre le but et d'en assimiler la philosophie d'action.

Ce virage culturel commence à se synthétiser sur le tableau suivant :

Vision classique	Conception Lean
Partir de l'entreprise et de ses contraintes pour satisfaire le client	Partir des besoins du client pour structurer le chantier et construire l'entreprise
Le délai de livraison est ce que l'entreprise sait faire	Le délai client est à la base du projet
Investissements, expertise, ruptures technologiques	Amélioration continue, implication du personnel et des fournisseurs

Cette logique éclaire d'un jour nouveau les recherches de réduction des coûts, la réduction et la maîtrise des délais, l'amélioration des méthodes de construction, la contribution des fournisseurs et sous-traitants, l'approvisionnement du chantier, la conduite des études, la conception du bâtiment, la façon de faire travailler les gens ensemble. Voilà l'exploration que cet ouvrage vous propose.

Cet ouvrage adopte la logique du Lean. Il est écrit à rebours du processus du projet. Il part de la livraison du bâtiment et remonte ensuite le courant pour détailler comment chaque stade s'approprie les principes du Lean et renvoie en amont ses exigences propres. Et ainsi de suite jusqu'à la définition même du bâtiment.

Chaque grand métier de la construction trouvera un chapitre qui le concerne directement. Selon sa spécialité, le lecteur pressé aura la tentation de se diriger tout de suite vers ce chapitre. Le conseil des auteurs est de prendre le temps de lire deux chapitres supplémentaires : le chapitre 1 que chacun doit lire pour intégrer les principes du Lean et le chapitre qui précède « le sien » pour comprendre les attentes que son client remonte et qu'il faudra satisfaire.

Bonne lecture.



# 1

## Obtenir la performance par la suppression des gaspillages

*« J'ai bien des fois commencé et bien des fois abandonné.  
Je suivais mon objet sans former de dessein.  
Mais quand j'ai découvert mes principes,  
tout ce que je cherchais est venu à moi. »*

Montesquieu, L'Esprit des Lois

Le bénéfice attendu du Lean, c'est la recherche de la performance globale pour l'entreprise et pour son environnement. Plutôt que de soigner un symptôme, il a pour objectif la santé du système productif dans son ensemble.

Ce chapitre a pour objet de poser les bases conceptuelles d'une démarche Lean dans la construction. Ces bases seront des repères simples et indispensables pour le lecteur. Elles seront présentes dans chacun des chapitres qui suivent. Elles baliseront le chemin dès qu'il s'agira de passer à l'action.

Avant de se lancer dans une aventure, il est bon de se rappeler les motivations de départ. Les mauvaises raisons pour ne pas se lancer et les bonnes raisons pour se lancer dans une démarche Lean constituent la première partie de ce chapitre.

Le Lean a fait couler beaucoup d'encre mais on peut le ramener à trois principes simples dont il est nécessaire de s'imprégner. C'est l'objet de la deuxième partie.

Ce n'est pas tout : l'application des trois principes renouvelle le regard sur le fonctionnement de l'entreprise et transforme les priorités d'action. La mise en pratique du Lean fait l'objet de la troisième partie ; elle débouche sur la mise en évidence du « moteur » du Lean.

## 1.1 Les bonnes raisons de lancer une démarche Lean

Tous les professionnels de la construction (maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre, entreprises...) ont connu cela. Il y a des projets qui démarrent bien, les phases s'engrènent comme les rouages d'une horloge, les délais sont tenus, les coûts respectés et il n'y a pas d'accident sur le chantier. Le rêve ! Et puis il y a ceux qui démarrent mal, où tout semble se liguer pour contrecarrer leur progression. Les mesures mises en place pour pallier les problèmes rencontrés se heurtent à de nouveaux aléas, les délais s'allongent, l'ambiance s'altère, le stress se mêle de la partie et des accidents surviennent.

N'est-ce qu'une affaire de hasard, de chance ou de malchance ? Bien sûr, une météo favorable peut aider un chantier, et on n'est pas à l'abri de la défaillance d'un partenaire ou de la découverte d'un site antique au moment des fouilles. Mais les chantiers qui se passent bien montrent que leur déroulement bénéficie des bons points accumulés. *A contrario*, les problèmes rencontrés en début de projet rendent plus difficile sa poursuite.

Ce n'est pas l'opinion répandue chez la plupart des professionnels, mais le fait que des projets s'inscrivent dans une spirale vertueuse de la performance où tout va de mieux en mieux et d'autres dans une spirale infernale où tout va de mal en pis montre que les performances sécurité, productivité, qualité et délai sont liées. Conscient de cette réalité, on peut brûler un cerge en début de projet pour que celui-ci démarre sur le bon pied. Cela marche parfois mais de façon aléatoire... Réussir chaque projet, progresser de projet en projet de façon construite et résolue est beaucoup plus difficile. Pour réussir cela, il faut avoir patiemment et méthodiquement posé des bases. Le Lean propose ces bases.

