



Titre: Étude des obstacles à la participation des employés dans les
Title: démarches d'amélioration continue

Auteur: Julie Charron-Latour
Author:

Date: 2019

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Charron-Latour, J. (2019). Étude des obstacles à la participation des employés
dans les démarches d'amélioration continue [Thèse de doctorat, Polytechnique
Citation: Montréal]. PolyPublie. <https://publications.polymtl.ca/4143/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/4143/>
PolyPublie URL:

**Directeurs de
recherche:** Samuel Bassetto
Advisors:

Programme: Doctorat en génie industriel
Program:

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

**Étude des obstacles à la participation des employés dans les démarches
d'amélioration continue**

JULIE CHARRON-LATOIR

Département de mathématiques et de génie industriel

Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de *Philosophiae Doctor*

Génie industriel

Décembre 2019

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

affiliée à l'Université de Montréal

Cette thèse intitulée:

Étude des obstacles à la participation des employés dans les démarches d'amélioration continue

Présentée par **Julie CHARRON-LATOIR**

en vue de l'obtention du diplôme de *Philosophiae Doctor*

a été dûment acceptée par le jury d'examen constitué de :

Pierre BAPTISTE, président

Fabiano ARMELLINI, membre

Nadia LEHOUX, membre externe

Georges ABDUL-NOUR, membre externe

DÉDICACE

*Merci à J.K. Rowling de m'avoir appris
l'importance de persévérer.*

*“It is our choices that show what we truly are, far
more than our abilities.” -Albus Dumbledore*

REMERCIEMENTS

Le chemin parcouru pour réaliser cette thèse n'aurait pas été possible sans l'intérêt du professeur Samuel Bassetto de trouver des moyens innovants de répondre à de véritables problèmes de société. Je me considère privilégiée d'avoir eu autant d'échanges et de réflexions sur la place de la recherche, l'entrepreneuriat, le travail en équipe et le rôle d'enseignant. Je crois sincèrement que les recherches proposées par le CIMAR-LAB et financées par le CRSNG seront pertinentes et auront un impact réel sur la société en particulier dans le milieu hospitalier.

C'est en présentant à mes parents mon projet de réaliser un doctorat que j'ai réalisé l'ampleur du défi. Merci à mon poupou de m'avoir rappelé l'importance de la persévérance et d'avoir la bonne attitude. Je suis convaincue que tes paroles m'ont permis jour après jour d'affronter les défis et de trouver des solutions. Merci à toi maman pour ton support constant pendant ce parcours doctoral. Par tes petits messages au quotidien, j'ai senti que tu m'appuyais vraiment dans mon projet et que tu me souhaitais le mieux. Merci également au reste de ma famille d'avoir cru à mon projet et de m'avoir encouragée à le poursuivre.

Je ne pourrais pas garder sous silence tout l'appui que j'ai reçu de la part de mes précieux collègues de Polytechnique. J'aimerais principalement souligner ces nouvelles rencontres qui se sont vite transformées en amitié précieuse. Merci à William Sanger d'avoir été présent à chacune des étapes importantes. Tu as été un véritable allié. Ensemble, nous avons su garder le sourire et réaliser l'unicité de l'expérience dans laquelle nous nous sommes investis. Merci à Shaima Tilouche d'avoir été ma partenaire au CIMAR-LAB avec qui je me suis tout de suite sentie à l'aise d'échanger sur les hauts et les quelques bas de la vie au doctorat. Merci à Hugo Pourmonet d'avoir été mon partenaire de recherche dans le cadre des premiers développements entourant la solution STARS. Je serai toujours reconnaissante pour l'appui technique et le soutien moral. J'aimerais également lever mon chapeau aux différents membres du CIMAR-LAB qui proposent des actions concrètes pour répondre aux défis des sociétés modernes.

Étant donné que le doctorat touche toutes les facettes de notre vie, j'aimerais également souligner l'appui de mes amis à l'extérieur de Polytechnique et de mon copain qui ont su m'écouter, me rassurer, me faire rire, m'épauler ou me donner leur avis sur les réalisations en cours.

J'aimerais également remercier le corps professoral de Polytechnique qui m'a fait confiance à plusieurs reprises autant pour m'inviter à des événements thématiques ou prendre part à des séances

de cours. Merci également à Pascal Nataf du programme en design de jeux de l'UdeM pour ton appui autant à titre de chargé de cours que président d'Affordance Studio.

J'aimerais aussi remercier tous les individus et entreprises impliqués dans la réalisation de la collecte de données. C'est en mesurant qu'on s'améliore.

Finalement, j'aimerais remercier toutes les parties prenantes qui ont permis à ce projet de doctorat de prendre son envol et d'être aujourd'hui disponibles pour les organisations d'ici et d'ailleurs.

RÉSUMÉ

Dans les organisations très hiérarchisées et les équipes décentralisées, un employé peut trouver difficile de communiquer rapidement à son cadre supérieur les opportunités d'améliorations et les problématiques. Ce bris de communication rend les équipes de travail plus vulnérables, particulièrement lorsque les organisations sont vouées à transformer leurs méthodes managériales, organisationnelles ou technologiques pour répondre aux besoins de leurs clients et demeurer rentables. Les démarches d'amélioration continue s'appuient sur des pratiques de gestion qui encouragent l'implication de tous les employés, la mise en place rapide d'améliorations au quotidien et de briser les silos.

Dans le cadre de cette thèse, nous posons la question de recherche suivante : **quels sont les obstacles à la participation des individus dans les démarches d'amélioration continue?**

Après une revue de littérature issue de plusieurs champs de recherches, cette question principale est déclinée en deux sous-questions : d'abord, comment un outil numérique améliore-t-il la mise en place d'une méthode d'amélioration continue et deuxièmement, comment le langage influence-t-il le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue.

Les travaux ont d'abord mené à la construction d'un outil numérique basé sur une revue de littérature notamment sur les outils de suggestions des employés et les outils de gestion visuelle. L'outil s'appuie sur la méthode d'amélioration continue STARS, acronyme de *Store-Tag-Analyze-Resolve-Sustain* et est offert dans une version web et mobile.

Les deux articles présentés dans cette thèse doctorale ont été rédigés dans la période allant de 2015 à 2019. Le premier article introduit l'implantation de l'outil numérique dans trois équipes de travail. L'approche d'introduction « 1, 2, 3, STARS » a été employée pour structurer l'implantation en s'appuyant sur les meilleures pratiques de gestion du changement et d'introduction de nouvelles technologies. Ces études de cas ont validé la performance de l'outil numérique soit le nombre d'idées clôturées, le nombre d'idées en progression et le nombre d'idées créées par individu par semaine dans trois organisations différentes et de d'identifier les facteurs clés nécessaires à une implantation réussie comme l'animation régulière en équipe de la méthode.

Le deuxième article s'intéresse à l'influence du langage sur le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue. Afin d'étudier le langage, un jeu sérieux a été développé en

utilisant les principes de la recherche orientée par le design et décliné en deux versions. Les premiers tests auprès de 60 individus ont permis d'étudier un écart significatif entre les groupes ayant utilisé ou non un jeu sérieux pour mémoriser les catégories de gaspillages. Un écart significatif entre le nombre d'opportunités détectées a été présenté entre la version violente et non-violente du jeu; la version non-violente a permis aux individus d'identifier plus d'opportunités d'amélioration.

Les contributions de cette thèse sont de trois natures. (1) D'abord, elles sont de nature méthodologique. Nous avons proposé d'étudier trois études de cas employant un outil numérique pour supporter une méthode d'amélioration continue et de comparer les résultats quantitatifs et qualitatifs avec un quatrième cas d'étude utilisant une version papier de l'outil. Nous avons également proposé d'employer un jeu sérieux pour créer un environnement nous permettant de valider l'influence du langage sur le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue. (2) Puis, les contributions sont de nature thématique. Nous avons construit un outil numérique pour étudier la mise en place d'une méthode d'amélioration continue et nous avons conçu un jeu sérieux qui répond aux lacunes de ceux actuellement offerts sur le marché. (3) Finalement, les contributions sont de nature théorique avec la collecte de données à la suite de l'utilisation d'un outil numérique pour supporter une méthode d'amélioration continue et l'étude statistique de l'influence du langage sur le processus d'apprentissage.

