

Les modalités de mise en œuvre de la cartographie de flux de valeur et la santé des travailleurs : une étude de cas multiples

Par Sébastien BRUÈRE

Ergonome et psychologue du travail

Le *Lean management* est un mode d'organisation du travail qu'adoptent de plus en plus d'entreprises. Il rencontre, cependant, de nombreuses critiques quant à ses effets sur la santé des travailleurs. Au cœur de l'implantation de cette organisation du travail, la cartographie de flux de valeur est un outil central. Dans le cadre de cette recherche exploratoire et qualitative, prenant la forme d'une étude de cas multiples, nous avons recueilli des données concernant dix projets d'implantation *lean* en France et au Québec. Pour ces projets, nous nous sommes demandé quelles modalités d'utilisation de la cartographie des flux de valeurs pouvaient favoriser ou bloquer l'émergence des propriétés d'une organisation capacitante. Nous avons pu relever que la manière dont sont définis les gaspillages, la façon dont sont construits les objectifs, et les modes de recueil des informations sur le travail pour réaliser la cartographie de flux de valeur, sont des éléments pouvant favoriser ou bloquer l'émergence d'une organisation capacitante.

Introduction

Cet article a pour point de départ un triple constat. Premièrement, le *lean* est une forme d'organisation du travail qui se déploie, ces dernières années, au Québec, dans le secteur industriel, mais également, et c'est nouveau, dans le secteur des services. Deuxièmement, cette forme d'organisation de la production est connue, depuis la fin des années 1990, pour avoir des effets sur certaines maladies des salariés qui sont en forte expansion : les troubles musculo-squelettiques et les problèmes de santé mentale au travail. Troisièmement, les acteurs du *lean* pratiquent un diagnostic avant de proposer des transformations. L'outil central qu'ils utilisent pour ce faire, la cartographie de flux de valeur ou *Value Stream Mapping* en anglais, est-il, ou non, un facteur de développement de la santé des salariés ?

L'objectif ici est donc de produire des connaissances sur les actions et décisions prises dans le cadre de projets *lean*, lors de l'utilisation de la *Value Stream Mapping*. À partir de ces connaissances, nous chercherons à identifier des facteurs qui peuvent permettre

aux acteurs d'entreprendre des actions et de prendre des décisions pour organiser le travail, lors de l'utilisation d'une cartographie de flux de valeur, dans une optique de performance et de développement de la santé.

Pour cela, nous verrons plus en détails la problématique, puis nous aborderons notre cadre théorique et nos méthodes basées sur des études de cas multiples. Enfin, nous verrons nos résultats, à travers une présentation générale des cas, de leur issue ainsi que des actions et décisions pour réaliser une cartographie de flux de valeur. Nous terminerons par une discussion sur ces résultats.

Problématique

Lean production est un nom imaginé par les chercheurs américains du programme International Motor Vehicle (IMVP) du Massachusetts Institut of Technology (MIT) dans les années 1980 (d'abord par KARFCIK, 1988, puis popularisé par WOMACK, JONES et ROOS, 1990). Il s'agit d'un idéal-type d'organisation

de la production inspiré du système de production de Toyota. Il connaît un regain d'intérêt, y compris en dehors du monde industriel, et un soutien institutionnel pour l'étendre vers les petites et moyennes entreprises (PME) en France et dans le système de santé publique au Québec.

De nombreuses études (voir les revues de la littérature de CONTI *et al.*, 2006, HASLE *et al.*, 2012 ou BRUÈRE, 2014) suggèrent que l'introduction du *lean* crée une dégradation des conditions de travail et de la santé (augmentation du stress et hausse des lésions professionnelles). Pourtant, les tenants du *lean* estiment qu'il contient des avancées pour la prise en compte de la santé par rapport au taylorisme.

Parmi les dispositifs du *lean* qui sont au cœur de la critique, on trouve la cartographie de flux de valeur.

Qu'est-ce que la cartographie de flux de valeur ?

La *value stream mapping* (VSM) a été imaginée par Hines et Rich (1997) à partir du concept de chaîne de valeur (PORTER, 1985) et de gaspillages (OHNO, 1988), puis popularisée dans les entreprises par l'ouvrage de Rother et Shook (1998). La *value stream mapping* est l'un des principaux outils d'analyse lors des projets d'implantation du *lean*. Elle a pour objectif d'identifier les étapes du flux de production sur lesquelles on peut réaliser des gains de productivité en supprimant les actions sans valeur ajoutée. Comme nous l'indiquent Daille-Lefèvre, François *et al.* (2013), une analyse VSM se construit en suivant le flux de production d'un produit. Après avoir défini le périmètre d'étude (un îlot, toute l'usine, voire un périmètre élargi aux fournisseurs), l'équipe en charge de cette analyse

va collecter sur le terrain les informations sur le processus étudié. À partir de ces données, elle élabore un schéma de la situation actuelle et un autre présentant une version idéale du flux, sans gaspillage. Les actions de transformation sont organisées et priorisées sur la base de l'écart entre ces deux schémas.

Les notions de valeur ajoutée et de non-valeur ajoutée (de gaspillage) tiennent une place importante dans le *lean*. La valeur ajoutée s'entend selon le point de vue « du client ». Il ne s'agit pas ici de demander au client, mais de se mettre à la place du client. Les actions à valeur ajoutée sont, en fait, celles qui transforment le produit, la matière, les prestations, etc. afin de le rapprocher du produit ou du service final. Par opposition, les actions à non-valeur ajoutée sont des activités qui augmentent le coût, demandent du temps, des ressources, sans pour autant augmenter la valeur du produit ou de la prestation.

Selon la philosophie « *lean* », les gaspillages, ces actions à non-valeur ajoutée, se présentent sous sept formes, appelées *mudas*, d'un mot japonais désignant le gaspillage chez Toyota (voir la Figure 1 ci-après) :

- gaspillages venant de la surproduction,
- gaspillages venant de temps d'attente,
- gaspillages occasionnés par les transports,
- gaspillages dus aux stocks inutiles (matières premières, produits finis),
- gaspillages dans les processus de fabrication (sur-qualité, etc.),
- gaspillages dus à des mouvements et à des déplacements inutiles,
- gaspillages dus à des pièces défectueuses (erreurs, défauts ou oublis).