### 1.1.1 Quelques symptômes courants de non-performance globale

Revenons rapidement sur les différents symptômes douloureux qui gâchent la vie des professionnels, empêchent la compétitivité des entreprises de construction et mécontentent les clients.

Quand deux acheteurs de maison ou d'appartement neufs se rencontrent, que se racontent-ils ? Des histoires de délais et de malfaçons. Est-ce dû à la facilité de propos rapides de comptoir ou cela correspond-il à une réalité ?

Il faut bien le dire : 80 % des chantiers sont livrés en retard par rapport au délai contractuel. Ce chiffre laisse imaginer l'ambiance qui règne en fin de chantier :

## 1.1 Les bonnes raisons de lancer une démarche Lean

pression sur la vitesse d'exécution, co-activité de tous les corps de métier qui veulent terminer leur lot, encombrement des lieux pour livrer, stocker et distribuer les derniers équipements... On se presse pour aller chercher le composant qui manque, on multiplie les déplacements inutiles, on glisse sur un tube que le plombier a laissé échapper et c'est l'accident. Ce qui est trop vite fait est mal fait. Il faut le refaire. À moins que ce ne soit livré dans un état tel que le client doive faire le deuil de ses attentes et se résoudre à exploiter un bâtiment dégradé avant même d'en prendre possession. Cela ne l'empêchera pas d'envoyer une liste de réserves longue comme le bras.

Dans la foulée des délais non respectés, on évalue autour de 15 % du chiffre d'affaires le coût moyen de la non-qualité sur chantier. Dans ce chiffre il faut compter les malfaçons et, bien sûr, le coût des reprises (main-d'œuvre, matériaux, nettoyage, évacuation des déchets).

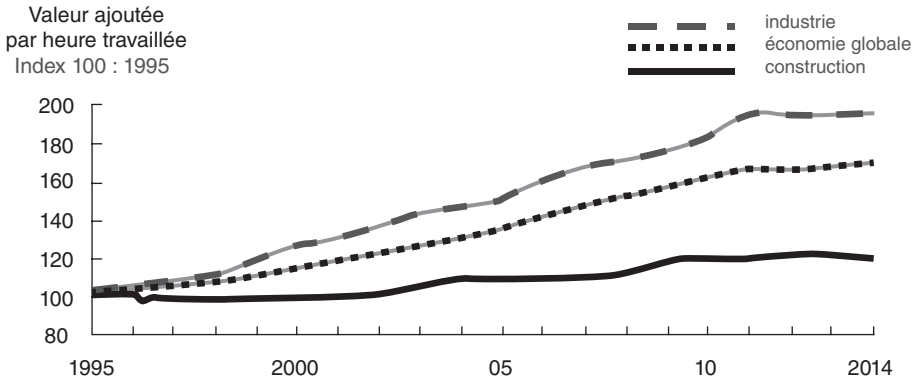
Dans cet environnement en ébullition, le chef de chantier est sur tous les fronts : il a été observé qu'il est interrompu en moyenne toutes les 6 minutes. Dix fois dans l'heure, il doit donc interrompre ce qu'il fait, prendre connaissance d'une information, analyser la nouvelle situation et décider de contre-mesures à mettre en place. À moins que le problème suivant ne vienne l'interrompre et ne l'oblige à classer la mesure à prendre dans le répertoire des décisions en retard. Il est dans le tambour d'une machine à stresser. Peut-être restera-t-il un peu plus tard le soir, au calme, pour vider le répertoire des sujets à traiter avant le lendemain matin. Pourvu qu'il n'oublie pas en route deux ou trois sujets brûlants...

Mais ce n'est pas tout. Pour régler les problèmes, le chef de chantier envoie les ouvriers sur le front, l'un ici et l'autre là. C'est ainsi que l'ouvrier marche 7 à 10 kilomètres par jour, soit plus de 20 % de son temps ! Une fois sur place, il se met au travail. Dans la précipitation, il n'a pas pris le bon outil, pas apporté le bon composant. Le travail insuffisamment préparé est plus long que prévu et 30 % de son temps se passe ainsi sans aucun résultat tangible pour le client final ; 30 % de temps « gaspillé ». Mais 30 % de pénibilité en plus !

Ce n'est pas tout. Qui dit précipitation dit accident. Rappelons que le secteur du bâtiment, qui emploie 8,6 % des salariés inscrits au régime général de la sécurité sociale en France, y génère 18 % des accidents avec arrêt de travail, 20 % des accidents avec incapacité permanente et 22 % des accidents mortels. Les coûts directs et indirects supportés par les entreprises dus aux accidents du travail et maladies professionnelles sont estimés à environ 5 % du montant total du chantier.

