

CIGI QUALITA MOSIM 2023

Favoriser l'innovation par le lean product development : le comportement humain, un indicateur pertinent ?

MAEVA JAFFRE¹, ERIC BLANCO², PIERRE CHEVRIER¹, BERNARD PENZ¹

¹ Univ. Grenoble Alpes, CNRS, Grenoble INP, G-SCOP, 38000 Grenoble, France
maeva.jaffre@grenoble-inp.fr

² Ecole de l'Air, Chemin St Jean, 13300 Salon-de-Provence, France

Résumé – Les liens entre le *lean product development* (LPD) et la performance notamment d'innovation varient selon les entreprises. Se pose donc la question des paramètres influant sur les résultats du LPD.

La question du LPD et de l'innovation est souvent analysée d'un point de vue « outil ». La prise en compte des acteurs et de leurs logiques propres est peu traitée.

Dans cette étude nous posons la question de l'importance du comportement humain dans le succès du LPD pour favoriser l'innovation. Nous nous demandons également comment mesurer ce paramètre.

Pour répondre à la question nous avons réalisé une étude de terrain dans une R&D technologique de semi-conducteurs et réalisé une triangulation des données recueillies sur ce terrain.

Cette étude nous a permis d'observer que factuellement certains leviers du lean liés à l'innovation étaient moins implémentés que d'autres. Cependant, lorsque l'on interroge le terrain, la dimension humaine ressort systématiquement comme facteur favorisant l'innovation. Cela nous a montré l'importance et la prédominance du comportement humain dans l'innovation dans cette entreprise.

Par la suite, nous proposons une première piste de classification des qualités d'un comportement propice à l'innovation. De cette qualification découle une proposition d'indicateurs de comportements, des KBI (*key behavior indicators*).

Abstract – The links between lean product development (LPD) and performance, particularly innovation, vary depending on the company. This raises the question of the parameters influencing the results of the LPD.

The issue of LPD and innovation is often analyzed from a “tool” point of view. The actors and their own logics are topics not covered.

In this study we ask the question of the importance of human behavior in the success of the LPD to promote innovation. We also wonder how to measure this parameter.

To answer this question, we carried out a field study in a technological R&D of semiconductors and did a triangulation of the data collected there.

This study allowed us to observe that factually some levers of lean related to innovation were less implemented than others. However, when we examine the field, the human dimension systematically emerges as a factor fostering innovation. This showed us the importance and predominance of human behavior in innovation in this company.

Subsequently, we propose a first way of classifying the qualities of behavior conducive to innovation. From this qualification comes a proposal for behavioral indicators, KBIs.

Mots clés - KBI, Indicateurs, Innovation, Etude de terrain, Lean Product Development.

Keywords – KBI, Indicators, Innovation, Field study, Lean Product Development.

1 INTRODUCTION

Le lien entre *Lean Manufacturing* et performance en production a été prouvé et est aujourd'hui irréfutable (Gupta & Jain, 2013). Il semblerait également, que l'application du Lean dans d'autres domaines de l'entreprise comme la finance ou les ressources humaines permette une amélioration de leur performance (Dilton-hill, 2015; Jekiel, 2020; Reinertsen & Shaeffer, 2005). En recherche et développement (R&D), le *Lean Product Development* (LPD) est parfois utilisé afin d'améliorer les performances des organisations et parfois pour stimuler l'innovation.

Si ces liens entre une approche théorique et un ensemble de pratiques semblent simples et cohérents, il semble important de souligner que l'implémentation du LPD est à nuancer selon les entreprises et leurs contextes d'implémentation. Certaines organisations mettent en place une démarche Lean avec plus ou moins de succès (León & Farris, 2011). Le rapport entre Lean et performance ou innovation n'est donc pas trivial et nécessite d'être questionné en explorant et analysant l'ensemble des variables qui entrent en jeu dans ces relations. Si la question est souvent abordée d'un point de vue « outil », peu d'études se concentrent sur l'aspect humain de l'implémentation du lean (Bamber et al., 2014). Nous allons nous intéresser ici au

contexte et tout particulièrement à l'influence du comportement humain sur l'innovation et comment le mesurer.

Nous aborderons cette question tout d'abord par une étude systématique de la littérature consolidée par la suite par une étude de terrain.

2 REVUE DE LA LITTÉRATURE SUR LES LIENS ENTRE DEVELOPPEMENT ET PERFORMANCE

2.1 Lean Product Development

Une précédente revue de la littérature (Jaffré et al., s. d.), a montré qu'afin d'assurer un déploiement réussi du LPD, des facteurs clé de succès devaient être présents et pris en compte : *Lean Tools, Silos and cross-functional cooperation, Added value and Waste, Customer Focus, Knowledge creation and capitalization, Skills, Lean Culture, Motivated People, Management and leadership, Standardization, Supplier relationship, SBCE (set-based concurrent engineering¹), Continuous flow, Information flow, Strategy²*.

La sélection du corpus a été réalisée comme suit : 2193 résultats correspondants aux termes LPD et ses équivalents ont été filtrés afin de garder les textes ayant eu le plus d'impact sur le domaine. Le résultat de ce filtre fut 348 textes qui ont été triés à la main afin de ne garder que ceux qui répondaient à la question des facteurs de succès du LPD. Un corpus final de 69 papiers, majoritairement des articles de journaux scientifiques, a ainsi été constitué. Dans le corpus sélectionné, on observe que des termes semblables sont utilisés dans différents textes, mais notre méta-analyse souligne qu'ils ne sont pas méthodologiquement ou méthodiquement construits et donc difficilement comparables. Par exemple la notion de *lean culture* est un « mot-valise » qui ne regroupe pas les mêmes concepts d'un auteur à l'autre. Ceci pose d'importants problèmes d'interprétation.