ABSTRACT

In highly hierarchical organizations and decentralized teams, an employee may find it difficult to communicate and quickly process improvement opportunities or issues to his or her senior manager. Work teams are then more vulnerable, especially when organizations are dedicated to transforming their managerial, organizational or technological methods to meet the needs of their clients and remain profitable. The continuous improvement initiatives are based on management practices that encourage the involvement of all employees, the rapid implementation of daily improvement and break silos.

In this thesis, we ask the following research question: **what are the obstacles to the participation of employees in the continuous improvement approaches?**

After a literature review from several fields of research, this main question is broken down into two sub-questions: first, how does a digital tool improve the implementation of a continuous improvement method and secondly, how does language influence the process of learning concepts of continuous improvement.

The work first led to the construction of a digital tool based on the literature review, notably on employee suggestion systems and visual management. Our digital tool is based on the STARS continuous improvement method, acronym for Store-Tag-Analyze-Resolve-Sustain and is available in a web and mobile format.

The two papers presented in this doctoral thesis were written in the period from 2015 to 2019. The first article introduces the implementation of the digital tool in three work teams. The introductory approach “1,2,3 STARS” was used to structure the implementation and it is based on change management and technology introduction best practices. These case studies aim to validate the performance of the tool, ie the number of ideas closed, the number of ideas in progress and the number of ideas generated per employee per week, compare it with the reference case and contribute to the identification of the key factors for a successful implementation such as the animation frequency.

The second article looks at the influence of language on the process of learning concepts of continuous improvement. In order to study the language, a serious game was developed using the principles of design-oriented research. Two versions were created: the first one is using a violent

language and the second, a non-violent language. The experimentation was done with 60 individuals and validate the interest of using a serious game to train continuous improvement concepts. A significant difference between the number of opportunities detected was founded between the violent and non-violent version of the game; the non-violent version allowed individuals to find more opportunities for improvement.

The contributions of this thesis are of three types. (1) Methodologically, we analyzed qualitatively and quantitatively three case studies of the implementation of a technological tool to support continuous improvement method. We also used a serious game to create an environment allowing us to validate the influence of language on the process of learning continuous improvement concepts. (2) Then, the contributions are of a thematic nature. We built a digital tool to study the implementation of continuous improvement method and we designed a serious game that addresses the weaknesses of those currently available on the market. (3) Finally, the contribution is of theoretical nature with the collection of data following the use of a digital tool to support a method of continuous improvement and the statistical study of the influence of language on the process learning of continuous improvement concepts.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	III
REMERCIEMENTS	IV
RÉSUMÉ.....	VI
ABSTRACT	VIII
TABLE DES MATIÈRES	X
LISTE DES TABLEAUX.....	XV
LISTE DES FIGURES.....	XVII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XIX
LISTE DES ANNEXES.....	XX
CHAPITRE 1 INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE	7
2.1 Les démarches d'amélioration continue.....	7
2.1.1 Définition de l'amélioration continue	7
2.1.2 L'importance de l'amélioration continue	9
2.1.3 La répétabilité des démarches d'amélioration continue	11
2.1.4 Les courants et méthodes d'amélioration continue	16
2.1.5 La méthode d'implantation	18
2.1.6 La formation et la certification des équipes	21
2.1.7 Les Kaizen.....	23
2.2 L'individu au cœur des démarches d'amélioration continue	30
2.2.1 L'introduction d'un changement en milieu de travail	31
2.2.2 L'influence sociale	38
2.2.3 Le passage à l'action (« <i>self-efficiency</i> »)	42

2.2.4	La reconnaissance	49
2.2.5	De la communication à la collaboration.....	52
2.3	Pistes de réflexion issues de la revue de littérature	56
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....		58
3.1	Question de recherche	58
3.2	Étude de cas afin de tester l’outil numérique pour supporter le processus d’amélioration continue	60
3.3	Conception d’un jeu sérieux.....	61
3.3.1	Méthodologies de développement des jeux sérieux	61
3.3.2	Quelles sont les étapes d’apprentissage ?	64
3.4	Tests de deux versions d’un jeu sérieux auprès d’une population	65
3.5	Organisation de la recherche	67
CHAPITRE 4 CONSTRUCTION D’UN OUTIL NUMÉRIQUE POUR SUPPORTER UNE MÉTHODE D’AMÉLIORATION CONTINUE		68
4.1	Les outils numériques.....	68
4.2	Les fonctionnalités nécessaires	68
4.2.1	Les systèmes de suggestions par les employés	69
4.2.2	« <i>Crowdsourcing</i> »	70
4.2.3	Les Kaizen.....	71
4.2.4	Gestion visuelle	72
4.2.5	Conclusions sur les recommandations	72
4.3	Présentation des développements.....	73
4.3.1	Les choix techniques	73
4.3.2	Les concepts clés de l’outil	76
4.3.3	Autres composantes visuelles.....	79

4.3.4	Ajustements proposés à la suite des implantations	81
4.3.5	Premier test d'utilisation	82
4.4	Retour sur les recommandations	83
4.5	Comparaison avec d'autres systèmes	85
CHAPITRE 5 ARTICLE 1 : STARS: THE IMPLEMENTATION OF A COMPUTER-AIDED EMPLOYEE SUGGESTION MANAGEMENT SYSTEM TO OPERATIONALIZE A CONTINUOUS IMPROVEMENT PROCESS		87
5.1	Présentation de l'article	87
5.2	Abstract	88
5.3	Résumé	89
5.4	Introduction	89
5.5	Literature and best practices review	91
5.5.1	DICE model.....	91
5.5.2	Technology Acceptance Model.....	93
5.5.3	Conclusions of the literature review.....	95
5.6	Implementation process.....	96
5.7	Case studies and results.....	97
5.7.1	Case study 1: Our reference	97
5.7.2	Case study 2: University department	98
5.7.3	Case study 3: Food service provider	100
5.7.4	Case study 4: Admitting and registration department of a health care institution ...	103
5.7.5	Case study synthesis.....	105
5.8	Discussion	107
5.8.1	Limitations	109
5.9	Conclusion.....	110

CHAPITRE 6	ARTICLE 2 : A SERIOUS GAME TO TRAIN CONTINUOUS IMPROVEMENT IN A MINIMAL AMOUNT OF TIME AND ENHANCE A CONTROLLED ENVIRONMENT FOR ACADEMIC NEEDS	111
6.1	Présentation de l'article	111
6.2	Résumé	112
6.3	Abstract	113
6.4	Introduction	114
6.5	Literature review	115
6.5.1	Serious games: An overview of its use in training CI concepts	116
6.5.2	<i>Mudas</i> , empathic environment and nonviolent communication	117
6.5.3	Conclusions from the literature	120
6.6	The proposal: IMPROVE game	120
6.7	Experimental design	125
6.8	Method	127
6.9	Discussion	128
6.10	Conclusion	130
	Author contributions	131
CHAPITRE 7	DISCUSSION GÉNÉRALE	132
7.1	Synthèse	132
7.1.1	Comment un outil numérique améliore-t-il la mise en place d'une méthode d'amélioration continue?	133
7.1.2	Comment le langage influence-t-il le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue?	137
7.1.3	Lien entre les deux sous-questions de recherche	140
CHAPITRE 8	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	141

8.1	Contributions méthodologiques, théoriques et thématiques	141
8.1.1	Contributions méthodologiques	141
8.1.2	Contributions thématiques.....	141
8.1.3	Contributions théoriques	142
8.2	Limitations	142
8.3	Perspectives de recherches	143
RÉFÉRENCES.....		146
ANNEXES		164