Et pendant tout ce temps, les aiguilles de l'horloge tournent, les pages du calendrier défilent. C'est ainsi que 35 % du délai chantier aurait théoriquement pu être évité.

Alors que, dans le monde entier, la productivité industrielle progresse, celle du bâtiment stagne. Une étude du « US bureau of Labor Statistics » estime que, depuis 1964, la productivité dans le secteur du bâtiment a chuté aux États-Unis alors que toutes les autres industries y ont progressé de 200 %. Au niveau mondial, la valeur ajoutée par heure travaillée a progressé presque cinq fois moins vite dans le bâtiment que dans l'industrie.



Source : d'après MCKinsey Global Institute, Reinventing Construction, février 2017

Figure 1.1 Évolutions comparées de la productivité entre 1995 et 2014

Tout cela est vrai, mais le Lean est-il vraiment LA démarche pertinente ? *A priori*, n'y a-t-il pas de bonnes raisons d'être réticent ? Au vu de ce constat quantitatif il semblerait évident que, pour ceux qui ne sont pas en marche, il faut y aller.

Néanmoins, l'expérience montre que la prise de conscience par les chiffres n'est souvent pas suffisante pour motiver la mise en marche des professionnels de la construction vers le Lean. Il nous faut donc en comprendre les raisons.

### 1.1.2 Les fausses bonnes raisons de reculer devant le Lean

Au vu du constat rappelé plus haut, même caricaturé, il devrait être évident qu'un changement est indispensable. Et le Lean permet cette mutation. Pourtant le monde du bâtiment est encore rétif à cette démarche. Quelles sont les raisons invoquées ?

#### **Objection n° 1 : « Le Lean est très bien pour l'industrie automobile, pas pour le bâtiment. »**

Il est vrai, et cela a été rappelé dans le préambule, que le Lean nous vient de l'industrie. Il vient aussi de ce que l'Occident a fait de plus élaboré en matière

## 1.1 Les bonnes raisons de lancer une démarche Lean

d'organisation industrielle : la construction automobile. Des groupes mondialisés, où les coûts de conception d'un modèle se chiffrent en milliards, où les ingénieurs autour des lignes de montage se comptent par centaines, où les usines produisent plusieurs milliers de véhicules par jour. Comment des solutions conçues pour cet univers pourraient-elles s'appliquer à nos entreprises quelquefois grandes mais souvent petites, avec des moyens sans aucun rapport ?

À cela il faut objecter que le Lean n'a pas été conçu pour l'automobile, mais par une entreprise automobile. Et l'industrie automobile l'a diffusé chez ses équipementiers et chez les fournisseurs de ces équipementiers. Au deuxième ou troisième rang, on se retrouve souvent dans une PME. Le Lean n'est pas une affaire de taille.

Le Lean a été adopté par les meilleures entreprises de nombreuses filières industrielles, au fur et à mesure que les circonstances les obligeaient à se réformer. Les principes du Lean ont également été adoptés par nombre d'entreprises du tertiaire sous des vocables parfois adaptés. C'est ainsi qu'on parlait dans les années 1990 de « qualité totale » et de « re-engineering ». Le Lean n'est ni une affaire d'automobile ni même une affaire d'industrie.

### **Objection n° 2 : « Nous ne sommes pas des industriels, nous faisons des prototypes. »**

Le Lean a été appliqué à des productions de grande série ou à des process répétitifs. Chaque construction est unique. Ce sont des prototypes que les entreprises de bâtiment produisent.

Il y a des industries qui ont mis en pratique les principes du Lean et qui font des prototypes : construction navale, biens d'équipement de toutes sortes. Ces industries ont un point en commun avec le bâtiment : malgré le fait qu'elles produisent des prototypes, elles mettent en œuvre des processus répétables. Dans le gros œuvre, on organise bien des rotations plancher-poteaux-voiles, ce qui pourrait être apparenté à une chaîne de production. En réalité, on s'aperçoit vite que le bâtiment qu'on construit est certes unique, mais qu'il est monté quasi intégralement grâce à des processus d'assemblage connus et répétitifs. Comme dans l'industrie, on assiste à l'utilisation de sous-ensembles pour construire plus vite et réduire les risques qualité. Le montage de structures en éléments préfabriqués rentre dans cette catégorie.

Même pour les bâtiments qui sont vraiment des prototypes et dont le mode constructif est original, on arrive à adapter les techniques du Lean. Le bâtiment de la fondation Louis Vuitton construit sur le jardin de Bagatelle est un exemple de construction d'ouvrage très complexe pour laquelle les principes du Lean ont été appliqués.

Aujourd'hui on trouve sur les réseaux sociaux de nombreuses illustrations du Lean construction. C'est la preuve que c'est une réalité.