De fait, l'hétérogénéité du corpus ne nous a pas permis d'identifier des hypothèses de succès articulant avec régularité certains éléments de contexte - comme le lieu de l'étude ou du laboratoire, l'année de l'étude, la durée du processus de développement, le secteur industriel étudié - avec des facteurs de succès.

En fait, plus que des variables simples, les facteurs de succès semblent correspondre aux diverses façons dont ces variables sont implémentées ou institutionnellement soutenues. L'impact du Lean diffère donc en fonction des structures de réception et des « configurations » locales, concept que nous empruntons au sociologue Norbert Elias signifiant que la société n'est pas une substance mais un réseau de relations interdépendantes (Elias, 1981). Il nous semble que ce concept pourrait être utilisé pour décrire le LPD. En effet, il existe certaines variables contextuelles (géographie, produit, époque, culture d'entreprise, individualités, etc.) qui, selon leurs articulations, peuvent créer des configurations : des densités positives ou négatives de réussite ou d'échec.

En résumé, notre étude bibliographique (Jaffré et al., s. d.) montre que la réussite du Lean ne peut être liée à quelques facteurs isolés. En revanche, cette revue de la littérature laisse apparaître que des configurations plurielles, à certains moments, construisent des contextes innovants ou des contextes qui semblent être favorables à l'innovation. Pour autant, l'analyse du contexte n'est que très peu ou partiellement considérée dans

les études du LPD et de ses conditions d'échec ou de réussite. Nous relevons quelques-uns des éléments de contexte à prendre en compte.

2.2 Contexte géographique et culture locale

Un ensemble d'études s'est penché sur l'impact du contexte géographique sur le succès du Lean. Les résultats de ces études suggèrent que les variations d'adoption réussie du Lean peuvent être liées au contexte économique du pays. Tortorella et al., (2016) ainsi que Williams et al., (1992) par exemple ont suggéré que des différences substantielles de niveaux économiques, culturels ou sociaux entre les pays en développement et les pays développés pourraient affecter la mise en œuvre du Lean.

Un aspect socio-économique est donc déterminant mais en lien avec diverses dimensions socio-culturelles (Engström et al., 1996).

Un des défis du Lean est donc de permettre de développer un système de management cohérent avec ses principes mais qui soit aussi en adéquation avec les contextes socio-économiques et socio-culturels englobant l'organisation visée (Moyano-Fuentes & Sacristan-Diaz, 2012).

On peut dès lors se demander si certaines cultures sont plus favorables au Lean. En effet, même si toute culture est légitime, des études soulignent qu'il existe différents modèles de cultures nationales (Hofstede et al., 2010), autrement dit des configurations largement partagées par un groupe de personnes. Le Lean étant un système socio-technique, c'est-à-dire un système avec des interactions entre les personnes et les techniques (Fox, 1995), la réalisation du Lean implique de changer les processus, les produits, la philosophie et les personnes, y compris les attitudes, l'engagement, le comportement et les perspectives des individus (Wangwacharakul et al., 2014). La culture locale est donc très importante à considérer. Kull et al. (2014) ont étudié de manière approfondie la congruence entre la culture nationale et les pratiques du Lean dans divers pays. Ils ont constaté que le Lean était le plus efficace dans les pays qui valorisent une faible affirmation de soi, une aversion élevée pour l'incertitude, une faible orientation vers l'avenir et une faible orientation vers la performance. On peut également tirer des études de Lee et al. (2000) et Wangwacharakul et al. (2014) que les facteurs contextuels ont des impacts différents sur l'implémentation du Lean et que ceux qui font varier le plus le résultat sont essentiellement les facteurs liés aux « personnes ».

On observe toutefois, dans ces études, un manque de recherche empirique. En effet, la majorité des études est réalisée soit théoriquement soit par étude de cas et s'attachent souvent à la notion de Lean sans s'intéresser spécifiquement au LPD.

2.3 Contexte organisationnel

D'autres auteurs, tels que Sousa & Voss (2008) ont suggéré que le niveau de pratique et de performance du Lean peut varier selon les contextes organisationnels. Pettersen (2009) et Bhasin (2012) ont également indiqué que les caractéristiques d'une entreprise affectaient la mise en œuvre du management. Par conséquent, toutes les entreprises ne devraient pas adopter le même ensemble de pratiques, mais devraient appliquer des pratiques adaptées à leur contexte organisationnel (Anvari et al., 2011).

¹ Méthodologie qui consiste à garder un large ensemble de solutions lors du processus de développement le plus longtemps possible afin de pouvoir converger vers des

solutions innovantes ou rebondir plus facilement en cas d'impasse technique.

² Il a été choisi de ne pas traduire ces termes afin d'assurer une continuité avec la précédente recherche

Parallèlement, de nombreuses études se sont penchées sur les relations entre les caractéristiques organisationnelles et les pratiques ou performances de management. Vanichchinchai (2014) a évalué les différences entre la nature du modèle de gouvernance et des parties prenantes de l'entreprise, la taille de l'entreprise ou encore les niveaux de la chaîne d'approvisionnement dans les industries automobiles, notamment en Thaïlande. D'autres recherches ont envisagé l'influence de la taille de l'entreprise, du type d'industrie, du type de produit ou encore de la nationalité des principaux actionnaires (Vanichchinchai & Igel, 2011).