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Comparaison Innovation et Kaizen (traduit de Karkoszka & Honorowicz (2009)).....	9
Tableau 2.2 Comparaison des résultats (traduit de l'étude de Restrepo et al. (2016)).....	29
Tableau 2.3 Les facteurs du modèle DICE (traduit de Sirkin et al., 2005)	33
Tableau 2.4 L'échelle d'évaluation du modèle DICE (traduit de Sirkin et al., 2005).....	33
Tableau 2.5 Les scores du DICE model (traduit de Sirkin et al., 2005)	34
Tableau 2.6 Modèles d'interaction des microprocessus (traduit de Gray et al (2015))	40
Tableau 2.7 Design d'expérimentation (traduit de Koster et al., 2015)	43
Tableau 2.8 Mécanismes de persuasion (traduit de Oinas-Kukkonen & Harjuma, 2009)	48
Tableau 2.9 Les quatre étapes de la communication NonViolente (traduit de Rosenberg, 2003) .	54
Tableau 2.10 Présentation d'exemples et de contre-exemples d'observations sans évaluation (traduit de Rosenberg, 2003).....	55
Tableau 3.1 Taxonomie de Bloom (traduit de Anderson et al., 2001).....	65
Tableau 4.1 Recommandations à la construction d'un outil numérique pour supporter un processus d'amélioration continue.....	73
Table 5.1 DICE factors (Sirkin & al., 2005)	92
Table 5.2 DICE scale (Sirkin & al., 2005)	92
Table 5.3 DICE score (Sirkin & al., 2005).....	93
Table 5.4 Six factors highlighted in the DICE and TAM models.....	95
Table 5.5 Association between the factors and the "1,2,3 STARS" Framework.....	96
Table 5.6 DICE score for case study #2.....	100
Table 5.7 DICE score for case study #3.....	102
Table 5.8 DICE score evaluation for case study #4	105
Table 5.9 Implementation results of four case studies	106
Table 5.10 Association between the factors and the case studies	108

Table 6.1 Four components of nonviolent communication (NVC) (Rosenberg 2003).....	119
Table 6.2 The 7 categories of mudas.....	121
Table 6.3 STARS Problem-Solving Process.....	122
Table 6.4 Revised Bloom taxonomy by Krathwohl (2002) applied to the IMPROVE game.....	123
Table 6.5 Experimental design.....	125
Table 6.6 Mean value of variables A, B, C, and D	128
Table 6.7 Standard deviations of variables A, B, C, and D	128
Table 6.8 Student's independent test:	128
Tableau A.1 Pourquoi l'amélioration continue échouent 1995-2012 par McLean & Antony (2014)	164
Tableau B.2 Traduction du Modèle relationnel de Jurburg et al. (2017).....	166

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 Représentation visuelle de l'innovation et des Kaizen.....	8
Figure 2.2 Outil d'aide à la décision pour la priorisation des améliorations (traduit de Wan & Chen, 2009).....	19
Figure 2.3 Plan d'implantation des démarches d'amélioration continue (traduit de Wan & Chen, 2009))	20
Figure 2.4 Cadre thématique à trois niveaux pour adresser les huit facteurs entourant l'échec des efforts d'amélioration continue (traduit de McLean & Antony, 2014)	21
Figure 2.5 Représentation visuelle de la méthode STARS de Restrepo et al. (2016).....	28
Figure 2.6 Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989).....	34
Figure 2.7 TAM dans le cadre de l'implantation d'un système ERP (Amoako-Gyampah & Salam, 2004).....	36
Figure 2.8 Modèle relationnel des facteurs favorisant la motivation des employés dans les démarches d'amélioration continue (Jurburg et al., 2017).....	37
Figure 2.9 Représentation d'un sociogramme.....	41
Figure 2.10 Le jeu sérieux SKYBOARD de Corrigan et al. (2015)	45
Figure 2.11 « <i>Fogg Behavior Model</i> » (FBM) (traduit de (Brian J. Fogg, 2009)	47
Figure 2.12 Cartographie des mécanismes de reconnaissance (traduit de Pink, 2011)	51
Figure 3.1 Méthodologie de recherche de la thèse.....	59
Figure 3.2 Modèle DPE (traduit de Winn (2009))	63
Figure 3.3 Méthodologie de tests pour deux versions d'un jeu sérieux auprès d'une population ..	66
Figure 4.1 Présentation des interactions entre les composantes techniques de l'outil numérique.	75
Figure 4.2 Interface de l'application web de l'outil numérique.....	75
Figure 4.3 Interface de l'application mobile de l'outil numérique	76
Figure 4.4 Représentation de la carte dans l'application web.....	77

Figure 4.5 Représentation de la carte dans l'application mobile	77
Figure 4.6 Représentation du tableau dans l'application web.....	78
Figure 4.7 Exemple d'une carte avec une image	79
Figure 4.8 Représentation de l'association de plusieurs cartes similaires	80
Figure 4.9 Score d'amélioration continue	81
Figure 4.10 Représentation des cartes clôturées	81
Figure 4.11 Représentation d'une carte par défaut dans l'outil numérique	82
Figure 4.12 Représentation d'une carte globale dans l'outil numérique.....	82
Figure 4.13 Représentation d'une carte « backoffice » dans l'outil numérique	82
Figure 4.14 Résultats quantitatifs du premier test d'utilisation	83
Figure 5.1 Technology Acceptance Model (TAM) (Davis,1989).....	94
Figure 5.2 TAM in an ERP environment (Amoako-Gyampah & Salam, 2004).....	95
Figure 5.3 Reference implementation results (Restrepo & al., 2016).....	98
Figure 5.4 Case study #3 implementation results	103
Figure 5.5 Case study #4 implementation results	105
Figure 6.1 Iterative design process (Ferdig & Winn, 2009).....	121
Figure 6.2 IMPROVE game board. Note the blue path representing the three shifts in a workday (day, evening and night) and the “Non-Conform” path in orange.	124
Figure 6.3 A group of participants playing the IMPROVE game.....	126
Figure 7.1 Exemple d'un tableau et des cartes de la démarche STARS dans la version non technologique	134
Figure 7.2 Exemple d'un tableau et des cartes de la démarche STARS dans la version technologique	134

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AC	Amélioration continue
BPI	<i>Business Process Improvement</i>
BPR	<i>Business Process Reengineering</i>
CAESMS	<i>Computer Aided Employee Suggestion Management System</i>
CI	<i>Continuous Improvement</i>
CIAM	<i>Continuous Improvement Acceptance Model</i>
CNV	Communication NonViolente
CSCW	<i>Computer Supported Cooperative Work</i>
CSN	Confédération des Syndicats Nationaux
DPE	<i>Design – Play – Experience</i>
ESMS	<i>Employee Suggestion Management System</i>
FBM	<i>Fogg Behaviour Model</i>
MDA	<i>Mechanics – Dynamics – Aesthetics</i>
NVC	<i>Nonviolent Communication</i>
RIE	<i>Rapid Improvement Event</i>
R et D	Recherche et Développement
STARS	<i>Store – Tag – Analyse – Resolve – Sustain</i>
SIS	Semaine d’Innovation en Santé
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TAR	Théorie de l’Action Raisonnée
TCP	Théorie du Comportement Planifié
TI	Technologies de l’information
UTAUT	<i>Unified Theory of Acceptation and Use of Technology</i>

LISTE DES ANNEXES

Annexe A POURQUOI LES DÉMARCHES D'AMÉLIORATION CONTINUE ÉCHOUE- ELLES?	164
Annexe B MODÈLE RELATIONNEL DE JURBURG ET AL. (2017)	166

CHAPITRE 1 INTRODUCTION

Serge Marquis, médecin spécialiste de la santé des organisations, a offert une conférence vidéo¹ à l'Université de Montréal qui cumule en septembre 2019 plus de 70 000 vues sur le site d'hébergement de vidéos YouTube. Cette vidéo souligne l'importance de la quête de sens dans sa vie et comment cette quête se vit également dans les rapports au travail. En effet, Serge Marquis soutient que nous passons au bas mot huit heures au travail par jour et en cumulant toutes nos obligations, plusieurs sociologues suggèrent que nous nous retrouvons bien souvent avec moins de trois heures de « vrai temps libre » chaque jour. Autrement dit, si notre travail ne donne pas un sens à notre vie, nous n'aurions que ces trois heures pour nous épanouir. Cette conférence a su piquer notre curiosité et initier la réflexion entourant cette thèse.