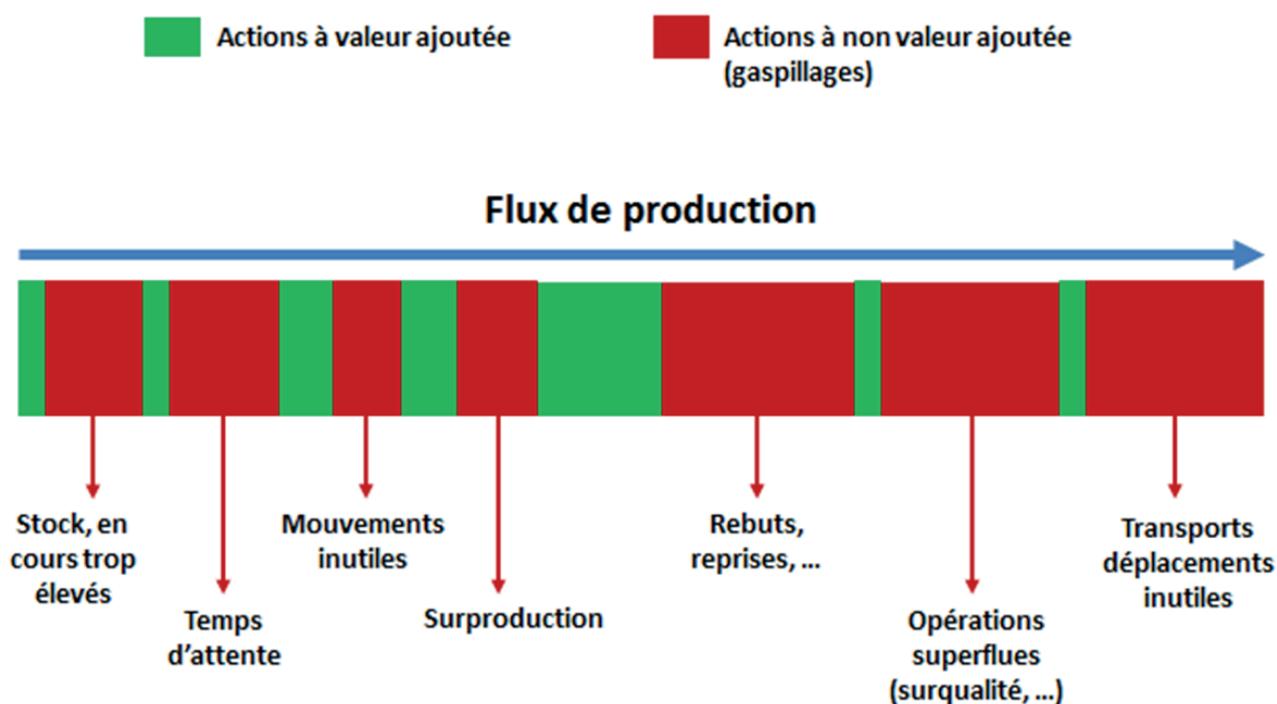


Figure 1 ; Exemple de cartographie de flux de valeur et des différentes actions à non-valeur ajoutée en fonction du flux de production, sur une échelle de temps (en secondes ou en minutes), d'après Daille-Lefèvre, François *et al.* (2013).

La VSM permet, notamment, de définir la valeur ajoutée et la non-valeur ajoutée de chaque étape du processus et d'identifier des sources de gaspillage. Un tel outil peut également être utilisé pour décider du remplacement ou non d'un équipement de production (SULLIVAN, MCDONALD, VAN AKEN, 2002).

À partir de ces données, deux schémas de synthèse sont élaborés. Le premier résume la situation actuelle, le second présente une version idéale du flux sans gaspillages. C'est sur la base de l'écart entre les deux schémas que les chantiers d'amélioration sont organisés et priorisés.

Les critiques des effets de la VSM sur le travail et la santé

Les critiques des effets de la VSM sur le travail et la santé, dans la littérature, sont de trois ordres : l'objet même de la cartographie et cette catégorisation « valeur ajoutée/non-valeur ajoutée », le processus pour réaliser la cartographie et, enfin, les effets que l'application du schéma du flux idéal de la VSM peut avoir sur l'activité de travail.

Des critiques sur les critères d'évaluation de la cartographie

Des études récentes sur le travail manuel dans l'industrie, la foresterie et la dentisterie indiquent que les tâches sans valeur ajoutée identifiées par la cartogra-

phie de la chaîne de valeur (CCV) sont associées à des expositions à des facteurs de risque de troubles musculo-squelettiques (TMS) plus faibles que les tâches à valeur ajoutée (KAZMIERCZAK *et al.*, 2005 ; JONKER *et al.*, 2011 ; JONKER *et al.*, 2013 ; OSTENSVIK *et al.*, 2008 ; PALMERUD *et al.*, 2012 ; JAREBRANT *et al.*, 2016 ; HASLE *et al.*, 2016). La réduction des tâches sans valeur ajoutée, selon les principes de la CCV, pourrait donc augmenter le risque de développement des TMS en raison de la densification de la charge biomécanique au travail (MATHIASSEN, 2006). Au-delà de la dimension biomécanique, c'est la définition préalable elle-même des « bonnes et des mauvaises » actions en dehors de la situation de travail qui pose de nombreux problèmes, lorsqu'on l'oppose à l'analyse de l'activité de travail en situation réelle. La littérature relève ainsi :

- Des actions de non-valeur ajoutée qui diffèrent de celles identifiées par les opérateurs (TORALLA, 2013). Certaines tâches considérées comme à non-valeur ajoutée ne sont pas considérées comme telles par les opérateurs et, inversement, des tâches considérées comme problématiques par les opérateurs ne font pas partie des gaspillages repérés par la VSM. Les tâches à non-valeur ajoutée identifiées lors de l'analyse VSM, considérées comme des temps improductifs, ne sont pas, pour autant, des temps où les travailleurs ne font



Brueghel le jeune (1564-1638), *L'été*, huile sur bois (entre 1622 et 1635), Bucarest, National Museum of Arts.