Par ailleurs, Tortorella, Miorando et Marodin (2017) ont exploré l'effet de quatre facteurs contextuels sur les pratiques et les performances du *lean management* (LM) dans les entreprises brésiliennes : la taille de l'entreprise, le niveau de la chaîne d'approvisionnement et les années d'expérience de l'entreprise dans le LM. Ils ont également exploré de manière empirique l'impact des facteurs contextuels de la chaîne d'approvisionnement comme le niveau des fournisseurs onshore ou la maturité de la mise en œuvre du LM sur la mise en œuvre des pratiques de LM dans divers secteurs industriels. Il a été constaté que les contextes organisationnels affectaient de manière significative la mise en œuvre des pratiques de LM. Par exemple il semblerait être plus simple d'implémenter des pratiques centrées sur l'écoute client plus on est proche du client final dans la chaîne d'approvisionnement, et il serait plus simple de lancer une démarche de LM dans des entreprises ayant déjà eu une expérience du lean d'au moins 5 ans. Le LM appliquant ses concepts dans toute une organisation, on peut conjecturer que ces résultats puissent être étendus à la R&D et au LPD.

2.4 Limites des études

La compréhension du lean ainsi que les contextes dans lesquels sa mise en œuvre peut être positive a encore beaucoup de chemin à parcourir. Shamah (2013) et Tortorella et al. (2016) ont fait remarquer que la plupart des études concernant les liens entre lean et facteurs contextuels étaient des études théoriques ou à petite échelle. Peu de facteurs contextuels ont été testés empiriquement. La littérature concernant le lean et les facteurs contextuels avec des échantillons à grande échelle est encore rare (Tortorella et al., 2017). Et si l'on s'intéresse spécifiquement au LPD les études sont encore plus rares (Vanichchinchai, 2020).

De plus, (Panizzolo et al., 2012) ont rapporté que la recherche en LM dans les pays émergents était encore superficielle et significativement moins importante que dans les pays développés. Pourtant de nombreuses études ont trouvé des différences dans la mise en œuvre du LM entre les pays développés et dans les pays émergents (Saurin & Ferreira, 2009). (Jasti & Kodali, 2014) ont révélé que 87 % des recherches sur le LM étaient menées dans des pays développés, principalement aux États-Unis, au Japon et en Europe. Pour bénéficier d'études comparatives, il apparaît judicieux d'étudier le lean dans le contexte des pays en voie de développement et des nouveaux pays industrialisés (Marodin et al., 2016; Tortorella et al., 2017).

L'approche bibliographique apporte donc – de façon négative ou positive – des enseignements et des hypothèses de recherche sur la question de la nature des comportements innovants qui associent lean et performance. Pour les préciser il nous a semblé indispensable de les tester sur le terrain, empiriquement et *in vivo*.

3 UNE ETUDE DE TERRAIN ET SA METHODOLOGIE

Afin de répondre à la question de l'importance du comportement humain dans le succès du LPD pour favoriser l'innovation ainsi que comment mesurer ce dernier, nous avons décidé de travailler à une étude en situation réelle et de nous intéresser à la question de l'innovation dans l'entreprise STMicroelectronics, et plus particulièrement au sein de son service de R&D technologique. La méthodologie utilisée pour cette étude est donc une méthodologie qualitative exploratoire basée sur des analyses de cas et une triangulation des données recueillies sur notre terrain. Ces données sont constituées d'entretiens semi-directifs individuels, de résultats de questionnaires ainsi que de documentation interne à STMicroelectronics (communication interne, tableaux d'indicateurs, comptes-rendus de réunions ou de formations).

Le choix de ce terrain a été fait pour plusieurs raisons :

1. Tout d'abord, l'entreprise STMicroelectronics évolue dans le marché des semi-conducteurs qui est un marché de push technologique permanent à l'échelle mondiale. La course incessante à l'innovation se traduit par des efforts financiers et humains considérables à l'échelle de l'entreprise (près de 2 milliards de US\$ et 8000 ingénieurs R&D en 2022). On peut donc avoir comme hypothèse que les sujets d'innovation technologique sont des sujets importants pour cette entreprise.
2. L'entreprise est internationale et possède la particularité d'avoir des services et des équipes situées sur plusieurs continents. La question de l'influence culturelle et contextuelle peut donc être observée et on peut supposer qu'elle joue un rôle majeur au sein de la R&D.
3. STMicroelectronics est une entreprise qui a commencé l'intégration du Lean dans ses pratiques depuis plusieurs années. Le Lean a, par exemple, été introduit en production en 2008. Le niveau de maturité sur le lean dans la partie manufacturing de l'entreprise est donc aujourd'hui très élevé. Plus encore, en 2016, les premières initiatives Lean voient le jour en R&D sous la forme d'Obeya et de VSM. Ces initiatives locales ayant été bien accueillies par les équipes, en 2017 a eu lieu la création du département d'amélioration continue en R&D, avec pour but d'augmenter les performances en innovation. L'entreprise a donc un certain recul historique sur le sujet ce qui permet d'avoir une vision diachronique de la situation.
4. Enfin, d'un point de vue bibliographique, STMicroelectronics est souvent citée par Peter Hines comme une entreprise avec une approche humaine des indicateurs (Butterworth et al., 2021). Elle fait en effet partie des précurseurs qui utilisent des indicateurs de comportements qu'ils nomment des Key Behavioral Indicators (KBI).

Au sein de notre terrain nous avons été capable de collecter des données sur une période s'étalant de novembre 2020 à aujourd'hui. Nous utilisons dans cette étude plusieurs types de données. Tout d'abord, 20 entretiens individuels réalisés de janvier à mai 2021. Ces entretiens semi-directifs avaient pour but de :

1. Comprendre la représentation de l'innovation, de l'amélioration et des autres catégories du changement.
2. Recueillir un ensemble d'expériences d'innovations telles qu'elles ont été vécues par les employés.
3. Recenser les facteurs positifs et les facteurs négatifs de l'innovation et des changements tels qu'ils sont perçus par les employés.
4. Recueillir la façon dont cette volonté d'innovation s'inscrit dans les trajectoires professionnelles de ces employés.

La durée des entretiens varie de 1h à 1h30 et une transcription a été réalisée par la suite.