D'un point de vue employé, l'intérêt de donner un sens à son travail semble justifié. Toutefois, est-il pertinent économiquement pour une organisation de favoriser un milieu sensible à la participation de ses employés dans l'amélioration de ses processus ? Dans son récent ouvrage « La prospérité de masse » l'économiste Edmund Phelps, gagnant du prix Nobel d'économie en 2006, défend l'importance du dynamisme au sein des économies modernes (à partir des années 1970) pour supporter la croissance économique (Phelps, 2017). Le dynamisme est défini comme une culture économique où les institutions et les individus sont enthousiasmés au changement, dénouent des difficultés et sont inspirés par les nouvelles perspectives qu'elles présentent. Une des critiques importantes de Phelps à propos des organisations actuelles concerne l'application de nouveaux standards de gestion qui favorisent des méthodes de production « à moindre coût », gages d'efficacité économique. Toutefois, il met en garde que ces méthodes freinent l'innovation et créent une rupture entre la direction et ses employés. Dans les entreprises dites de tailles traditionnelles (moins de 250 employés), les employés, même ceux les moins bien payés, peuvent plus facilement partager leurs idées à leur cadre supérieur. En comparaison, les organisations de plus grande taille obligent la compartimentation et la hiérarchie managériale, ce qui empêche souvent cette proximité et cette flexibilité à entendre et à implanter les idées des employés. Phelps souligne que ce manque

¹ Serge Marquis (Octobre, 2015). *Du plaisir et du sens dans la vie de tous les jours*. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=nzfx88RAg1s>

de dynamisme rend plus vulnérables les équipes de travail. Elles ont plus de difficultés à identifier, communiquer et traiter rapidement des opportunités d'amélioration. Ces problématiques peuvent causer de grand tort à l'entreprise et aucun secteur d'activités ne semble à l'abri. Voici quelques exemples :

- Dans le secteur manufacturier, un équipementier japonais, Takata Corporation, a déclaré faillite après que des défauts de qualité, longtemps dissimulés, aient mené à d'importants rappels à la suite de plusieurs accidents meurtriers². Pourquoi ont-ils été dissimulés ? Qu'est-ce qui empêchait les employés de communiquer la défaillance ?
- Dans le secteur de la santé au Québec, le formulaire AH-223 a été créé en 1989 et devient obligatoire en 2002 pour documenter les incidents et les accidents et en assurer le suivi. Le rapport 2016-2017 du registre national des incidents et des accidents durant les soins de santé nous informe que 378 personnes sont décédées à la suite d'une chute ou d'une erreur de médication. C'est une hausse de 16 % par rapport à l'année précédente³. Au total, 503 447 accidents (86,91 % des cas) ou incidents (13,09 %) ont été déclarés dans la période du 1^{er} avril 2016 au 31 mars 2017. La majorité des cas nécessitent une investigation locale réalisée par un comité de gestion des risques. Malgré cette importante collecte d'informations, la seule étude (à notre connaissance) concernant l'utilisation de ces résultats dans les unités de soins n'a pas su démontrer concrètement comment ces données étaient employées pour prévenir d'autres incidents ou mettre sur pied des projets d'amélioration de la qualité (De Marcellis-Warin, 2004). Quels mécanismes pourraient favoriser la prise en charge des accidents ou incidents par les équipes sur le terrain ?
- Dans le secteur des technologies, Microsoft au début des années 2000, a attendu dix ans pour fournir une version fonctionnelle et appréciée de son application ClearType. Cet outil technologique permet d'améliorer l'affichage du texte à l'écran. Néanmoins, des délais

² Beade, A. (2018, 1^{er} septembre). Takata fait faillite, emporté par ses coussins gonflables meurtrier. *Le Devoir*. Consulté sur : <https://www.ledevoir.com/societe/sante/517084/mourir-par-accident-a-l-hopital-ou-au-chsld>

³ Daoust-Boisvert, A. (2016, 1^{er} août). Les accidents fatals en hausse dans le réseau de la santé. *La Presse*. Consulté sur : <http://www.lapresse.ca/actualites/sante/201601/08/01-4937712-incidents-dans-le-reseau-de-la-sante-316-morts-en-un-an.php>

importants ont miné la sortie de cette technique, car elle aurait été proposée par une jeune équipe qui a été confrontée aux résistances d'employés possédant plus d'ancienneté. Comment se fait-il que de bonnes idées puissent être bloquées à l'interne, ne pas être implantées et finalement, alimenter autant de la frustration dans les équipes que dans la clientèle bénéficiaire, au profit des peurs et des croyances dominantes ?

Existe-t-il une mesure qui peut traduire ce sentiment de perte de sens au travail ou de manque de dynamisme ? Depuis plusieurs années, des fournisseurs de services professionnels tels que « The Gallup Organization » et Aon, développent et mènent des sondages, couramment appelés sondages d'engagement, dans les organisations pour comprendre l'attitude et le comportement des employés (ex. Est-ce que je sais ce qu'on attend de moi au travail ? Est-ce que je dispose des conditions matérielles, des outils et de l'équipement nécessaires pour faire correctement mon travail ?). Voici quelques résultats de deux sondages réalisés en 2017 :

- « The Gallup Organization » constate que les organisations américaines font face à un taux d'engagement très bas de leur personnel : 70 % des employés aux États-Unis se sentent peu ou pas du tout engagés au travail et l'impact économique est chiffré annuellement à plus de 450 G\$ US ce qui représente près de 2000 \$ à 3000 \$ par an par employé (Gallup, 2017).
- Du côté du sondage AON 2017, qui utilise une échelle différente de celle de « The Gallup Organization », la situation au Canada serait plus modérée qu'aux États-Unis, mais toujours préoccupante : la moyenne canadienne est passée en un an de 70 % à 69 %. Bien que ce chiffre soit supérieur à la moyenne mondiale AON (en Amérique du Nord, la moyenne est de 64 %), l'étude précise l'importance pour les employeurs canadiens de demeurer vigilants, car 11 des 16 dimensions étudiées ont enregistré des baisses, comme la capacité d'offrir un équilibre travail-famille (5 points de pourcentage), soutenir la collaboration (4 points de pourcentage) et améliorer la gestion de la performance (4 points de pourcentage) (Aon, 2017).

En consultant ces résultats, nous remarquons qu'il ne semble pas exister une échelle unique pour calculer l'engagement étant donné que celle-ci est composée d'une variété de facteurs qualitatifs. Cette mesure donne un premier référentiel aux organisations leur permettant de comparer au fil des années l'augmentation ou la diminution d'engagement au travail. Aujourd'hui, plusieurs entreprises proposent des outils de sondages pour calculer sur une base régulière (annuelle,

mensuelle et même quotidienne) le niveau d'engagement des employés. Il semble néanmoins légitime de penser que les organisations ne peuvent se contenter de prendre le pouls de leurs employés par les sondages d'engagement sans offrir de véritables pistes d'actions pour remédier à la situation. Sinon, c'est l'équivalent d'avoir un diagnostic chez un médecin et ne pas recevoir de plan de traitement.

Maintenant, est-ce que cette volonté de passer à l'action est partagée avec les dirigeants des organisations ? Selon l'enquête de la firme de consultation Deloitte, la réponse est oui. Les deux plus grandes préoccupations des dirigeants sont l'engagement du personnel et la mise en place de l'organisation du futur (Deloitte, 2017). Les organisations du futur sont décrites comme un moyen de passer d'une structure hiérarchique à un réseau agile⁴ avec des employés engagés et guidés par des objectifs organisationnels communs. Les ressources sont mobiles, autonomes et travaillent en équipe pour faciliter les échanges multidisciplinaires. L'organisation doit trouver des moyens efficaces pour coordonner ses ressources, évaluer la performance de ses équipes et leur offrir une rétroaction en continu. Malgré cet intérêt marqué, seulement 11 % des répondants ont mentionné savoir comment bâtir ces organisations du futur.

Les démarches d'amélioration continue semblent présenter des caractéristiques similaires et intéressantes pour répondre aux besoins des organisations du futur. D'ailleurs, parmi les douze questions utilisées par le sondage Gallup pour évaluer l'engagement des équipes, quatre évaluent des éléments considérés par les démarches d'amélioration continue notamment l'intérêt des gestionnaires à écouter les opinions de leurs employés. Les démarches d'amélioration continue sont définies comme un effort permanent d'amélioration d'un système de production de biens ou de services en trouvant les sources de gaspillages et les opportunités d'améliorations (Singh & Singh, 2012). Les démarches d'amélioration continue souhaitent augmenter la participation des employés dans le processus d'innovation des organisations (Bessant & Caffyn, 1997). De nombreuses usines de différents secteurs d'activités (automobile, aéronautique, semi-conducteurs, etc.) ainsi que des centres de services (hôtellerie, restauration, bancaire, etc.) ont adapté pour leurs propres besoins le concept de démarches d'amélioration à leur quotidien (Flevy Lasrado & al.,

⁴ Deloitte (2017) définit l'agilité comme une façon de travailler qui met l'accent sur la planification et la prestation itérative.