« Au-delà de la dimension biomécanique, c'est la définition même préalable des "bonnes et des mauvaises" actions en dehors de la situation de travail qui pose de nombreux problèmes. »

rien. Ce sont des temps dans lesquels il est possible de coopérer, d'anticiper, de réfléchir, etc. (UGHETTO, 2012 ; BENCHEKROUN *et al.*, 2013). Mais la coopération ou la réflexion ne sont ni prévues, ni intégrées dans une cartographie de flux de valeur. De ce fait, en éliminant ces moments, les équipes qui utilisent la VSM réduisent les marges de manœuvre des travailleurs, rendant plus pénibles et dangereux certains aléas de production (BOURGEOIS, 2012).

- Dans la continuité de cette première idée, la prédétermination des actions à non-valeur ajoutée fait qu'elles ne peuvent être considérées que comme des contraintes et non comme des ressources (TORALLA, 2013 ; BOURGEOIS et GONON, 2010 ; BOURGEOIS, 2011). Par exemple, un déplacement est toujours considéré comme quelque chose à éliminer ou à réduire, il ne peut pas être envisagé que cela puisse servir aussi à changer d'activité gestuelle, à récupérer ou à échanger des informations avec les collègues.
- En outre, chaque gaspillage est pris indépendamment des autres. Cette dissociation des gaspillages engendre une absence de vision globale (DE CONINCK, 2005 ; TORALLA, 2013). Cela limite la compréhension par les équipes utilisant la VSM des liens entre les différents éléments qui composent la situation de travail.

Pour Toralla (2013), ces différentes caractéristiques font que les critères d'une VSM ne permettent pas la construction du problème.

Des critiques sur le processus de réalisation de la cartographie

Le processus de réalisation de la cartographie subit également des critiques sur sa capacité à prendre en compte la variabilité qui affecte l'activité de travail. Ainsi, plusieurs auteurs font ressortir que le processus de réalisation d'une cartographie de flux de valeur ne permet pas de prendre en compte :

- les variabilités des conditions de réalisation du travail (charge de travail, diversité des tâches, poids à manipuler ou difficultés de montage, jour et nuit, première et dernière heures du quart de travail, routines et aléas, etc.) (TORALLA, 2013).
- les variabilités de l'activité de travail, telles que les contournements, stratégies et régulations déployés, au-delà du mode opératoire, par les salariés pour pallier aux variations des situations de travail. En outre, le sens du geste, tel que rattraper un retard ou anticiper, n'est pas pris en compte (BOURGEOIS et HUBAULT, 2005 ; BOURGEOIS, 2012 ; BENCHEKROUN, ARNOUD *et al.*, 2013).
- les variabilités intra-individuelles et la diversité inter-individuelle, car cette méthode d'analyse porte sur les tâches uniquement en fonction du temps, ce qui suppose une continuité de comportement de chaque travailleur et une équivalence des travailleurs entre eux. On ne prend pas en compte les caractéristiques des opérateurs en termes de dextérité, d'ancienneté au poste, de stratégies opératoires, etc. (HUBAULT, 2012).

Cadre théorique

L'organisation capacitante

Le concept que nous utiliserons pour évaluer les éléments qui composent la méthode de cartographie de flux de valeur est l'organisation capacitante. Inspirés par Falzon (2005, 2006), nous définirons l'organisation capacitante comme l'ensemble des règles qui visent à organiser le travail, la production ou l'établissement et permettent le développement de l'activité et de la santé des personnes.

Coutarel, Petit et Daniellou (2008) indiquent 3 fonctionnements qui sont des indices de rapprochement par rapport à une organisation capacitante :

- Des espaces de débats sur le travail propices à la coopération, la négociation et la délibération collective (ARNOUD et FALZON, 2014). Ces espaces peuvent permettre le partage de connaissances et une meilleure compréhension des enjeux des situations de travail, permettant aux travailleurs d'identifier des stratégies pour éviter de se retrouver dans des situations dépassant leurs capacités (TORALLA *et al.*, 2012) ;
- Un management coopératif qui associe les salariés aux décisions en faisant remonter les informations sur le travail. En utilisant les informations sur les enjeux du travail réel, le management et les travailleurs peuvent prendre des décisions ne risquant pas d'engendrer des situations de travail dépassant les capacités des travailleurs ;
- Enfin, les organisations capacitantes favorisent les apprentissages, à la fois individuels et collectifs, par la co-construction d'un référentiel commun d'actions (règles techniques, objets du domaine et leurs propriétés, procédures de résolution, etc.), (DE TERSSAC et CHABAUD, 1990). En utilisant les échanges de connaissances autour du travail et en offrant des opportunités d'apprendre de façons formelle et informelle, cet apprentissage permet aux travailleurs de gagner en capacités et de pouvoir faire face aux exigences des situations de travail (CAROLY, 2011).

Ces trois caractéristiques de fonctionnement d'une organisation capacitante ont pour point commun qu'elles s'articulent autour de l'échange de pratiques dans une optique de co-construction de règles. C'est au travers de ces échanges et de ces débats sur l'activité réelle que peuvent émerger collectivement et individuellement de nouvelles possibilités d'agir. Par ailleurs, pour favoriser ce débat et ces confrontations de points de vue, l'organisation laisse la possibilité de tout reconstruire, y compris les règles qui la composent. À travers cette pratique, les ressources présentes passent de simples potentialités à des opportunités d'action et, dans le même temps, le développement du pouvoir d'agir des travailleurs peut à son tour conduire au développement de nouvelles ressources. Une organisation capacitante est donc une organisation qui met en œuvre, de manière non implicite, des dispositifs de débat, de confrontation et de co-analyse du travail permettant une re-création de ses propres règles.