Puis, nous avons également récolté les résultats d'un questionnaire autour des points clés du LPD dans la R&D de STMicroelectronics. Dix-huit managers ont répondu à ce questionnaire ainsi que neuf ambassadeurs du lean. Par ailleurs, nous avons également pu accéder aux résultats de l'enquête de satisfaction annuelle lancée dans toute l'entreprise soit près de 5000 réponses pour la R&D. Enfin, nous avons pu collecter au jour le jour des artefacts organisationnels tels que des comptes-rendus de réunion, des éléments de communication interne, des documents d'évaluation, des groupes de travail et leur thématique, des formations et leurs retours...

4 RESULTATS ET ANALYSE

Notre terrain présenté, nous pouvons maintenant nous intéresser aux leviers techniques utilisés à STMicroelectronics et à la mesure de leur efficacité.

4.1 Les leviers du lean et les objectifs de la R&D

A STMicroelectronics, les trois grands objectifs de performance de la R&D sont : la qualité qui se concentre principalement sur l'adéquation besoin-client, l'augmentation de l'innovation et l'optimisation des coûts (*Document interne*, 2023). Bien évidemment, d'autres objectifs existent, tels que la prise en compte de l'écologie dans les designs ou bien l'attractivité et la rétention des employés, mais nous nous concentrons dans cet article sur les objectifs dits de « performance ».

	Qualité - Adequation besoin client	Augmentation de l'innovation	Optimisation des coûts
SBCE		x	
Management and leadership	x	x	x
Tools			x
Continuous flow			x
Lean culture	x	x	
Added value and waste	x		x
Knowledge creation and capitalization		x	x
Customer focus	x		
Silos and cross-functional cooperation		x	
Standardization			x
Motivated people	x	x	x
Supplier relationships			x
Skills			x
Strategy	x		
Information flow			x

Table 1: Facteurs clés du LPD et influence sur les objectifs de la R&D de STMicroelectronics

Un premier tableau (voir Table 1) permet de comparer les facteurs de succès du LPD précédemment définis dans une revue de la littérature avec les trois objectifs concrètement mis en œuvre à STMicroelectronics. On peut observer en suivant l'analyse de Solaimani et al. (s. d.) et en regardant le tableau 1 que plusieurs facteurs de succès du LPD ont un lien avec l'innovation : *SBCE, Lean Culture, Knowledge creation and capitalization, Silos and cross-functional cooperation, Management and leadership, Motivated people*.

On peut alors étudier dans quelle mesure ces leviers sont utilisés à STMicroelectronics. C'est ce que le second tableau (voir Table 2) nous permet d'observer. On peut y lire verticalement la liste des actions mises en place au sein de la R&D et horizontalement les leviers liés à l'innovation identifiés précédemment.

On observe alors que beaucoup d'actions sont réalisées autour de la culture lean mais que les leviers *SBCE, Silos and cross-functional cooperation, Management and leadership, Motivated people* ainsi que *Knowledge creation and capitalization* sont moins utilisés.

		SBCE	Lean culture	Knowledge creation and capitalization	Silos and cross-functional cooperation	Management and leadership	Motivated people
Workshops	Knowledge Sharing			x	x		
	VSM				x		
Events	Forum Lean		x				
	Forum innovation			x			
	Inn'Spire Vision ³			x		x	
Formations	Waste Awareness		x				
	Université ⁴		x			x	
	RnDyneo ⁵	x	x				
	Formations innovation management					x	
Communication	Lighthouse ⁶		x				x
	Newsletter lean			x			
	Yammer		x				
Total		1	6	4	2	3	1

Table 2 : Leviers du Lean liés à l'innovation utilisés à STMicroelectronics

³ Forum innovation pour le management

⁴ Evènement éducatif pour le management

⁵ Formation Lean

⁶ Programme *bottom-up* de création de la vision et de la stratégie de la R&D

Lors de la présentation des différents facteurs clé du LPD (Jaffré et al., s. d.) aux managers, un questionnaire leur a été donné afin de connaître selon eux les éléments à développer à STMicroelectronics. Dix-huit managers de la R&D technologique y ont répondu. Les résultats de ce questionnaire sont cohérents avec l'analyse du tableau 2, les leviers à développer en priorité selon le management sont la *SBCE* et les *Silos and cross-functional cooperation*.

Se pose alors la question de comprendre pourquoi ces leviers ne sont pas ou peu utilisés.

Cela peut s'expliquer tout d'abord par une spécificité du secteur industriel des semi-conducteurs. En effet, cette industrie utilise des matériaux et des machines très coûteux avec des temps de processus très longs. Cela réduit les possibilités de tester plusieurs solutions techniques dans le développement, et donc de réaliser du *SBCE*, les coûts étant importants et les ressources ne permettant pas d'être systématiquement exhaustif.

Le secteur est également très complexe et demande des niveaux d'expertise élevés. Cela donne naissance à des métiers très spécialisés et à des silos dans l'organisation. Chacun est spécialisé et ses actions sont relativement inconnues des autres collaborateurs. Cette situation complique le partage de connaissances car les domaines théoriques des employés sont extrêmement variés, très techniques et singuliers.

L'omniprésence de la confidentialité dans ce secteur très compétitif et présent dans les marchés de la sécurité accentue la rétention d'informations et la formation de silos.

Cependant, lorsque l'on pose la même question aux ambassadeurs du lean dans la R&D, le résultat est différent. Selon eux, le facteur de succès sur lequel STMicroelectronics a besoin de faire des efforts est *motivated people*.

Nous pouvons nous poser la question de pourquoi une telle dissonance entre le diagnostic des managers et le diagnostic des ambassadeurs. Tandis que les managers ont une vision très réelle et factuelle de la situation d'un point de vue « technique ». En effet leur diagnostic est bon, il y a visiblement moins de projets et d'actions liés au *SBCE* et aux *silos and cross-functional cooperation* mis en place. Les ambassadeurs, plus proches du terrain, semblent être plus sensibles aux individualités et avoir l'intuition que l'humain, que ce soit dans la culture ou bien dans la motivation, est un levier crucial de performance et d'innovation.