### **Objection n° 3 : « Nous, ce n'est pas pareil. »**

Le Lean construction est un « truc anglo-saxon ». On sait bien que ces gens-là ne commencent pas la construction avant d'avoir tout bordé pendant la phase d'études alors que les Européens, beaucoup plus flexibles, conçoivent et construisent en même temps. En France par exemple, les architectes et les clients font évoluer le projet en permanence. Jusqu'au dernier moment il y a des modifications et le Lean n'y changera rien.

Il n'est pas exact que le Lean soit un concept anglo-saxon. Malgré ce vocable globish utilisé par facilité, le Lean est le résultat d'une rencontre entre l'Extrême-Orient et l'Occident. Et tous les pays d'Europe ont participé à cette rencontre. Mais il demeure que le marché français, ou allemand, ou espagnol du bâtiment n'est pas celui des États-Unis ou d'ailleurs.

Le terme « Lean construction » est bien apparu pour la première fois en Californie en 2003-2004. Ce fut en son temps la preuve que les concepts du Lean pouvaient déborder de l'industrie pour s'appliquer aussi à la construction. Ce n'est pas une raison pour devoir imiter à la lettre ce que les Californiens ont fait à cette époque.

En réalité, ce frein est bien plus profond. Il résulte du fait que, dans le secteur du bâtiment et des travaux publics, chaque projet est différent et que la forme que prend le Lean n'est pas unique. Il faut l'adapter à chaque situation. Ainsi, lorsqu'un professionnel voit un exemple de succès de mise en place du Lean sur projet, il répond souvent : « Oui, mais pour mon projet, ce n'est pas pareil. »

Le Lean est de portée universelle mais il ne peut être mis en œuvre nulle part sans un effort d'adaptation. Avant de voir les efforts d'adaptation qu'il faut produire dans le prochain paragraphe, chacun peut se rassurer sur l'adaptabilité du Lean au monde du BTP. En effet, rien que les auteurs de cet ouvrage peuvent témoigner d'avoir aidé plus de 600 projets, du plus petit (marché de bordereau en maintenance d'hôpital) au plus complexe (musées, hôpitaux, travaux public) en passant par le plus commun (logements). Il n'existe pas de limite à l'application, charge à chacun de l'adapter intelligemment à chaque situation.

### 1.1.3 Pour réussir, savoir adapter la démarche au contexte

À condition d'être fort sur les principes intangibles du Lean, on trouvera les moyens d'adapter les outils et les pratiques aux métiers, aux marchés, aux clients, aux lieux et à la culture.

#### Aux métiers

Les outils Lean du bâtiment ne sont évidemment pas identiques à ceux mis en œuvre chez Toyota. Dans le bâtiment, les outils pour le gros œuvre, pour des spécialités du second œuvre, pour les études sont à distinguer. À l'échelle du projet, la nature même de l'ouvrage est à prendre en compte : pavillons, bâtiment de logement, pont, tunnel, hôpital... On imagine aisément que, suivant le champ d'application du Lean, la solution mise en œuvre sera différente.

#### Aux marchés

On ne construit pas de la même façon un ensemble de logements sociaux en banlieue de grande ville ou en hyper centre-ville et un lotissement de logements individuels à la campagne...

On ne conduit pas un projet de la même façon selon que le marché est public ou privé, en lots séparés ou en entreprise générale, en conception construction ou en partenariat public-privé (PPP).

On ne gère pas un projet de la même façon suivant le contexte juridique dans lequel il s'inscrit : loi MOP en France, SIA en suisse, FIDIC Book aux États-Unis, etc. Selon les pays, les acteurs et les responsabilités sont différents. Aux États-Unis, dans le cadre du FIDIC Book, le responsable du planning est le véritable maître d'œuvre. En donnant le feu vert à l'exécution d'une tâche, il valide la réception de la tâche qui la précède. Il en prend ainsi la responsabilité.

#### Aux clients

Les matériaux et les méthodes mises en œuvre pour un immeuble de bureaux et un ensemble de logements sont différents.

Mais deux clients de logements neufs sont également différents car ils participent au projet et expriment leurs besoins à leur manière. Selon leur nature et leur organisation, il faudra adapter les outils pour les impliquer et répondre à leurs attentes.

Si un client veut beaucoup de flexibilité et ne comprend pas qu'on lui oppose un refus, on organisera des séances planning plus nombreuses pour piloter l'avancement avec lui. Il sera impliqué à l'aide d'outils collaboratifs de planification.

Si un autre veut travailler en *open book* et rendre les coûts transparents, les principaux acteurs mettront en place un outil de suivi des coûts et des résultats de chacun.

### **Aux lieux et à la culture**

Encore une fois, il faut s'adapter aux acteurs et savoir les impliquer, client compris. Le changement peut être plus ou moins profond.