2015). Malgré de beaux succès, de nombreuses organisations éprouvent des difficultés à transformer les projets ponctuels d'amélioration continue en une véritable culture (Lindquist, 2011). En résumé, les démarches d'amélioration continue semblent une proposition intéressante pour répondre aux préoccupations des individus et des dirigeants. Pourtant, elles semblent encore aujourd'hui très difficiles à implanter principalement en raison de la difficulté à engager au quotidien les employés à participer à ces activités (Jurburg et al., 2017). Ces éléments nous encouragent à poursuivre les travaux dans ce champ de recherche en trouvant des moyens pour faciliter la participation des employés dans les activités d'amélioration continue.

En résumé, nous avons identifié que des données organisationnelles comme le manque de dynamisme et le taux d'engagement sont des maux actuels des organisations. Celles-ci ont un intérêt marqué à trouver des moyens concrets de renverser la vapeur. Les démarches d'amélioration continue semblent un moyen intéressant d'y parvenir en favorisant la participation des employés dans les activités internes, mais encore faut-il être en mesure de supporter ces efforts au quotidien.

Dans le cadre de cette thèse, nous posons la question :

Quels sont les obstacles à la participation des employés dans les démarches d'amélioration continue?

Notre démarche scientifique et cette thèse s'articulent autour de huit chapitres.

Le chapitre 2 présente une revue de la littérature en deux parties d'abord pour présenter les démarches d'amélioration continue et leur intérêt pour les organisations et deuxièmement, elle propose de s'intéresser aux individus au cœur des démarches d'amélioration continue en creusant plusieurs facteurs qui contribuent à leur participation comme la gestion du changement, la communication et la reconnaissance.

Le chapitre 3 présente la question de recherche détaillée issue de la revue de littérature et les deux questions de recherche qui supportent chacun des articles de cette thèse. Il détaille la démarche scientifique et la synthèse des travaux menés afin d'introduire un fil conducteur entre les articles scientifiques.

Le chapitre 4 présente la construction d'un outil numérique préalable à l'étude de son implantation dans différents milieux de travail. Il s'appuie sur la méthodologie de résolution de problèmes STARS, acronyme de *Store-Tag-Analyze-Resolve-Sustain*.

Le chapitre 5 présente l'article intitulé *STARS: The implementation of a Computer-Aided Employee Management System to Operationalize a Continuous Improvement Process* (publié en janvier 2017 dans *Cognition, Technology & Work*) qui introduit l'implantation de l'outil décrit au chapitre précédent dans trois milieux de travail. Ces implantations ont permis de développer l'approche d'introduction « 1, 2, 3 STARS » qui inclut les meilleures pratiques de gestion du changement auprès du personnel et d'introduction de nouvelles technologies. Ces tests ont permis de quantifier la performance de la solution STARS, de comparer les résultats dans trois organisations différentes et de contribuer à l'identification de facteurs clés nécessaires à une implantation réussie.

Le chapitre 6 présente l'article intitulé *A serious game to train continuous improvement concepts in a minimal amount of time and enhance a controlled environment for academic needs* (soumis septembre 2019 dans *Cognition, Technology & Work*) s'intéresse au langage dans un contexte d'apprentissage. Il présente d'abord le développement d'un jeu en employant la méthodologie de recherche orientée par le design. Le jeu a permis de créer un environnement contrôlé pour la réalisation de tests pour étudier comment le langage (violent ou non-violent) influence la capacité d'apprentissage des participants. Dans le cadre d'un premier test expérimental auprès de 60 participants, nous avons confirmé l'intérêt de poser le langage comme un facteur qui influence positivement ou négativement la capacité des joueurs à apprendre et à participer aux activités de formation en lien avec les démarches d'amélioration continue.

Finalement, le chapitre 7 présente une discussion générale de la thèse. Le chapitre 8 présente la synthèse des contributions, les limitations et les perspectives recherches.

CHAPITRE 2 REVUE DE LITTÉRATURE

Traditionnellement, une revue de littérature permet de paver la voie à une recherche éclairée sur les tendances d'un champ académique. Dans un premier temps, nous proposons de traiter des démarches d'amélioration d'un point de vue organisationnel : la définition des démarches d'amélioration continue, leur intérêt pour les organisations, les moyens de les implanter et les mécanismes clés à soutenir.

Puis, nous couvrirons un deuxième axe de réflexion qui propose cette fois-ci de s'intéresser aux individus au cœur des démarches d'amélioration continue et aux facteurs qui encouragent leur participation notamment la gestion du changement, la communication, la reconnaissance, l'influence sociale et le passage à l'action.

Finalement, nous dresserons les pistes de réflexion issues de cette revue de littérature dans une troisième partie.

2.1 Les démarches d'amélioration continue

Cette section est divisée en sept parties soient (1) définir l'amélioration continue, (2) l'importance de l'amélioration continue, (3) la répétabilité des démarches d'amélioration continue, (4) les courants et méthodologies des démarches d'amélioration continue, (5) les méthodes d'implantation des démarches, (6) la formation et la certification des équipes et (7) les Kaizen. Ces différentes parties permettent d'aborder les démarches d'amélioration continue principalement du point de vue des organisations. Autrement dit, quel est l'intérêt pour une organisation de soutenir les démarches d'amélioration continue et quels sont les moyens pour y parvenir ?

2.1.1 Définition de l'amélioration continue

Pour les auteurs Bessant & Caffyn (1997), les démarches d'amélioration continue s'imposent comme moyen d'impliquer le plus grand nombre d'employés pour supporter le processus d'innovation. En effet, il est clair pour les auteurs que les organisations sont aujourd'hui forcées à évoluer rapidement en raison des technologies et des nombreuses opportunités de marché. Elles ne peuvent plus uniquement miser sur leurs innovations issues des départements de R et D et des technologies de l'information (TI). Elles doivent déployer des mécanismes pour impliquer le plus grand nombre d'employés.

Pour Singh & Singh (2012), le parallèle entre amélioration continue et innovation est plus délicat. Pour ceux-ci, l'amélioration continue ou Kaizen (Kai: changement et Zen : pour le mieux) décrit les améliorations graduelles et le terme « innovation » concerne les améliorations en rupture avec le passé. L'amélioration continue est un effort continu de petites améliorations souvent comparées à de petites marches d'escalier tandis que les changements associés aux innovations sont plutôt représentés par de grandes marches d'escalier (voir Figure 2.1).

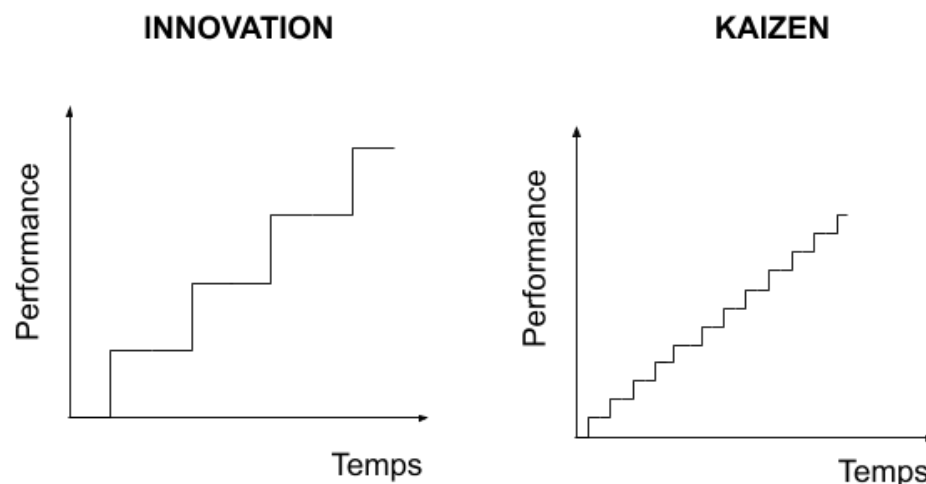


Figure 2.1 Représentation visuelle de l'innovation et des Kaizen

Néanmoins, les auteurs convergent sur l'idée que l'amélioration continue des méthodes de production facilite l'innovation en misant en premier sur des petites actions à faible coût afin de préparer le terrain pour de plus larges investissements associés à une innovation. Les auteurs sont également du même avis concernant l'importance des habitudes de gestion pour soutenir une démarche d'amélioration continue. Le tableau 2.1 présente les éléments comparatifs de l'innovation et de l'amélioration continue tels que présentés par Karkoszka & Honorowicz (2009).