Lorsque l'on regarde la littérature, le sujet des leviers du LPD et leur interaction avec la performance est souvent traité d'un point de vue « outils ». Les textes managériaux analysent les réactions et mécanismes des employés comme une seule masse bougeant dans une direction ou une autre selon les différents stimuli auxquels elle serait soumise. Cependant lorsque l'on se rapproche et zoome sur les individus, les raisons d'agir et de réagir diffèrent nettement. Au niveau individuel, un jeune embauché et une personne proche de la retraite ne réagiront pas de la même manière aux mêmes stimuli par exemple. Mais ce qui est intéressant, c'est que deux jeunes embauchés ne réagiront sûrement également pas de la même manière car ils ne sont pas définis uniquement par leur ancienneté dans l'entreprise. Une segmentation claire et simple est donc extrêmement difficile. C'est là où la notion de configuration citée plus tôt nous semble pertinente. Il serait intéressant de réussir à caractériser les paramètres qui, en interagissant, créent des résultats différents.

4.2 Importance des comportements innovants dans l'entreprise

Nous venons de voir que les individualités semblent être importantes au LPD, avec des logiques discontinues. Qu'en est-il de l'innovation ?

Dans une précédente étude (Cristaldo et al., 2023), nous avons réalisé des entretiens avec 17 personnes appartenant à différents niveaux hiérarchiques de la R&D. Ces personnes ont été sélectionnées en fonction de leur attrait pour l'innovation. Le critère retenu était qu'elles participaient régulièrement à des forums d'innovation, ou s'impliquaient diversement pour accroître l'innovation dans leur département.

L'objectif de ces entretiens semi-directifs était de connaître, de leur point de vue, les facteurs favorisant ou limitant l'innovation au sein de STMicroelectronics.

Après retranscription de ces entretiens, une analyse qualitative et quantitative a été réalisée. 227 commentaires ont été classés et regroupés par catégories selon la similitude des thématiques abordées et des options choisies.

Sur ces 227 commentaires, 58 identifiaient « l'implication des personnes » comme un facteur favorisant l'innovation avec comme idées principales, avoir un esprit entrepreneurial, des gens qui ont envie de faire des choses, qui sont impliqués, qui ont des idées et de l'énergie. « Ce qui favorise l'innovation c'est les gens motivés qui travaillent sur des projets innovants » (Manager, entretien individuel, 11/01/2021) dit par exemple un manager. « Il faut écouter les gens qui ont des idées » (Ingénieur, entretien individuel, 06/01/2021) précise un ingénieur. « Quand on a un esprit créatif on a envie d'innover » (Manager, entretien individuel, 24/05/2021) ajoute un manager. « Le déclencheur de l'innovation c'est l'envie. Il y a des gens qui ont naturellement toujours envie d'innover » (Manager, entretien individuel, 20/05/2021). « Le soutien à l'innovation, c'est pour moi, d'abord les salariés [...]. Il y a énormément de gens qui s'impliquent pour leur boîte. Il y a énormément de gens qui ont des idées et énormément de gens qui veulent mettre en place et faire des choses, qui seraient prêts à passer du temps, même chez eux. » (Manager, entretien individuel, 24/05/2021) nous disent 2 managers. Enfin, un dernier manager nous dit « *A company like ours do not lack creativity and bright people. We have plenty of them around, and that's a great asset for innovation.* » (Manager, entretien individuel, 24/05/2021).

63 identifiaient l'absence d'implication des gens comme un facteur limitant de l'innovation à STMicroelectronics. « Quand on veut innover il faut prendre le risque de se planter. Il faut apprendre à gérer le fait de volontairement se mettre dans une situation de risque. Et ça, je pense qu'individuellement et culturellement c'est compliqué. » (Manager, entretien individuel, 20/05/2021) nous dit un manager. « *I think the biggest bottleneck that we have from a cultural perspective is that fear of failure* » (Manager, entretien individuel, 24/05/2021) ajoute un autre.

Aucune différence significative n'a été remarquée entre les différents statuts ou niveaux hiérarchiques des répondants.

Cette étude montre, une grande cohérence idéologique dans ce groupe spécifique de STMicroelectronics. L'innovation est « vécue » comme une capacité individuelle humaine d'innovation.

Ces réponses sont congruentes avec les choix promus par STMicroelectronics où comme nous l'avons précédemment évoqué, le facteur humain est considéré comme jouant un rôle primordial dans l'innovation. Ces options étant conformes à certaines études soutenant que le facteur humain est prédominant dans la capacité d'innovation d'une entreprise (Camacho-Miñano et al., 2013).

Cependant, cette mesure du facteur humain en utilisant un indicateur de performance n'est pas chose aisée et risque d'engendrer de multiples biais.

C'est pourquoi, STMicroelectronics a mis en place en plus des indicateurs « habituels » factuels de performance, les KPI (*key performance indicators*), des indicateurs « humains » de comportement les KBI (*key behavior indicators*). Les KBI sont des indicateurs qui mesurent les comportements des employés, tels que leur motivation au travail, l'engagement, la bonne communication, la coopération et bien d'autres caractéristiques qui affectent le processus de travail (Cox et al., 2005).

Par exemple, très concrètement, certains managers ont comme KBI de réaliser des *gamba walks* réguliers c'est-à-dire de se déplacer auprès des équipes pour partager avec elles et de prendre le temps de comprendre les problèmes rencontrés. Les employés ont aussi comme KBI de faire attention régulièrement aux multiples façons dont leurs collègues partagent ouvertement les problèmes techniques rencontrés lors de développement de technologies, ou manifestent de diverses manières un esprit d'équipe.