Nous le verrons au chapitre 2, la planification en mode Lean implique une notion d'engagement. Et dans certaines cultures, on ne dit jamais non (en Inde par exemple et, plus généralement, en Asie).

Une entreprise insiste sur la préparation du chantier, une autre sur la polyvalence de ses équipes... L'une suit une tradition de hiérarchie autoritaire, alors que l'autre voit ses ouvriers contribuer à la conduite du chantier.

Une fois les fausses bonnes raisons balayées et la nécessité de l'effort d'adaptation admis, les principes universels du Lean peuvent être abordés. Ils sont au nombre de trois.

## **1.2 Les trois principes du Lean**

### **1.2.1 Premier principe : s'organiser à partir du délai client**

Tout d'abord, qu'est-ce que le délai client ?

Dans une situation où la demande de bâtiments est supérieure à l'offre, le délai de construction est celui que l'entreprise impose et le besoin client passe aux oubliettes. Dans la plupart des pays d'Europe, ce n'est plus le cas depuis 2008.

Un primo-accédant qui achète une maison individuelle se voit proposer un délai de huit à douze mois. Mais quel est son besoin ? Il loue son appartement avec un préavis de trois mois et n'a pas les moyens de cumuler son loyer et les remboursements d'emprunt. Le délai dont il a besoin est donc de trois mois. Le délai client correspond à son besoin d'exploitation.

Ce délai de trois mois est-il aberrant ? Apparemment oui, du point de vue de l'entreprise de construction. Mais notre acheteur primo-accédant est soucieux et il va tous les jours constater l'avancement du chantier. Il constate ainsi à sa grande stupeur qu'il est désert deux jours sur trois. En revanche, deux semaines avant la remise des clés, les corps de métier se marchent sur les pieds pour livrer à temps et justifier qu'un éventuel retard de livraison ne sera pas de leur fait.



## 1.2 Les trois principes du Lean

La situation dans laquelle l'entreprise impose son délai peut lui paraître confortable mais elle n'est pas propice à la performance globale ni à la sérénité du chantier. En général, pour minimiser les risques financiers de pénalités, l'entreprise fait chauffer la machine à courriers recommandés pour rejeter la faute des dérives de délai sur le client ou les autres partenaires du chantier.

Paradoxalement, la demande client de réduire le délai va aider l'entreprise à améliorer sa performance globale et à entrer dans le Lean. Pour ramener son délai à celui demandé par le client, elle peut avancer en parallèle sur trois voies :

1. Analyser ce qui constitue son délai actuel, remettre en cause le processus du projet complet pour raccourcir les phases les plus longues. On peut mettre les tâches en parallèle plutôt que les séquencer, on peut pré-assembler une partie hors chantier... C'est un premier progrès qui demande des remises en cause mais qui relève d'une démarche analytique classique.
2. Supprimer les problèmes déjà identifiés et qui se traduisent par du délai supplémentaire. Un premier chantier en bénéficiera et, les conditions ayant changé, d'autres problèmes apparaîtront qu'il faudra éradiquer pour le chantier suivant. L'entreprise rentre alors dans une démarche d'amélioration continue. Plus elle avancera et plus les délais qu'elle pourra proposer à ses clients seront courts.
3. Organiser le planning du projet pour répondre à ce délai client, en rythmant le travail suivant l'objectif client et non suivant l'habitude.

Sans modifier les choix techniques initiaux, les modes constructifs et les matériaux, on peut obtenir des résultats spectaculaires. Le tableau ci-après en donne quelques exemples auxquels les auteurs de cet ouvrage ont contribué.

Tableau 1.1 Exemples de réductions de délais grâce au Lean

	Délai classique	Délai réalisé
Résidence hospitalière de 80 chambres	14-16 mois	5,5 mois
École de commerce de 3 000 m <sup>2</sup> : tout le second œuvre et les menuiseries extérieures	6 mois	2,7 mois
Bâtiment de 118 logements	18 mois	12 mois
Réhabilitation de 430 logements étudiants (avec désamiantage et restructuration GO)	15-20 mois	6 mois
Rénovation du tunnel de la Croix rouge à Lyon	18 mois	9 mois

Source : IMMA

## 1.2.2 Deuxième principe : éliminer tout ce qui n'a pas de valeur pour le client

Le Lean ne soigne pas le symptôme. Il vise à reconstituer la santé globale du système de production. Pour ce faire, il examine si les activités et les coûts qui leur sont associés sont mis au service du client ou non. Ce qui sert au client, c'est ce qu'il achète, c'est de la valeur ajoutée. Ce qui ne lui sert pas, ce qu'il ne souhaiterait pas acheter, c'est de la non-valeur – ce que l'on appelle, dans l'univers du Lean, du « gaspillage ».