La question de recherche et les objectifs de recherche que soulève la problématique

Étant donné les effets potentiels du *lean management* sur la santé et la place centrale qu'y occupe la cartographie de flux de valeur comme outil d'analyse et de construction des transformations, notre question de recherche est : « Quels sont les facteurs dans la réalisation d'une cartographie de flux de valeur, lors d'un projet *lean*, qui peuvent permettre ou non de se rapprocher d'une organisation capacitante ? ».

En nous appuyant sur le concept « d'organisation capacitante », la recherche poursuivra comme objectif de caractériser les actions et les décisions organisant la réalisation d'une cartographie de flux de valeur, par rapport aux caractéristiques d'une organisation capacitante.

Méthodes

Cette recherche empirique est de type exploratoire. Pour répondre à notre question de recherche, nous avons réalisé une étude de cas multiples (YIN, 2010), que nous avons menée d'une manière holistique, c'est-à-dire en traitant chaque cas dans son ensemble. Ce choix est approprié, car il s'agit de comprendre les processus d'un phénomène que nous ne pouvons contrôler et qu'il est difficile de séparer le contexte pour l'analyser séparément.

Chaque cas étudié est un projet de transformation, c'est-à-dire la mise en place du *lean* ou une nouvelle transformation dans un environnement déjà *lean*. Ces projets de transformation ou d'implantation pris en compte ont été, aux fins de l'étude, circonscrits à une équipe de travail ou à une unité bien particulière des entreprises concernées.

Sélection des cas

Les critères de sélection des projets de transformation d'unité de travail sont au nombre de trois :

- l'implantation ou la transformation *lean* d'une situation de travail impliquant l'utilisation de la VSM ;
- la possibilité, afin d'assurer la triangulation (KONERS et GOFFIN, 2007), d'avoir accès à plusieurs types d'informateurs, par exemple des spécialistes de la santé et sécurité du travail (SST), des spécialistes du *Lean*, des managers, des représentants syndicaux, des salariés, ayant tous participé au projet de transformation ;
- une diversité des secteurs d'activité des entreprises étudiées (dans l'industrie et dans les services).

Recueil des données

Dix cas de projets *lean* ayant utilisé la CCV ont ainsi été documentés (5 en France et 5 au Canada). Le recueil des données a été réalisé par des entretiens individuels et collectifs auprès de 31 participants et par le recueil de documents. Il s'est effectué en 2010-2011 pour les cas en France et 2014 pour les cas au Canada. Pour chaque projet, au moins deux acteurs ont été rencontrés et des documents associés aux VSM

(par exemple, les comptes rendus) ont été collectés, lorsque c'était possible.

Analyse des données

Une analyse de contenu a été réalisée à partir des trois objectifs déjà énoncés, en recourant à un codage par le logiciel nVivo for Mac⁽¹⁾.

Caractériser l'issue des projets

La caractérisation de l'issue des projets s'est effectuée selon la proximité avec une organisation capacitante.

Plusieurs points nous ont permis d'évaluer si l'organisation, à l'issue du projet, s'est, ou non, rapprochée d'une organisation capacitante. Cela s'est fait en recherchant dans les témoignages des informations sur les critères d'Arnoud (2013, pp. 303-304) :

- L'organisation permet l'adaptation d'elle-même. Dans le corpus, nous avons cherché si les participants nous indiquent que l'organisation, pendant le projet ou après celui-ci, offre par elle-même la possibilité de changer les règles qui la compose ;
- L'organisation autorise les débats et la confrontation des points de vue des acteurs. Dans le corpus, nous avons cherché si les participants, pendant le projet ou après celui-ci, ont eu la possibilité de débattre et d'échanger entre eux sur les règles qui régissent un travail « bien fait » ;
- L'organisation offre la possibilité aux acteurs, par la poursuite des débats, de construire leur propre référentiel commun d'actions. Dans le corpus, nous avons ici cherché si les participants, pendant le projet ou après celui-ci, ont pu développer un ensemble de nouvelles stratégies communes.

Caractériser le travail d'organisation de la régulation paritaire de l'implantation du *lean* et y identifier les mécanismes permettant de se rapprocher d'une organisation capacitante

Pour identifier les éléments de la régulation paritaire ayant un effet sur l'issue des projets en termes de SST, nous avons :

- pris chacune des dimensions de l'organisation capacitante et analysé quelles étaient les actions et décisions organisant la régulation paritaire qui avaient une influence sur chaque dimension, indépendamment les unes des autres,
- comparé ensuite ces éléments entre les cas afin d'identifier les différences,
- classé enfin les éléments identifiés en fonction du facteur d'influence auquel ils se rapportent : capacité d'action du syndicat, attitude de la direction ou encore objet du changement. Nous n'avons, toutefois, pas identifié d'élément en lien avec le contexte commercial, du fait, notamment, du secteur d'activité particulier des cas (service public de santé).

⁽¹⁾ nVivo qualitative data analysis software; QSR International Pty Ltd. Version 10, 2014.

Validation

Afin de nous assurer de la qualité de la recherche, plusieurs procédures ont été mises en place :

- Le recours à des grilles d'entretien systématiques nous a permis d'objectiver les données recueillies.
- Les données ont été triangulées, par le recours à plusieurs sources de données (entretiens avec différents acteurs, recueil de documents).
- L'ensemble des résultats a été présenté aux différents participants au travers de restitutions permettant de vérifier l'interprétation des données et leur plausibilité.
- Enfin, un journal de bord a été mis en place afin d'assurer un suivi de la recherche, d'indiquer les décisions qui ont été prises tout au long de l'étude et de pouvoir les justifier.

Résultats

Après la description générale des cas, nous verrons les conditions permettant à la VSM d'aider à rendre capacitante, ou non, une organisation, dans sa forme et dans sa réalisation.