Le concept des KBI n'est pas nouveau, mais ils sont souvent plus difficiles à définir et à mesurer que les KPI, car ils ont tendance à avoir un caractère qualitatif plutôt que quantitatif. En effet, il est plus simple de mesurer le nombre de réunions plutôt que l'efficacité d'une réunion par exemple.

Soulignons qu'il serait industriellement fécond d'utiliser ces KBI pour l'innovation. En effet, si selon les acteurs de STMicroelectronics, une des composantes importantes de l'innovation est l'implication de collaborateurs motivés ayant des idées et de l'énergie, les KBI permettraient de mesurer cette composante. De plus, ils permettraient d'avoir un indicateur de tendance et pas un indicateur de résultat « post-mortem » comme les KPI. Par ailleurs, scientifiquement, il serait intéressant de trouver des indicateurs comportementaux susceptibles d'encourager la capacité d'innovation d'une organisation.

5 PROPOSITION D'UN MODELE DE MESURE DE LA COMPOSANTE HUMAINE DE L'INNOVATION

A l'interface des questions industrielles et des connaissances, se pose donc la question de la compréhension du processus d'innovation et de ses indicateurs.

5.1 L'importance d'un modèle de comportement idéal

Le comportement d'une organisation peut être divisé en trois niveaux : les comportements d'un individu, les comportements d'un groupe d'individus et le comportement global de l'organisation (Bauer & Erdogan, 2012).

Bien que chaque niveau puisse être étudié seul, ils ne peuvent pas être séparés car ils s'influencent les uns les autres (George & Jones, 2014). Par exemple, le comportement d'un individu à l'intérieur d'une organisation est influencé par la façon dont l'organisation répond à ses comportements. Et le comportement des cadres supérieurs et des dirigeants peut déterminer le comportement organisationnel dans son ensemble (Jones et al., 2023).

Des études ont montré que les organisations en meilleure santé étaient celles qui possédaient une définition forte et partagée des caractéristiques d'un comportement idéal qui permettait de guider les employés dans la direction souhaitée (Bauer & Erdogan, 2012).

A STMicroelectronics, ce « guide » est appelé Leadership Model. Il a été construit à partir d'une grande enquête dans l'entreprise et est désormais communiqué à l'ensemble des employés par le biais de formations, de réunions d'explication

et d'information, ainsi que des communications écrites. Il est composé de quatre grands axes :

- *Smart thinking* pour la prise de décision et le développement d'expertise ;
- *Agile delivery* pour tenir les engagements et assumer les responsabilités ;
- *Engaged people* pour la collaboration et l'*empowerment* ;
- *Bold leadership* pour faire preuve de courage et communiquer avec conviction.

5.2 Définition d'un comportement favorable à l'innovation

Afin de partager les caractéristiques d'un comportement idéal lié à l'innovation et par ce biais avoir une organisation plus innovante, il est important de savoir ce qui caractérise un comportement innovant dans notre contexte.

Nous avons pris les retours de différentes formations sous forme de verbatims ou de tableaux issus de *brainstorming* et nous les avons groupés par rapprochement thématique. En faisant ainsi, nous pouvons commencer à faire émerger plusieurs traits de caractères favorables à l'innovation au sein de STMicroelectronics. En comparant ces premières pistes avec la littérature grâce à la revue de littérature de Standing et al. (2016) nous avons pu proposer 6 traits de caractère pouvant favoriser l'innovation : l'expertise, la créativité, l'attention portée aux évolutions technologiques, l'*entrepreneurship*/la prise de risque, l'énergie/la motivation. Ces traits de caractère ont ensuite été envoyés à l'ensemble de la R&D afin de voter pour les caractéristiques les plus impactantes d'après les collaborateurs. 33 réponses ont été collectées. La créativité et l'énergie/la motivation sont les deux facteurs se distinguant (28/33 et 29/33 votes respectivement).

5.3 Proposition d'indicateurs

Afin de proposer des indicateurs, nous avons réalisé un tableau (voir Table 3) regroupant les trois niveaux de comportement d'une organisation et précisant la traduction du modèle idéal de comportement favorable à l'innovation pour chacun.

Table 3: Spécification du comportement innovant selon trois niveaux d'analyse

Comportement Caractéristiques idéales	Individu	Groupe	Organisation
Expertise	Avoir des connaissances poussées dans un domaine	Répondre techniquement aux demandes client	Répondre techniquement au marché
Créativité	Proposer des idées appropriées et inhabituelles	Ecouter toutes les idées et rebondir	Autoriser le faire différemment, l'originalité
Attention portée aux évolutions technologiques	Se tenir informé régulièrement des nouveautés technologiques	Partager régulièrement les nouveautés technologiques	Prendre en compte les évolutions et opportunités des marchés
<i>Entrepreneurship</i> / Prise de risque	Ne pas avoir peur de l'échec	Ne pas choisir la routine et l'évidence	Valoriser la prise de risque
Energie/ Motivation	Être enthousiasmé par son travail	Avoir une bonne ambiance d'équipe	Fournir un environnement motivant

De cette première analyse pourrait découler une proposition de KBI de l'innovation. Les KBI présents dans la Table 3 ont été définis par les auteurs et constituent une première proposition à affiner dans la suite de la recherche. Les KBI découlant des qualités nécessaires pour innover pourraient être définis par le terrain par le biais d'un groupe de travail ou du moins validés par le biais d'une méthodologie Delphi-Régnier.

6 DISCUSSION

Dans cette étude nous avons tout d'abord identifié les leviers du LPD impactant l'innovation, pour ensuite évaluer leur implémentation au sein de STMicroelectronics. Nous avons observé que plus l'on se rapproche du « terrain », plus les logiques d'action sont discontinues et plus la notion de configuration peut être utile. Notre première conclusion est que le comportement humain est un indicateur important de la capacité d'innovation d'une organisation. Nous proposons ensuite une méthodologie afin de trouver des indicateurs de comportement innovant, des KBI de l'innovation, et une première proposition de ces indicateurs est ensuite faite.