Pour entrer dans le monde du Lean, il faut d'abord accepter de changer de lunettes. Quand on inspecte les travaux en cours sur un chantier, la question à se poser n'est plus : « Ce travail est-il bien fait ? » mais : « Ce travail est-il acheté par le client ? » Il va de soi qu'un travail mal fait n'a pas d'intérêt pour le client, ou qu'il générera des travaux correctifs que le client n'achètera pas. La seconde question est donc beaucoup plus exigeante. Et elle ne l'est pas seulement pour le professionnel qui effectue la tâche en cours, mais aussi pour tout le système productif (maître d'ouvrage, maître d'œuvre, bureau d'études, entreprises, sous-traitants, industriels, fournisseurs...) qui a mis en place les conditions d'exécution de cette tâche. Nous commençons à entrepercevoir la puissance de ce premier principe.

Dans une organisation dont la finalité est de construire des bâtiments, qui est censé réaliser la valeur ajoutée pour le client ? Bien sûr, si l'entreprise est correctement gérée, chacun apporte sa contribution. Chacun contribue au résultat mais, en définitive, ce n'est que l'ouvrier qui réalise effectivement la valeur ajoutée. Un projet peut être apparenté à une course de relai où les équipes se succèdent pour produire la valeur client. Dans cette façon de voir les choses, il est légitime de penser que les ouvriers devraient consacrer 100 % de leur temps à cette création de valeur. Ainsi on pourra observer et mesurer le temps que passent les ouvriers à créer de la valeur ou à réaliser des tâches sans valeur ajoutée.

Un examen rigoureux de la réalité donne généralement un bilan valeur ajoutée/non-valeur ajoutée de l'ordre de 20/80. On peut être surpris par un tel résultat et le trouver extrêmement mauvais. « Ce n'est pas chez moi, c'est chez les autres ! » Mais non, en réalité c'est aussi chez soi. Avec un peu d'expérience sur ce type de mesures, il ne faut pas s'en étonner ni s'en flageller. Mais elles montrent clairement l'enjeu.

## 1.2 Les trois principes du Lean

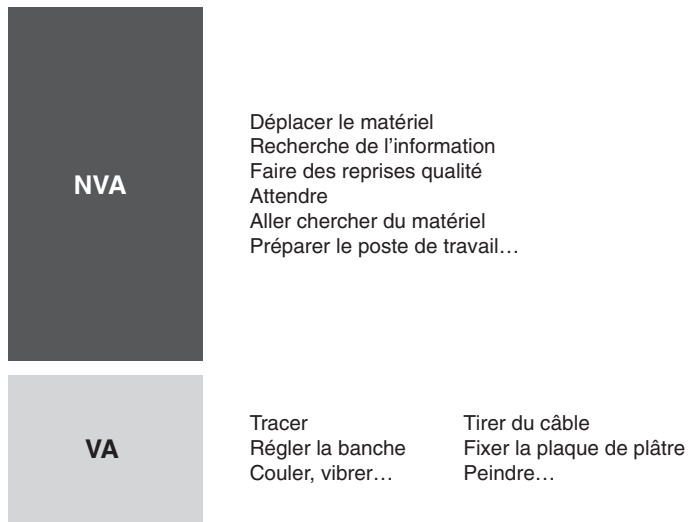


Figure 1.2 Distinction VA/NVA

Pour améliorer la productivité, on chercherait spontanément à diminuer la part de valeur ajoutée en améliorant les process et les matériels. On se demande comment aller plus vite.

Le Lean commence, lui, par s'attaquer à la non-valeur ajoutée. C'est généralement plus rapide, cela demande moins d'investissements, cela présente moins de risques techniques. Mais, nous le verrons plus loin, cela nécessite d'autres processus d'investigation.

Supprimer la NVA ne change pas la valeur perçue par le client. Aucun ne demandera une remise si les ouvriers ne passent pas 20 % de leur temps à traiter la non-qualité ou s'ils marchent deux fois moins !

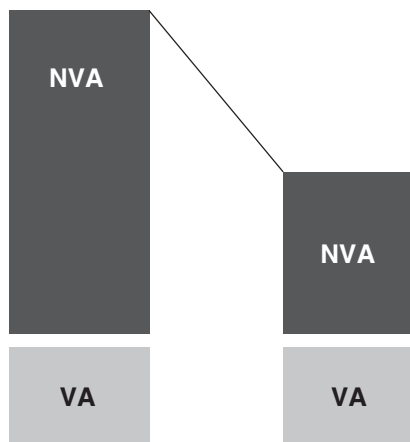


Figure 1.3 Améliorations par la suppression des NVA

Une précision est nécessaire pour tempérer la rudesse de la statistique qui précède : il est impossible d'atteindre 100 % de valeur ajoutée. Pourquoi ?