Description générale des cas

En tout, ce sont dix cas différents qui constituent le corpus de données (voir le Tableau 1 de la page suivante), cinq cas en France et cinq cas au Québec. Les participants à nos dix cas sont seize acteurs patronaux (membres de la direction, superviseurs, membres de services support) et quinze acteurs syndicaux ou salariés. Sur les dix cas, sept cas concernent des projets *lean* dans des entreprises industrielles et trois cas concernent des entreprises du secteur tertiaire (sanitaire et social). Les entreprises qui implantaient les projets *lean* le faisaient en poursuivant différents objectifs : deux entreprises visaient à augmenter leur capacité de production, six voulaient augmenter leur productivité, et enfin deux avaient pour but de réduire la surface au sol occupée par les lignes de production. Les équipes mettant en place le *lean* ont suivi différentes méthodes pour réaliser leurs cartographies de flux de valeur. Ainsi, sept équipes l'ont fait de manière paritaire, mais dans tous les cas il y a eu des observations sur le terrain et une équipe a fait des entretiens collectifs. On constate également que dans seulement deux cas, les acteurs se sont posé la question de la pertinence de la méthode avant d'opter pour la cartographie de flux de valeur. Dans les huit autres cas, on a appliqué la cartographie sans faire d'autres analyses préalables. Dans un seul cas, les participants au projet *lean* ont dépassé l'analyse en deux catégories (tâches à valeur ajoutée/tâches à non-valeur ajoutée) en ajoutant une troisième catégorie (tâches à valeur de processus).

Par rapport aux trois caractéristiques d'une organisation capacitante, on constate qu'à l'occasion de la mise en œuvre de la cartographie de flux de valeur, seuls trois cas ont donné lieu à un débat sur le travail, ce qui occasionne dans une certaine mesure des échanges entre les travailleurs sur les pratiques, les astuces et

les stratégies. Dans un seul cas, on constate des remontées d'informations sur le travail réel, au-delà donc de l'analyse des tâches. Toutes les entreprises de ces dix cas ont des syndicats pour représenter les salariés. Leurs actions et décisions concernant les projets *lean* sont toutefois très différentes : dans sept cas, ils n'entreprennent aucune action concernant les projets. Dans deux cas, les acteurs syndicaux participent à la conception de la méthode d'utilisation de la cartographie et à son utilisation. Enfin, dans un cas, les acteurs syndicaux s'opposent à l'introduction du *lean*.

L'impact du contexte

Plusieurs différences dans les contextes des cas pourraient avoir des effets sur la mise en œuvre de la cartographie de flux de valeur. Nous avons ainsi observé que :

- Le contexte culturel et juridique ne semble pas avoir d'impact. En effet, entre les cas en France et les cas au Québec, nous n'observons pas de différence dans les méthodologies et les outils utilisés pour réaliser les cartographies de flux de valeur. La différence majeure entre les deux pays apparaît réellement dans le cas des entreprises québécoises syndiquées. Le modèle syndical nord-américain nécessite de la part de l'employeur une plus grande implication du ou des syndicats accrédités lors des transformations organisationnelles. Toutefois, l'impact réel du syndicat semble dépendre en grande partie du niveau de connaissances des acteurs syndicaux locaux concernant l'organisation du travail.
- Contrairement à ce que l'on aurait pu attendre, il n'y a pas de différences majeures en termes de méthodologies ou d'outils sur la VSM entre les cas du secteur industriel et ceux du secteur des services. Dans les 3 cas d'entreprises de services, les consultants qui ont mis en place la VSM sont d'ailleurs des ingénieurs industriels.
- Enfin, il n'y a pas non plus de différence dans les méthodologies et les outils utilisés pour réaliser la VSM selon les objectifs poursuivis par sa mise en œuvre.

Le contexte semble donc avoir peu d'impact sur la manière dont les acteurs mettent en œuvre la cartographie de flux de valeur.

L'élargissement des catégories de la cartographie de flux de valeur peut favoriser le débat sur le travail réel

Dans sa forme même d'analyse, la cartographie de flux de valeur peut bloquer ou faciliter la discussion sur l'activité de travail. En effet, il s'agit d'un outil d'analyse des tâches (et non de l'activité de travail) et la définition de ce qui compose les deux catégories (VA/NVA) est préalable à l'analyse (il s'agit des *mudas*). Dans cinq cas (1, 3, 6, 8 et 9), les discussions sont contraintes par les critères définis à l'avance de ce qu'est un gaspillage. Les salariés reçoivent dans certains cas une formation préalable pour leur expliquer ces critères, réduisant de ce fait les débats

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acteurs	Patronaux		2				3	3	2	3	3
	Syndicaux/salariés	3	3	4	2	2	1				
Secteur	Industriel	X				X	X	X	X	X	X
	Service		X	X	X						
Objectifs de l'implantation du <i>lean</i>	Augmentation de la production		X	X							
	Augmentation de la productivité	X			X	X			X	X	X
	Optimisation de l'espace						X	X			
Méthode utilisée pour réaliser la VSM	Participative	X	X	X			X	X	X	X	
	Observation	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Entretien				X						
Pays	France						X	X	X	X	X
	Canada	X	X	X	X	X					
Caractéristiques de la démarche de VSM	Construction collective du problème		X	X							
	VSM nombre de catégories	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Critères de l'organisation capacitante	Débat		X	X				X			
	Remontée d'infos		X					X			
	Échange entre pairs		X	X							

Tableau 1 : Fonction des personnes rencontrées lors des entretiens pour chaque cas étudié et caractéristiques des cas.

(cas 3), mais dans la plupart des cas (1, 6, 8 et 9), ce sont les membres de l'équipe *lean* qui « trient » les tâches décrites par les travailleurs et désignent celles qui sont sans valeur ajoutée. Les travailleurs interrogés ont parfois perçu cela comme de la manipulation « Mais après ça quand tu leur dis [aux salariés qui ont participé à l'exercice] : "tu t'es pas aperçu qu'il fallait que ça vienne de toi". "Comment ça?" "Ils t'auraient imposé ça, qu'est-ce tu aurais dit?" "Ah, c'est vrai, j'ai pas pensé à ça moi". "Ben, c'est ça, ils t'empêchent de bouger sur ta machine" » (cas 1, membre de l'exécutif). Cela ne permet ni d'ouvrir un débat sur les enjeux de l'activité de travail ni de faire remonter des informations sur celle-ci, deux des critères d'une organisation capacitante.