A l'issue de cette confrontation entre bibliographie et terrain, quelques pistes de réflexion se dessinent. Tout d'abord, deux grandes questions.

La première concerne l'articulation des dynamiques du dedans et du dehors. En effet, les facteurs contextuels présentent des caractéristiques situationnelles généralement exogènes à l'organisation (Tortorella et al., 2015) ou qui sont des liens entre culture globale et culture d'entreprise : une sorte d'extériorité interne à l'entreprise. La manipulation de ces facteurs contextuels est limitée et simplement possible à long terme avec un effort important (Azadegan et al., 2013). Reste posée la question d'analyser comment des inclinations et des valeurs culturelles locales construisent des conduites professionnelles favorables ou défavorables à divers types d'innovations. La notion de réflexivité propre aux individus mais également aux organisations se présente peut-être comme une piste de recherche.

Viennent ensuite des questions concernant les raisons des choix – et du rejet – de certaines procédures d'innovation. Comment et sur quels critères implicites ou explicites les entreprises sélectionnent certaines actions innovantes ? Quelles sont les dynamiques d'acceptation ou de rejet par les acteurs ?

D'autres pistes sont plus « restreintes » et, sans doute, plus directement opérationnelles, offrant ainsi des possibilités de mise en œuvre plus simples. Par exemple, la définition par le terrain des qualités d'un humain enclin à l'innovation par lesquelles découleraient des KBI du comportement innovant. Ou bien comment les ambassadeurs lean travaillent sur les comportements innovants.

En ce domaine, notre étude souligne le besoin d'être plus précis sur l'identification des KBI d'innovation mais aussi sur une définition rigoureuse de ces indicateurs. Seule une démarche scientifique permettant d'indexer des concepts analytiques à des référents précis permettra de progresser dans la compréhension des processus d'innovation, mais aussi de comparer des configurations industrielles et/ou culturelles

7 LIMITES DE L'ETUDE ET PERSPECTIVES

La définition des caractéristiques d'un comportement innovant nécessiterait un processus plus systématique. Il serait intéressant d'étudier les qualités nécessaires pour innover à STMicroelectronics en partant du terrain par le biais d'enquêtes

plus fournies par exemple. De plus, un travail collectif pourrait être lancé afin de définir les KBI associés.

Par ailleurs, lorsque l'on se place au niveau du comportement individuel, des logiques propres aux acteurs interfèrent avec le comportement idéal. Leur personnalité, leurs valeurs ou leurs croyances, par exemple, peuvent jouer un rôle dans leur approche de l'innovation. Il serait alors intéressant d'étudier ces mécanismes complexes qui régissent les attitudes individuelles afin d'analyser leur impact sur le comportement et d'en tirer des conclusions pour favoriser l'innovation. Peut-être que différentes stratégies se doivent d'être implémentées selon l'interlocuteur par exemple.

8 REMERCIEMENTS

Merci à STMicroelectronics pour l'accès à ce terrain passionnant et pour son soutien financier, en partenariat avec l'ANRT.

9 REFERENCES

- Anvari, A., Zulkifli, N., Yusuff, R. M., Hojjati, S. M. H., & Ismail, Y. (2011). A proposed dynamic model for a lean roadmap. *African Journal of Business Management*, 5(16), 6727-6737.
- Azadegan, A., Patel, P., Zangouinezhad, A., & Linderman, K. (2013). The effect of environmental complexity and environmental dynamism on lean practices. *Journal of Operation Management*, 31(4), 193-212.
- Bamber, G. J., Stanton, P., Bartram, T., & Ballardie, R. (2014). Human resource management, lean processes and outcomes for employees : Towards a research agenda. *The International Journal of Human Resource Management*, 25(21), 2881-2891. <https://doi.org/10.1080/09585192.2014.962563>
- Bauer, T., & Erdogan, B. (2012). *An Introduction to Organizational Behavior* (Creative Commons). Unnamed Publisher.
- Bhasin. (2012). Prominent obstacles to lean. *International Journal of Productivity and Performance*, 61(4), 403-425.
- Butterworth, C., Jones, M., & Hines, P. (2021). *Why Bother? : Why and How to Assess Your Continuous-Improvement Culture* (1^{re} éd.). Productivity Press.
- Camacho-Miñano, M.-M., Moyano-Fuentes, J., & Sacristán-Díaz, M. (2013). What can we learn from the evolution of research on lean management assessment? *International Journal of Production Research*, 51(4), 1098-1116. <https://doi.org/10.1080/00207543.2012.677550>
- Cox, R., Issa, R., & Koblebard, K. (2005). Management's perception of key behavioral indicators for construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 131(3). [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)0733-9364\(2005\)131:3\(368\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)0733-9364(2005)131:3(368))
- Cristaldo, L., Jaffré, M., & Chevrier, P. (2023). *Supporting and limiting factors for Innovation : A case study through employee's interviews*. ICED, Bordeaux.