Il y a deux sortes de non-valeur :

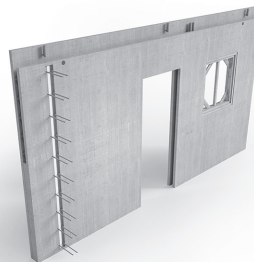
1. **Celle qui est due à une réalisation déficiente.** Elle trouve sa cause primaire sur le chantier ou chez les prestataires placés en amont. Elle peut être théoriquement réduite à néant grâce aux méthodes présentées au chapitre 3. Mais le zéro défaut est un idéal dont on ne finit pas de se rapprocher.
2. **Celle qui est due au mode constructif.** Par exemple, monter un échafaudage demande un temps imposé par le mode constructif retenu. Or le client n'achète pas un échafaudage : peu importe pour lui la façon dont le bâtiment est érigé. Cette non-valeur trouve son origine dans les méthodes et la préparation du chantier ; il n'existe pas de modes constructifs sans non-valeur pour le client.

### Remarque

Il ne faut pas confondre la satisfaction du besoin client et la satisfaction du procédé qui permet de construire un élément du bâtiment acheté par le client.

La lutte contre cette non-valeur revient aux équipes placées en appui au chantier : méthodes, logistique d'approvisionnement, études... Pour la distinguer de la valeur ajoutée « verte » et du gaspillage « rouge », on parle parfois de valeur « orange ».

On peut prendre l'exemple d'un voile banché entre deux cotes bloquées. La banche n'a pas la largeur exacte voulue. Il faut donc monter un coffrage complémentaire, avec toutes les difficultés afférentes à la jonction entre ce dernier et la banche. Du point de vue du client, tous ces temps liés au coffrage complémentaire sont des gaspillages. En remontant à la préparation du chantier et au choix des modes constructifs, on choisira de mettre en place un prémur, préfabriqué en usine.



Source : KP1

Figure 1.4 Prémur préfabriqué

## 1.2 Les trois principes du Lean



Figure 1.5 Pose de gradins préfabriqués dans un stade



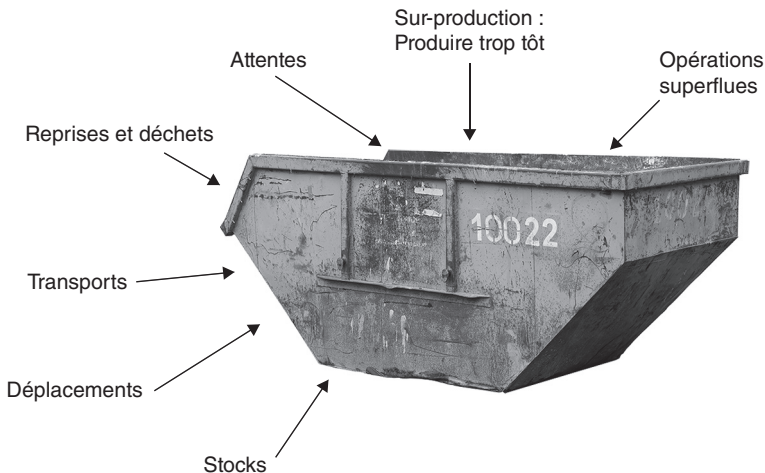
L'exploitation des résultats détaillés avec les ouvriers eux-mêmes a permis d'aboutir aux résultats suivants :

Avant : 5 gradins par jour : 10,5 km par ouvrier

Après : 11 gradins par jour : 7,7 km par ouvrier

On est passé de 2,1 km à 0,7 km parcourus par ouvrier et par gradin ! Cet exemple montre comment, en améliorant la productivité, on réduit la pénibilité du travail des ouvriers.

Le raisonnement à partir du besoin du client ne se limite évidemment pas à l'analyse du temps des ouvriers. Il y a sur un chantier des dépenses à faire passer par le même tamis et à classer systématiquement dans la catégorie « gaspillage ». Pour aider à la prise de conscience, mais sans prétendre à l'exhaustivité, on distingue habituellement sept familles de gaspillage :