Dans la plupart de nos cas, la VSM a la même forme d'analyse en deux catégories. Le cas 2 fait exception. Lors de la réalisation de la VSM, il a été ajoutée une catégorie à « valeur de processus ». Cette troisième catégorie permettait de regrouper l'ensemble des éléments qui, bien que n'étant pas en lien direct avec le client (et donc considérés comme du gaspillage dans la méthode classique de la VSM), sont indispensables à la bonne réalisation du travail. Faire ressortir certaines de ces tâches, en les distinguant comme indispensables, permet de les préserver et de ne pas les considérer comme un gaspillage qu'il faut éliminer : « ça n'a aucune valeur ajoutée pour le patient. Ce qu'il veut, lui, c'est avoir son examen. Mais

pour avoir son examen, il y a un processus qu'il faut faire qui est intimement relié à *peser sur le piton*⁽²⁾ ou pas » (cas 2, membre de la direction). En sortant de l'aspect défini à l'avance de la catégorisation, ce cas de figure permet de se rapprocher d'un débat sur l'activité de travail et donc d'un des critères d'une organisation capacitante.

Les facteurs du processus d'analyse à l'aide du VSM qui rendent, ou non, une organisation capacitante

Au-delà de la cartographie elle-même, la manière dont on la prépare et dont on recueille les informations pour la réaliser peut rendre, ou non, l'organisation capacitante.

La préparation : construction collective du problème

Cette prédéfinition des catégories semble également bloquer l'acte de construction du problème qui devrait être le cœur de l'analyse. Dans sept de nos dix cas, la cartographie de flux de valeur est utilisée directement, sans analyse préalable de la situation de travail et sans construction collective du problème avec les opérateurs. On peut ainsi citer l'exemple du cas 8 dans lequel la direction de l'usine a imposé un gain de productivité conduisant à un objectif de réduction

⁽²⁾ Expression québécoise que l'on peut traduire par : « appuyer sur le bouton ».

tion du temps de cycle de 42 secondes à 39, sans qu'une telle réduction puisse être débattue, discutée ou justifiée à partir de données de l'activité de travail ou de la santé des travailleurs.

Le cas 3 est particulier puisque plusieurs visions des résultats à atteindre se sont côtoyées durant le projet, entre l'équipe de direction qui souhaitait améliorer la productivité de la salle d'opération de l'hôpital, un des acteurs syndicaux qui estimait que l'entreprise pourrait rapatrier certaines activités chirurgicales sous-traitées dans le privé, et, enfin, les opérateurs qui pensaient pouvoir traiter certaines sources d'irritation : « c'est nous qui décidons un peu ce qu'on voulait. Qu'est-ce qu'on voudrait faire, qu'est-ce qu'on aurait idée comme projet » (cas 3, salarié). Ce manque de vision collective du problème a conduit à des transformations sans cohérence entre elles et qui n'ont, par conséquent, pas satisfait les différents protagonistes.

Enfin, dans le cas 2, il a été laissé aux membres du groupe de travail la possibilité de définir eux-mêmes leurs objectifs avant de réaliser la cartographie, ce qui a permis d'intégrer dans les transformations des propositions qui n'auraient pas pu naître à partir de la seule analyse des tâches à valeur ajoutée et à

non-valeur ajoutée. En permettant la construction du problème par le groupe de travail lui-même, on favorise la possibilité qu'émergent un débat et des discussions sur les enjeux de l'activité de travail, ainsi que la remontée d'informations permettant de transformer les règles de l'organisation, deux des critères d'une organisation capacitante. À ce titre, on peut citer l'exemple de débats au sein des équipes médicales afin de se mettre d'accord sur une méthode commune pour une opération orthopédique du genou. Ceci conduit un membre de la direction du cas 2 à nous indiquer que « faire cela, c'est beaucoup de discussions sur la pratique médicale ». En outre, la réalisation de la cartographie se fait dans un premier temps sans *a priori*, en cherchant à savoir ce que chacun des participants identifie comme problématique ou irritant, puis en laissant le groupe définir lui-même quel résultat il aimerait avoir (et donc quel objectif il se fixe).

Des méthodes de recueil d'informations qui permettent de recueillir des informations sur l'activité de travail

Les différentes variabilités de la situation de travail peuvent être plus ou moins prises en compte lors de la réalisation de la cartographie de flux de valeur, en fonction de la manière dont celle-ci est menée. Dans



Raphaël (1483-1520) et Giulio Romano, *L'incendie du Borgo* (1514), fresque, Musées du Vatican, chambres de Raphaël.

« En permettant la construction du problème par le groupe de travail lui-même, on favorise la possibilité qu'émergent un débat et des discussions sur les enjeux de l'activité de travail, ainsi que la remontée d'informations permettant de transformer les règles de l'organisation. »

chacun de nos dix cas, la réalisation de la cartographie de flux de valeur a nécessité l'observation des travailleurs dans l'accomplissement de leurs tâches. Toutefois, la manière de conduire cette observation peut faire en sorte que la remontée d'informations ne concerne pas le travail réel. Ainsi, observer le travail sans discuter avec les salariés de ce que l'on vient de voir peut conduire à mal interpréter ou à rester limité à l'analyse des tâches sans rentrer dans l'analyse de l'activité. Dans nos cas, une telle méthode d'observation a été constatée à sept reprises (1, 4, 5, 6, 8, 9 et 10). Les conséquences relevées sont de plusieurs ordres :

- Une mauvaise interprétation de certaines actions observées, par exemple en ne comprenant pas à quoi elles servent. Ainsi, dans le cas 4, la personne qui a réalisé l'observation n'a pas compris le rôle de la communication entre l'infirmière et son patient en soin à domicile. Elle l'a donc comptabilisée comme une tâche à non-valeur ajoutée, oubliant son rôle essentiel pour le salarié dans la compréhension qu'il doit construire de la situation de travail afin de déployer son activité adéquatement dans la prestation à réaliser : « l'infirmière veut savoir comment va la personne, est-ce qu'elle a pris sa médication ? Tout ça » (cas 4, membre de l'exécutif).
- Un relevé irréaliste des temps concernant les tâches réalisées lorsque la personne qui réalise l'observation n'est pas capable de distinguer ce qui est un élément du travail de ce qui n'en fait pas partie. « [le consultant] a écrit des choses qui étaient impossibles. C'est pas ça qu'il a vu quand il a suivi la salariée dans son travail » (cas 5, membre de l'exécutif 1).