- Dilton-hill, K. (2015). Lean in Finance. *Journal of Corporate Accounting & Finance*, 26(3), 15-25.
<https://doi.org/10.1002/jcaf>
- Elias, N. (1981). Qu'est-ce que la sociologie ? In *Paris, Pocket* (Vol. 99).
- Engström, T., Johnson, D., & Medbo, L. (1996). Production model discourse and experiences from the Swedish automotive industry. *International Journal of Operations and Production Management*, 16(2), 141-156.
- Fox, W. M. (1995). Sociotechnical system principles and guidelines : Past and present. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 31(1), 91-105.
- George, J. M., & Jones, G. R. (2014). *Understanding and Managing Organizational Behavior* (6th edition). Prentice Hall.
- Gupta, S., & Jain, S. K. (2013). *A literature review of lean manufacturing*. 9653.
<https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074>
- Hofstede, G. H., Hofstede, G. J., & Minkov, M. (2010). *Cultures and Organizations : Software of the Mind*. New York: McGraw-Hill Professional.
- Jaffré, M., Blanco, E., Chevrier, P., & Penz, B. (s. d.). *The context dependency of Lean Product Development barriers and success factors, a literature review [Manuscript submitted for publication]*. Université Grenoble Alpes.
- Jasti, N. V. K., & Kodali, R. (2014). Lean production : Literature review and trends. *International Journal of Production Research*, 3, 1-19.
- Jekiel, C. M. (2020). *Lean Human Resources : Redesigning HR Processes for a Culture of Continuous Improvement*.
- Jones, M., Butler, D., & Plenert, G. (2023). *Transform Behaviors, Transform Results!* Routledge.
- Kull, T., Yan, T., Liu, Z., & Wacker, J. G. (2014). The moderation of lean manufacturing effectiveness by dimensions of national culture : Testing practice-culture congruence hypotheses. *International Journal of Production Economics*, 153, 1-12.
- Lee, J., Lee, J., & Souder, W. E. (2000). *Differences of organizational characteristics in new product development : Cross-cultural comparison of Korea and the US*. 20, 497-508.
- León, H. C. M., & Farris, J. A. (2011). Lean product development research : Current state and future directions. *EMJ - Engineering Management Journal*, 23(1), 29-51.
<https://doi.org/10.1080/10429247.2011.11431885>
- Marodin, G. A., Frank, A. G., Tortorella, G. L., & Saurin, T. A. (2016). Contextual factors and lean production implementation in the Brazilian automotive supply chain. *Supply Chain Management: An International Journal*, 21(4), 417-432.
- Moyano-Fuentes, J., & Sacristan-Diaz, M. (2012). Learning on lean : A review of thinking and research. *International Journal of Operations and Production Management*, 32(5), 551-582.
<https://doi.org/10.1108/01443571211226498>
- Panizzolo, R., Garengo, P., Sharma, M., & Gore, A. (2012). Lean manufacturing in developing countries : Evidence from Indian SMEs. *Production Planning & Control*, 23(10-11), 769-788.
- Pettersen, J. (2009). Defining lean production : Some conceptual and practical issues. *Total Quality Management Journal*, 21(2), 127-142.
- Reinertsen, D., & Shaeffer, L. (2005). MAKING R&D LEAN. *Research-Technology Management*, 48(4), 51-57.
<https://doi.org/10.1080/08956308.2005.11657325>
- Saurin, T. A., & Ferreira, C. (2009). The impacts of lean production on working conditions : A case study of a harvester assembly line in Brazil. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 39(2), 403-412.
- Shamah, R. A. M. (2013). Measuring and building lean thinking for value creation in supply chains. *International Journal of Lean Six Sigma*, 4(2), 17-35.
- Solaimani, S., van der Veen, J., Sobek II, D. K., Gulyaz, E., & Venugopal, V. (s. d.). On the application of Lean principles and practices to innovation management A systematic review. *The TQM Journal*, 31(6), 1064-1092. <https://doi.org/10.1108/TQM-12-2018-0208>
- Sousa, R., & Voss, C. A. (2008). Contingency research in operations management practices. *Journal of Operations Management*, 26(6), 697-713.
- Standing, C., Jackson, D., Larsen, A.-C., Suseno, Y., Fulford, R., & Gengatharen, D. (2016). Enhancing individual innovation in organisations : A review of the literature. *International Journal of Innovation and Learning*, 19(1), 44-62.
<https://doi.org/10.1504/IJIL.2016.073288>
- TDP Top Page. (2023). STMICROELECTRONICS.
- Tortorella, G. L., Marodin, G. A., Castro, D. D., & Fogliatto, F. S. (2016). Relationships between lean product development enablers and problems. *International Journal of Production Research*, 7543, 1-19.
<https://doi.org/10.1080/00207543.2015.1106020>
- Tortorella, G. L., Marodin, G. A., & Miorando, R. (2015). The impact of contextual variables on learning organization in firms that are implementing lean : A study in Southern Brazil. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 78(9-12), 1879-1892.
- Tortorella, G. L., Miorando, R., & Tlapa, D. (2017). Implementation of lean supply chain : An empirical research on the effect of context. *The TQM Journal*, 29(4), 610-623. <https://doi.org/10.1108/TQM-11-2016-0102>
- Vandeleur, S., Ankiewicz, P. J., de Swardt, A. E., & Gross, E. J. (2001). Indicators of creativity in a technology class : A case study. *South African Journal of Education*, 21(4), 268-273.
- Vanichchinchai, A. (2014). Supply chain management, supply performance and total quality management : An

- organizational characteristics analysis. *International Journal of Organizational Analysis*, 22(2), 126-148.
- Vanichchinchai, A. (2020). Exploring organizational contexts on lean manufacturing and supply chain relationship. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 31(2), 236-259. <https://doi.org/10.1108/JMTM-01-2019-0017>
- Vanichchinchai, A., & Igel, B. (2011). The impact of total quality management on supply chain management and firm's supply performance. *International Journal of Production Research*, 49(11), 3405-3424.
- Wangwacharakul, P., Berglund, M., Harlin, U., & Gullander, P. (2014). Cultural aspects when implementing lean production and lean product development - experiences from a Swedish perspective. *Quality Innovation Prosperity*, 18(1), 125-140. <https://doi.org/10.12776/QIP.V18I1.321>
- Williams, K., Haslam, C., Williams, J., Cutler, T., Adcroft, A., & Johal, S. (1992). Against lean production. *Economy and Society*, 21(3), 321-354.