Porter (2001) précise que du point de vue économique bien que les innovations puissent améliorer grandement la performance des organisations, elles demeurent rarement un avantage comparatif. En effet, ces innovations seront rapidement connues et copiées par les autres organisations. Ce n'est pas le cas avec les améliorations en continu qui sont, par définition plus petites, mais souvent uniques à une compagnie et qui peuvent, de façon cumulative, représenter un avantage comparatif important et demeurer en meilleure sécurité.

Tableau 2.1 Comparaison Innovation et Kaizen (traduit de Karkoszka & Honorowicz (2009))

Innovation	Kaizen (Amélioration continue)
Créativité	Capacité à adapter
Individualisme	Travail d'équipe
Orientation vers le travail de spécialistes	Orientation vers des non-spécialistes
S'intéresse aux questions d'ordre général	S'intéresse de la valeur aux détails
Orientation vers les techniques	Orientation vers l'humain
Information vers des personnes spécifiques	Information généralisée pour tous,
Orienté pour des départements spécifiques	Vision interdépartementale
Recherche de nouvelles technologies	Basée sur des technologies existantes
Peu de rétroaction	Beaucoup de rétroactions
Effet à court-terme	Effet à long-terme
Participation de quelques leaders	Participation de tous les employés
Adaptation à une économie à croissance rapide («fast growth economy»)	Adaptation à une économie à croissance lente («slow growth economy»)
Gros investissement	Petit investissement
Peu d'efforts pour le maintien	Beaucoup d'efforts pour le maintien

2.1.2 L'importance de l'amélioration continue

Une recherche sur « Web of Science⁵ » nous permet de valider l'importance du champ de recherche en amélioration continue : plus de 8000 références dont 40 livres entre 1989 et 2019 concernant les termes « *continuous improvement* » ou « *kaizen* » (TS = "continuous improvement " OR kaizen). Nous remarquons également que ces thèmes ne sont pas réservés au domaine du management et du génie industriel. En effet, les secteurs de la santé, de l'informatique et de l'éducation se sont également fortement appropriés ce champ de recherche.

Nous avons initié notre démarche en nous intéressant aux travaux qui portaient principalement sur le lien entre l'amélioration continue et son impact sur les processus, plus précisément comment ces

⁵ Web of science. <https://www.webofknowledge.com/>

actions d'améliorations peuvent-elles nous aider à maîtriser nos processus? Lapré & al. (2000) proposent une étude sur les courbes d'apprentissage, plus particulièrement, les différents types d'apprentissage dans le cadre des projets d'amélioration continue et lesquels favorisent la réduction du gaspillage. Ils ont démontré que les projets d'amélioration n'avaient pas ou peu d'impact sur la réduction du gaspillage si ceux-ci n'étaient pas issus de constats sur le terrain. Ces travaux encouragent la poursuite des recherches entourant des moyens de faciliter et d'accélérer la capture d'observations terrain afin de mettre en place des périodes d'expérimentations.

Filho & Uzsoy (2014) ont capté notre attention par la valeur quantitative de leur recherche. D'abord, ils ont voulu simuler et comparer les effets de différents programmes d'améliorations. Pour y arriver, ils ont identifié six différents paramètres des organisations : (1) la variabilité des arrivées (ex. modèle en flux tiré ou poussé), (2) la variabilité du processus (ex. la mise en place d'indicateurs visuels), (3) le nombre de défauts détectés, (4) le temps moyen d'une panne, (5) le temps moyen pour réparer, (6) le temps de mise en route. Un modèle de la dynamique de système (« *system dynamics simulation* ») basé sur la science des opérations de Spearman & Hopp (1996) a permis d'évaluer l'impact de différents projets d'amélioration sur le temps de cycle de production :

- A- Aucune amélioration
- B- Amélioration des processus (50 % de façon simultanée sur les variables 2, 5 et 6)
- C- Amélioration de la variabilité des arrivées (50 % sur la variable 1)
- D- Réduction du nombre moyen de défauts (50 % sur la variable 3)
- E- Augmentation du temps moyen entre les pannes (50 % sur la variable 4)
- F- Amélioration du temps moyen pour faire les réparations (50 % sur la variable 5)
- G- Amélioration du temps de mise en route (50 % sur la variable 6).

Leurs premiers résultats ont démontré que les meilleures performances sont obtenues par le programme d'amélioration B puis successivement par le programme G, F et E et les autres (C et D) obtiennent des résultats peu significatifs. Ces résultats peuvent s'expliquer ainsi : l'amélioration des processus (en introduisant de nouveaux indicateurs visuels par exemple) n'impacte pas le temps d'utilisation des machines (il est possible de faire des améliorations pendant que la ligne est en fonction) et par conséquent, même les plus petites améliorations auront un impact significatif

surtout si une ligne de production est très utilisée. Ces résultats sont similaires autant dans un modèle avec une seule machine qu'avec plusieurs machines.

Filho & Uzsoy (2014) ont poursuivi leurs travaux afin d'identifier si de petits projets d'amélioration continue sur plusieurs postes (10 % d'amélioration par poste) obtenaient de meilleurs résultats qu'un grand projet d'amélioration réalisé (50 % d'amélioration) à un seul poste. En testant leur modèle pour plusieurs niveaux de production, ils ont d'abord identifié que les deux situations obtenaient les mêmes résultats pour une production faible (en bas de 85 % de la capacité). Néanmoins, pour une ligne équilibrée, lorsque l'utilisation est élevée (90 % et plus de la capacité), les petites améliorations obtiennent de meilleurs résultats que les grandes. Finalement, si le projet d'amélioration majeure (50 % d'amélioration) porte sur l'amélioration des processus (projet B) cette différence s'atténue lorsque comparé à un projet majeur qui porterait sur l'amélioration du temps de mise en route (projet G). Toutefois, pour une ligne de production avec un goulot, le modèle a confirmé le besoin de concentrer les projets d'amélioration continue sur le poste goulot.

En résumé, les travaux de Filho & Uzsoy (2014) soutiennent de façon théorique la proposition que des petits travaux dispersés sur la ligne de production auront un impact au moins équivalent à celui d'un seul grand projet d'améliorations. Ils ont également démontré qu'il est certes important de se concentrer sur le goulot, mais que ce ne doit pas être une finalité. Ces simulations permettent de préciser de façon théorique et quantitative l'intérêt des démarches d'amélioration continue dans le cadre des recherches en génie industriel. La prochaine section nous permettra de comprendre comment les démarches d'amélioration continue sont initialement nées dans les organisations et leur diffusion au sein de tout type d'organisation. De cette façon, nous pourrions comprendre les défis et les obstacles associés et par le fait même, identifier des pistes de recherches pertinentes.

2.1.3 La répétabilité des démarches d'amélioration continue

Avec la révolution industrielle, Frederick Taylor et Frank Gilbreth décident que la meilleure façon de produire de grands volumes de produits consiste à appliquer une méthode scientifique objective et de déployer une équipe de gestion responsable du suivi de la production. L'employé, contrairement à l'époque du travail artisanal, n'est plus maître des méthodes de travail à employer. En 1901, Henry Gantt, un protégé de Frederick Taylor, présente néanmoins l'idée de réintroduire les employés dans le processus d'amélioration (Schroeder & Robinson, 1991).

Déjà en 1871, en Écosse, Denny of Dumbarton soutient avoir développé la première boîte à suggestions industrielle. Il guide les employés dans l'identification d'améliorations dans plusieurs contextes. Par exemple, comment peut-on améliorer une nouvelle machine? Comment peut-on simplifier une nouvelle méthode de travail? Quels sont les moyens de réduire les accidents de travail ou le gaspillage de matériels ? Ces idées étaient évaluées par deux personnes : un ingénieur et une personne externe.