Dans le cas 4, des entretiens collectifs, en dehors du temps de travail, ont été menés parallèlement aux observations. Ils démontrent les limites d'une telle méthode avec comme résultats des temps pour chaque tâche sous la forme de moyennes, et la non-prise en compte de la variabilité des situations de travail et de la diversité des pratiques.

Le cas 7, au contraire, permet d'illustrer l'intérêt de la discussion avec les salariés au-delà de l'observation. L'équipe en charge de la cartographie a, en effet, rapporté une expérience dans laquelle, peu satisfaite des éléments relevés sur une situation de travail d'empilage de tôles lors de la fabrication de transformateurs électriques, elle a décidé de filmer le travail, puis de demander aux salariés et à l'encadrement de proximité de commenter leur activité. L'équipe a aussi permis aux travailleurs de remettre en débat leurs conclusions, lors d'une restitution de leurs observations. Cela les a conduits à multiplier par cinq la palette de tâches à réaliser (de trois à seize!), mais également à identifier de nouveaux sujets d'amélioration qui n'avaient pas été repérés précédemment (sur l'amélioration du fonctionnement des tables

élévatrices, l'ambiance lumineuse, la prévention des troubles musculo-squelettiques, le passage de consignes entre équipes et le type de gants).

Discussion

Apports de la recherche

Telle que la critiquent Toralla (2013), Bourgeois et Gonon (2010) et Bourgeois (2011), l'utilisation de deux catégories pré-définies pour classer les tâches peut empêcher le rapprochement par rapport à une organisation capacitante. Toutefois, parmi nos dix cas, nous avons observé un cas qui offrait une troisième option. L'utilisation d'une valeur « qui peut être discutée », en plus des notions traditionnelles de valeur ajoutée et non-valeur ajoutée de la cartographie de flux de valeur, permet dans le cadre du groupe de travail de « récupérer » des tâches qui normalement auraient été considérées comme « sans valeur ajoutée », pour en débattre par rapport à leur valeur vis-à-vis de l'activité de travail.

À la suite de Toralla (2013), on observe que dans la plupart de nos cas, les organisateurs du *lean* définissent par avance les objectifs du projet, ce qui empêche la construction collective du problème. Toutefois, on voit que ce n'est pas systématique puisque le cas 2 fait exception : le groupe de travail définit ses objectifs, la VSM n'est plus alors qu'un outil parmi d'autres.

Bourgeois (2012), Benchekroun, Arnoud *et al.* (2013), Toralla (2013), Bourgeois et Hubault (2005) et Hubault (2012) font ressortir que la cartographie de flux de valeur ne permet pas de prendre en compte la variabilité des conditions de réalisation du travail, de l'activité de travail, la variabilité intra-individuelle ainsi que la diversité interindividuelle. Nous avons pu constater que cela est lié à la manière dont sont recueillies les informations pour réaliser la VSM. La manière dont sont réalisés les observations et les entretiens peut priver les utilisateurs de la cartographie d'informations fondamentales sur cette variabilité. Mais nous avons vu également que ce n'est pas inéluctable et qu'il est possible de prendre en compte ces différentes variabilités à condition de dépasser le carcan de la VSM.

Limites de la recherche

Notre étude n'avait pas pour objectif de réaliser une démonstration des conditions de réalisation d'une cartographie de flux de valeur favorable à l'émergence d'une organisation capacitante, mais uniquement une exploration de cette possibilité. Aussi, notre méthodologie, avec des données recueillies *a posteriori* et une absence d'observation directe, ne permet pas de conclure, mais ouvre de nouvelles pistes de recherche qu'il nous faudra confirmer dans de futurs travaux.

Conclusion

Pour l'amélioration de la santé du travail, la cartographie de flux de valeur est un outil de gestion qui peut être à la fois une opportunité et un piège. L'opportunité est ouverte par le fait que c'est un outil dont la finalité est d'analyser ce qui se fait sur le terrain et qui ne part pas d'une vision théorique du travail. Toutefois, c'est un outil restrictif qui reste centré sur les tâches, qui n'aborde pas l'activité de travail et qui offre une catégorisation simple, mais peu pertinente du point de vue de la prévention des risques professionnels. Notre recherche exploratoire ouvre plusieurs pistes pour dépasser les limites de la VSM en élargissant le nombre de catégories qu'elle prend en compte, en la couplant avec d'autres outils de gestion et en mettant en place un processus de recueil d'informations à partir d'observations et d'entretiens qui permet de prendre en compte la variabilité des conditions de réalisation du travail, de l'activité de travail, la variabilité intra-individuelle ainsi que la diversité interindividuelle.