Source : © Aleksandr Volkov – fotolia.com

Figure 1.6 Les sept gaspillages

1. **Les déplacements.** Ils créent de la pénibilité. Un ouvrier sur chantier marche en moyenne 10 km par jour. Rappel : 70 % des accidents sont des chutes de plain-pied.
2. **Les transports et les déplacements de charges.** Le client achète des réalisations, pas des transports et encore moins des déplacements de charges. Les approvisionnements externes et internes non optimisés génèrent des pertes de productivité et de la désorganisation.  
La télétransportation n'existant pas encore, il est bien nécessaire d'implanter sur chantier des moyens de réception (quai de déchargement) et de maintenance (grue, chariot élévateur...). Le but n'est pas de les supprimer mais d'en minimiser ou d'en optimiser l'usage.
3. **Les reprises et le traitement des déchets.** Les reprises qualité génèrent des travaux supplémentaires, une surconsommation de matériaux, une désorganisation qui induisent des retards, des risques sécurité et une augmentation de la pénibilité.
4. **Les attentes** entre processus, les ouvriers qui attendent pour pouvoir travailler, les attentes de plan, de matériel désorganisent le projet.
5. **Les stocks et les en-cours.** Ils génèrent des immobilisations financières, des transports et une perte de place. En outre, les pièces en stock sur chantier peuvent être détériorées, devenir obsolètes et demander de multiples manutentions pour libérer les espaces de travail.
6. **Les opérations superflues.** De nombreux travaux pourraient être éliminés car ils conduisent à des réalisations soit provisoires, soit surdimensionnées. On peut classer le montage des échafaudages dans cette catégorie même si, *a priori*, on n'imagine pas aujourd'hui comment s'en passer.
7. **La surproduction ou la production trop précoce.** Dans l'optique Lean, c'est le plus significatif des gaspillages.

Dans des environnements industriels, il n'est pas rare de devoir anticiper le besoin du client et de fabriquer sans commande pour générer un stock. Bien entendu, ce gaspillage est difficile à imaginer dans le secteur du BTP, où les entreprises ne vont pas commencer à construire un lycée ou un hôpital en espérant le vendre par la suite. En revanche la crainte de livrer en retard les pousse à commencer au plus tôt la phase de construction. Or ce qui est construit en avance est l'équivalent d'un stock. Si une zone d'un chantier est sans activité, c'est qu'elle a été construite trop tôt.

On peut penser à la fable du *Lièvre et la Tortue* : faire preuve d'humilité et se dire que, plus on démarre tôt, plus on a de chances de terminer à l'heure. Il est d'usage dans certaines régions de commencer les travaux dès la signature du contrat, tant est grande la crainte de ne pas arriver à terminer à temps. D'un

## 1.2 Les trois principes du Lean

autre côté, commencer au plus tôt génère des dysfonctionnements et des risques (modifications, problèmes d'approvisionnement, manque d'information, détériorations...). N'oublions pas que les frais de chantier représentent environ 10 % du marché du bâtiment à construire. Commencer au plus tôt engage également des frais financiers car c'est une autre façon de faire du stockage. Mais ce n'est pas le plus important.

### Le plus important des gaspillages

Le plus important n'est pas chiffrable mais il coûte beaucoup plus cher. Les maîtres fondateurs du Lean considéraient que la production en avance est le plus grave des gaspillages car il masque tous les autres. Ils prenaient l'image du niveau de la mer qui recouvre un rocher. Lorsque la marée est haute, on ne voit pas le récif. Et quand la marée baisse, les rochers dangereux pour la navigation apparaissent.

Quand le niveau de l'eau baisse progressivement, les rochers se révèlent petit à petit. De même, si les délais sont réduits, les gaspillages apparaissent l'un après l'autre : retard d'approvisionnement, réservations mal positionnées... Et chaque problème ainsi résolu est une économie sur laquelle on n'aura pas à revenir.

C'est ainsi qu'est né le « juste-à-temps », improprement évoqué pour justifier des augmentations de cadence et l'augmentation de la pression au rendement. Le juste-à-temps consiste à travailler en délai court parce que l'organisation a été préalablement optimisée et huilée. Ne le confondons pas avec le « juste-en-retard » qui consiste à se précipiter et à augmenter la pression pour terminer le moins en retard possible...

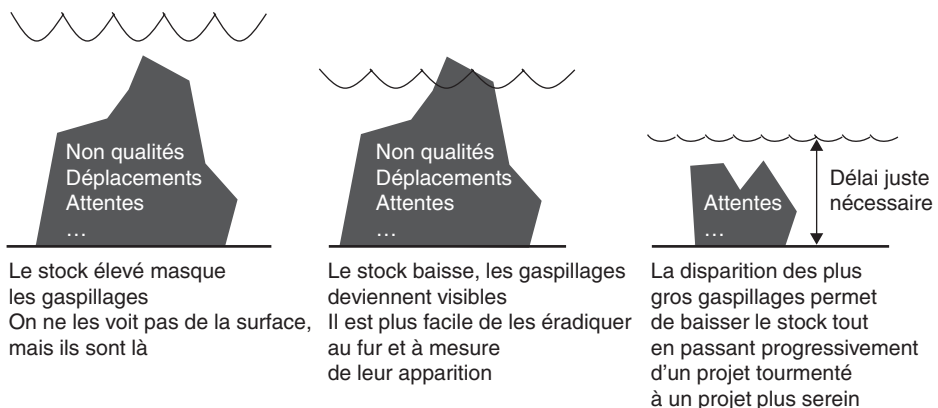


Figure 1.7 Les stocks sont comme le niveau de la mer qui cache les récifs