Dans le même ordre d'idées, en 1946, James T. Lincoln de Lincoln Electric Company mentionne déjà le concept d'intelligence collective :

« Management, if it is to be the best obtainable, must be the collective intelligence of the whole organization. No one man, or even a small group of men, can have sufficient knowledge, experience, and wisdom to make decision that can be as sound as they would be if these decisions represented the collective intelligence and experience of the group. The problem is to get this collective intelligence and experience to bear on decisions as they are made. » (Lincoln, 1946)

Il introduit également la notion de récompenses pour les employés ayant participé à la démarche et à l'application de solutions. Pour Lincoln, les profits devraient être divisés en parts égales auprès des employés ayant participé à la création de valeur de l'entreprise. Cette vision de Lincoln fut jugée trop avant-gardiste pour son époque en particulier durant la Seconde Guerre mondiale.

Entre 1940 et 1945, les boîtes à suggestions reviennent en force grâce au programme « *Training Within Industries* » (TWI) soutenu par les États-Unis. Deux raisons appuient ce regain : premièrement, elles sont un moyen à faible coût d'améliorer les opérations et de réduire les coûts et deuxièmement, en leur permettant de participer activement à l'amélioration des méthodes de travail et au regain économique, elles permettent de traiter en partie la peur des employés de vivre dans la misère si les entreprises n'étaient pas reconstruites rapidement. En 1949, alors que les forces américaines occupent le Japon, les Japonais sont exposés aux boîtes à suggestions. Elles permettent de démarrer le courant Kaizen. Au début des années 60, les cercles qualité et le mouvement du « Zéro Défaut » sont également introduits dans les entreprises japonaises. Dans les années 70, les Kaizen se multiplient en raison de la crise du pétrole et s'inscrivent désormais dans les plans stratégiques d'entreprises comme Canon et Toyota. Deming (1986) propose alors son ouvrage « *Out of crisis* » qui présente les quatorze points pour la gestion. Ceux-ci sont perçus comme simples et efficaces et permettent d'identifier de nouveaux critères de management dont l'importance de l'innovation et de la protection des investissements.

Dans les années 1980 aux États-Unis, l'intérêt pour l'amélioration continue renaît lors d'une crise importante dans le secteur automobile aux États-Unis qui fait perdre plus de 600 000 emplois. Les organisations ont été poussées par les nouveaux joueurs sur le marché à concentrer à nouveau leurs efforts pour offrir des produits de qualité. Des sommes importantes sont dépensées pour éduquer le personnel et embaucher des consultants afin d'appliquer aux entreprises américaines des outils développés dans les industries japonaises. Pour maîtriser leur processus, de nombreuses interventions ont été posées tel que le suivi la production, l'introduction des contrôles qualité et la standardisation des procédures de travail (Womack & Jones, 1996).

Suivant ce résumé historique des démarches d'amélioration continue, la communauté scientifique se questionne sur la répétabilité de ces démarches dans les entreprises nord-américaines, le secteur public et finalement les organisations syndiquées.

Premièrement, est-il possible de répéter les succès des démarches d'amélioration continue obtenue au Japon dans les organisations nord-américaines ? Malgré l'appropriation des démarches d'amélioration continue aux États-Unis dans les années 1980, le nombre d'idées et d'améliorations proposées par les employés demeure significativement inférieur à ce qu'on retrouve au Japon (48 millions versus environ 1 million en 1986 selon Schroeder & Robinson (1991)). Plusieurs auteurs ont étudié les raisons qui expliquent cette différence significative entre les entreprises nord-américaines et japonaises.

- Pour Shingo (1988), les organisations nord-américaines souhaitent un retour sur investissement trop rapide. En effet, l'introduction d'améliorations nécessite un moment d'adaptation des employés et demande donc de la patience vis-à-vis les résultats.
- Schroeder & Robinson (1991) mentionnent plusieurs limites dont des pratiques de gestion qui limitent le flux d'idées (ex. des systèmes d'approbation hiérarchique), le besoin de formation en continu des employés aux techniques d'amélioration continue et de mise en place d'un mécanisme efficace pour capturer, évaluer, implanter et reconnaître les améliorations.
- Pour Warda (2009), le problème viendrait d'une vision où les améliorations sont introduites sous forme de projets de type « *project-centric improvement* » plutôt qu'une culture globale « *culture-centric improvement* ». Celle-ci est décomposée en trois étapes. La première étape est de décrire la mission et les valeurs de l'organisation. La seconde étape est l'engagement de la direction et de ses leaders à respecter ces éléments. Elle nécessite que l'organisation soit

confortable avec l'introduction de changements au quotidien. La dernière étape est le support de l'« *empowerment* » des employés. Le terme « *empowerment* » est parfois traduit comme l'autonomisation du personnel. Une de ses composantes est le sentiment d'engagement des employés. Il se développe entre autres en ayant accès à des outils et des bases de connaissances. Une autre des composantes de l'« *empowerment* » est la capacité de l'organisation à bâtir un environnement sans risques où les problèmes sont perçus comme une opportunité d'amélioration et non une opportunité pour sanctionner l'employé. Dans cet environnement, les gestionnaires agissent comme coach et autorisent les employés à agir sur leur environnement sur certains aspects afin de les améliorer.

Deuxièmement, est-il possible d'appliquer les démarches d'amélioration continue à d'autres secteurs que le manufacturier, comme le secteur public ? La réponse est mixte. Selon Radnor (2010), l'intérêt d'appliquer des méthodologies Lean originellement associées au secteur manufacturier à celui du secteur public est en hausse dans la littérature, car l'amélioration continue encourage à :

- Identifier la proposition de valeur d'une organisation et les sources de gaspillages;
- Traiter collectivement des problématiques particulières à un ou plusieurs départements et
- Cartographier les étapes d'un processus pour le rendre visuel et ainsi identifier les goulots et étudier les causes racines.

C'est sans compter les résultats promis : améliorer les temps de traitement, une meilleure utilisation des ressources, une intégration de nouveaux standards de qualité ainsi que, de façon qualitative, une meilleure compréhension des besoins des utilisateurs (Bozena, 2010 ; Fitzpatrick & Ellingsen, 2013).

Néanmoins, dans le cadre de l'article « *Lean in healthcare: The unfilled promise?* » par Radnor & al. (2012), les auteurs mentionnent plusieurs limites des démarches Lean dans le secteur public de la santé en Grande-Bretagne. Voici quelques thèmes abordés :

- Définition du client : Les participants ont du mal à identifier clairement le client. Pour certains il s'agit des patients et pour d'autres, il s'agit plutôt du gouvernement.
- Application à un seul département : Les organisations ont du mal à partager leurs améliorations ou à travailler ensemble sur celles-ci. Les équipes de travail ont le sentiment

de travailler sur de trop petits projets qui se limitent à corriger rapidement des problèmes sans réellement les régler à la source.

- Une approche centrée sur les outils : Les organisations ont concentré leurs efforts sur certains outils, comme la réalisation de Kaizen Blitz (voir section 2.1.7 pour la définition). Malgré l'intérêt de ceux-ci sur le terrain en raison des gains rapides associés, les auteurs mentionnent la difficulté du milieu de la santé de s'approprier ces pratiques à l'extérieur de l'application d'outils. Par conséquent, il en résulte une limitation de la compréhension globale de la démarche et des conceptions erronées, comme l'idée que le Lean encourage la suppression de postes.
- La durabilité des démarches : En misant sur l'application d'outils, les équipes terrain perçoivent ces activités d'amélioration non pas comme une démarche en continu, mais bien comme un projet avec un début et une fin.

En résumé, ils soulignent l'importance de lier ces activités d'amélioration continue à un changement de culture qui ne se limite pas à l'introduction d'outils. Enfin, ils contestent la capacité de ces démarches issues du milieu manufacturier à s'appliquer en santé pour deux raisons : (1) la difficulté d'identifier le client et par conséquent, de réduire les gaspillages et (2) le manque de contrôle sur les ressources pour rapidement traiter les goulots.