Bibliographie

- ARNOUD J. & FALZON P. (2014), « Favoriser l'émergence d'un collectif transverse par la co-analyse constructive des pratiques », *Le travail humain*, 77 (2), pp. 127-153.
- BENCHEKROUN T. H., ARNOUD J. & ARAMA R. (2013), « Vitalité des activités et rationalité du *Lean* : deux études de cas », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, vol. 15, n°3.
- BOURGEOIS F. (2011), « Fil rouge », paper presented at *Les journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie. L'intervention de l'ergonome sur les nouvelles organisations : enjeux de santé et de performances*, 16-18 mars 2011, Bordeaux, France.
- BOURGEOIS F. (2012), « Que fait l'ergonomie que le *lean* ne sait/ne veut pas voir ? », *Activités*, vol. 9, n°2, pp. 138-147.
- BOURGEOIS F. & GONON O. (2010), « Le *lean* et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité ? », *Activités*, vol. 7, n°1, pp. 136-142.
- BOURGEOIS F. & HUBAULT F. (2005), « Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions », *Activités*, vol. 2, n°1, pp. 19-36.
- BRUÈRE S. (2014), « Les liens entre le système de production "*lean manufacturing*" et la santé au travail : une recension de la littérature », *Revue multidisciplinaire sur l'emploi, le syndicalisme et le travail*, vol. 8, n°1, pp. 21-50.
- CAROLY S. (2011), « Activité collective et réélaboration des règles comme ressources pour la santé psychique : le cas de la police nationale », *Le travail humain*, vol. 74, n°4, pp. 365-389.
- COUTAREL F., PETIT J. & DANIELLOU F. (2008), "Designing Enabling Organisations", paper presented at Activity 2008 Symposium, 12-14 may, Helsinki (Finland).
- DAILLE-LEFÈVRE B., FRANÇOIS M., GUYOT S., LEMARIE J., MARSOT J. & MORVAN E. (2013), *Lean Manufacturing. Quelle place pour la santé et la sécurité au travail ?*, INRS, Paris, France.
- DE CONINCK F. (2005), « Crise de la rationalité industrielle et transformations de la prescription. Une étude de cas », *Sociologie du travail*, vol. 47, n°1, pp. 77-87.
- CONTI R., ANGELIS J., COOPER C., FARAGHER B. & GILL C. (2006), "The effects of *lean* production on worker job stress", *International journal of operations & production management*, vol. 26, n°9, pp. 1013-1038.
- HASLE P., BOJESEN A., LANGAA JENSEN P. & BRAMMING P. (2012), "Lean and the working environment: a review of the literature", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 32, n°7, pp. 829-849.
- HASLE P., STARHEIM L., JENSEN P. L. & DIEKMANN B. J. (2016), "Value stream mapping as a tool for systematic employee based improvement of the psychosocial work environment in hospitals", In *23rd Euroma Conference Interactions*, NTNU.
- HINES P. & RICH N. (1997), "The seven value stream mapping tools", *International journal of operations & production management*, vol. 17, n°1, pp. 46-64.
- HUBAULT F. (2012), « Que faire du *Lean*? Le point de vue de l'activité », *Activités*, vol. 9, n°2, pp. 134-137.
- JAREBRANT C., WINKEL J., JOHANSSON HANSE J., MATHIASSEN S. E. & ÖJMERTZ B. (2016), "ErgoVSM: A Tool for Integrating Value Stream Mapping and Ergonomics in Manufacturing", *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, vol. 26, n°2, pp. 191-204.
- JONKER D., ROLANDER B., BALOGH I., SANDSJÖ L., EKBERG K. & WINKEL J. (2011), "Mechanical exposure among general practice dentists in Sweden and possible implications of rationalisation", *Ergonomics*, vol. 54, n°10, pp. 953-960.
- JONKER D., ROLANDER B., BALOGH I., SANDSJÖ L., EKBERG K. & WINKEL J. (2013), "Rationalisation in public dental care: Impact on clinical work tasks and mechanical exposure for dentists -a prospective study", *Ergonomics*, vol. 56, n°2, pp. 303-313.
- KAZMIERCZAK K., MATHIASSEN S. E., FORSMAN M. & WINKEL J. (2005), "An integrated analysis of ergonomics and time consumption in Swedish "craft-type" car disassembly", *Applied Ergonomics*, vol. 36, n°3, pp. 263-273.
- KONERS U. & GOFFIN K. (2007), "Learning from Postproject Reviews: A Cross-Case Analysis", *Journal of Product Innovation Management* 24 (3), pp. 242-258.
- KRAFCIK J. F. (1988), "Triumph of the *lean* production system", *Sloan Management Review*, vol. 30, n°1, pp. 41-52.

MATHIASSEN S. E. (2006), "Diversity and variation in biomechanical exposure: What is it, and why would we like to know?", *Applied Ergonomics*, vol. 37, n°4, pp. 419-427.

MORAIS A. & AUBINEAU R. (2012), "Articulation entre ergonomie et le lean manufacturing chez PSA", *Activités*, vol. 9, n°2, pp. 179-197.

OHNO T. (1988), *Toyota production system: beyond large-scale production*, crc Press.

OSTENSVIK T., VEIERSTED K. B., NILSEN P., CUCHET E., JOHANSSON HANSE J., CARLZON C. & WINKEL J. (2008), "A search for risk factors of upper extremity disorders among forest machine operators in France and Norway", *International Journal of Industrial Ergonomics*, vol. 38, n°11, pp. 1017-1027.

PALMERUD G., FORSMAN M., NEUMANN P. W. & WINKEL J. (2012), "Mechanical exposure implications of rationalization: A comparison of two flow strategies in a Swedish manufacturing plant", *Applied Ergonomics*, vol. 43, n°6, pp. 1110-1121.

PORTER M. (1985), *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*, Simon and Schuster, New York, NY.

ROTHER M. & SHOOK J. (1998), *Learning To See: Value Stream Mapping to Add Value and Eliminate Muda*, The Lean Enterprise Institute, Brookline, MA.

SULLIVAN W. G., MCDONALD T. & VAN AKEN E. M. (2002), "Equipment replacement decisions and lean manufacturing", *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, vol. 18, n°3, pp. 255-265.

DE TERSSAC G. & CHABAUD C. (1990), « Référentiel opératif commun et fiabilité », In LEPLAT J. & DE TERSSAC G. (Eds.), *Les facteurs humains de la fiabilité dans les systèmes complexes*, Octarès, Paris, France.

PÉREZ TORALLA M.-S. (2013), *Pour une prescription capacitante, ergonomie et débats des règles du travail : le cas d'une entreprise déployant la lean production*, Thesis Dissertation, Conservatoire national des arts et métiers, Paris, France.

PÉREZ TORALLA M.-S., FALZON P. & MORAIS A. (2012), "Participatory design in lean production: which contribution from employees? for what end?", *Work* 41, pp. 2706-2712.

UGHETTO P. (2012), « Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement », *Activités*, vol. 9, n°2, pp. 148-167.

WOMACK J., JONES D. & ROOS D. (1990), *The machine that changed the world*, Rawson Associates, New York, NY.