Troisièmement, est-il possible d'appliquer les concepts d'amélioration continue dans des organisations syndicales comme ceux présents au Québec ? En 2012, le texte « L'approche Lean : quelle implication syndicale ? » Chantal (2012) présente les démarches Lean comme un moyen de collecter le savoir tacite et explicite des employés terrain afin de maintenir un milieu sécuritaire. Cet article présente l'appui positif de la Confédération de Syndicats Nationaux (CSN) à prendre part à l'amélioration de l'organisation du travail comme moyen d'allier productivité et sécurité au travail. Néanmoins, il est impossible de passer sous silence une récente décision de la Cour Supérieure du Québec qui a donné raison à un syndicat qui contestait une méthode de gestion s'apparentant à celle du Lean⁶. Cette remise en question semble venir d'une situation spécifique

⁶ Savoie, D. (Avril, 2017) La Cour supérieure tranche contre une méthode de type Lean dans un CIUSSS de Montréal. Repéré à : <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1029702/cour-superieure-methode-lean-ciusss-preposes-chsld>

qui s'est déroulée à la suite de l'intervention d'un groupe de consultation. Les syndicats semblent poser les mêmes questions concernant les limites du Lean que celles présentées par Radnor et al. (2012). Dans ce cas, on peut contester l'introduction de pratiques managériales qui misent avant tout sur la réduction des coûts dans un secteur public, comme celui de la santé ou de l'éducation, que sur la prestation de services. Il y a aussi la volonté de maîtriser le temps accordé aux interventions par le personnel. Plutôt que de se concentrer sur des actions à non-valeur ajoutée comme le transport ou les processus inefficaces, le management recherche des améliorations sur des tâches opérationnelles qui obligent alors les équipes à poser un jugement sur le temps pour accomplir ces tâches (ex. la durée d'un bain en milieu hospitalier) et devient alors une source de conflit. Certaines tâches (ex. discuter avec le patient pour le détendre) peuvent être perçues comme une perte de temps pour l'un et pour d'autres, il s'agit d'un geste d'empathie envers la personne traitée. Le tout nous oblige à nous questionner sur la place de l'empathie dans les démarches d'amélioration continue (voir section 2.2.5 pour plus de détails).

Les démarches d'améliorations sont attirantes pour les entreprises occidentales et semblent soulever plusieurs problématiques réelles de leur organisation (ex. réduire les gaspillages, briser les silos, gains de temps), mais visiblement ces démarches se frottent à plusieurs obstacles et ne donnent pas à coup sûr les résultats escomptés. Cela nous amène à nous questionner sur l'importance du milieu pour assurer le succès de telles démarches. Par exemple, est-il possible d'implanter une démarche d'amélioration continue dans un environnement où le retour sur investissement doit être garanti à court terme et où les pratiques managériales favorisent le contrôle versus l'autonomie ? Ces questionnements requièrent de comprendre les composantes d'une démarche d'amélioration continue inclusive des employés. Dans les prochaines sections, nous décrirons les méthodes d'implantation, les différents courants d'amélioration continue, l'importance de la certification et de la formation ainsi que le principal véhicule de changements : les Kaizen.

2.1.4 Les courants et méthodes d'amélioration continue

Dans le cadre de la diffusion des pratiques d'amélioration continue dans les organisations, vers la fin des années quatre-vingt, deux grands courants se dessinent :

(1) Le Six Sigma exige une grande maîtrise des notions scientifiques pour réduire les défauts ou les arrêts de services. L'objectif étant de réduire le nombre de défauts à un maximum de 3,44 unités

défectueuses par millions d'unités (Harrington & Trusko, 2005). Pour adresser des zones d'améliorations, la méthode se concentre sur la mesure de la qualité des produits ou des services, la réduction des variations et la réduction des coûts (Dedhia, 2005).

(2) Le Lean se base sur la revue des activités en flux tiré pour s'assurer qu'elles apportent directement de la valeur aux clients (Womack & Jones, 2009). La méthodologie se distingue par l'importance accordée à l'identification des gaspillages, la méthode 5S, la gestion visuelle et le travail standard et par sa rapidité d'implantation en comparaison au Six Sigma (Radnor, 2010).

Certains auteurs ont proposé de jumeler ces deux courants pour former le Lean Six Sigma qui permet à la fois de réduire les gaspillages et d'améliorer l'efficacité du processus et par ailleurs, de réduire la variation et améliorer la performance (Dedhia, 2005).

Chacun de ces courants propose des méthodes pour améliorer les processus, créer des routines de résolution de problèmes et impliquer les employés terrain dans la démarche :

- Plan-Do-Check-Act (PDCA) ou Plan-Do-Study-Act (PDSA) : Le cycle de Deming (1986) est considéré comme l'approche classique en Lean. Il s'insère dans les routines quotidiennes auprès des équipes terrain communément appelées Toyota Kata (Rother, 2009). Ces routines nécessitent une implantation dirigée par la direction [« top-down »], des tournées sur le terrain et du coaching. Néanmoins, l'application de cette méthodologie peut être trop simplifiée. Résultat, les employés ont l'habitude de simplement exécuter plutôt que d'analyser et d'apprendre d'une situation donnée (Reed & Card, 2016).
- Define-Measure-Analyze-Implement-Control (DMAIC) : Cette méthodologie est au cœur du Six Sigma. Les projets, souvent réalisés en mode Kaizen (plus de détails à la section 2.1.7) et animés par un facilitateur, sont choisis en fonction du lien avec les objectifs stratégiques et doivent pouvoir être complétés rapidement (entre 3 et 5 jours). On y intègre des outils statistiques et non statistiques. L'étape de « Measure » du DMAIC permet de sélectionner les projets et de définir la performance (Dedhia, 2005).
- 3C : Cette méthodologie a été développée par Unipart Way⁷ et permet d'aborder au quotidien les problèmes qui affectent la performance. Les trois étapes sont : définir le

⁷ The Unipart Way. <https://www.unipartdorman.co.uk/the-unipart-way.html>

« *Concern* », découvrir les causes racines « *Cause* » et trouver une solution à l'étape « *Countermeasures* » (Radnor & Bucci, 2007).

- 8D/PSP/G8D/TOPS 8D : Utilisées dans des domaines particuliers, comme l'industrie automobile et aérospatiale, ces méthodes prévoient une action rapide pour répondre aux besoins imminents du consommateur (D1 — Définir le groupe de travail, D2 — Décrire le problème, Définir les actions de correction immédiates) et une phase long terme pour répondre aux causes sous-jacentes (D4 — Définir les causes réelles du problème, D5-Déterminer les actions correctives, D6-Déployer et valider les actions correctives, D7 — Déterminer les actions préventives, D8 — Dire merci, féliciter et encourager le groupe de travail) (Duffy, 2014). La méthode demeure complexe, nécessite une analyse sur plusieurs jours et certains auteurs recommandent alors de s'en servir uniquement pour les problèmes très importants et urgents (Chlpeková et al., 2014).

Chacune de ces méthodes présente ces forces et ces faiblesses. Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue qui encourage la participation des employés au quotidien, il serait intéressant de déterminer si l'une ou l'autre de ces méthodes favorisent la participation des employés. Dans le cadre de travaux préliminaires à cette thèse, une nouvelle méthode de résolution de problèmes a été proposée et testée. Celle-ci est présentée en détail à la section 2.1.7.1 et à la figure 2.5. Sachant qu'il existe deux grands courants et plusieurs méthodes pour supporter les démarches d'amélioration continue, il est possible de se questionner sur les moyens d'introduire et supporter ces démarches efficacement.

2.1.5 La méthode d'implantation

Plusieurs motivations valables peuvent conduire l'équipe de direction à s'intéresser aux démarches d'améliorations. Selon Wan & Chen (2009), un premier défi sera d'identifier le bon moment [« *good timing* »] pour déployer une démarche d'amélioration continue. Ils proposent un outil d'aide à la décision permettant de définir la situation actuelle, présenter les éléments urgents et associer les bons outils et techniques. Ils s'adressent principalement au secteur manufacturier et ils proposent deux variations de leurs outils selon le volume de produits manufacturés (élevé ou faible). Les auteurs préconisent l'emploi d'un outil informatique (principalement, une série de questionnaires électroniques) pour aider les entreprises à considérer leur point de départ et à identifier leurs priorités (figure 2.2).

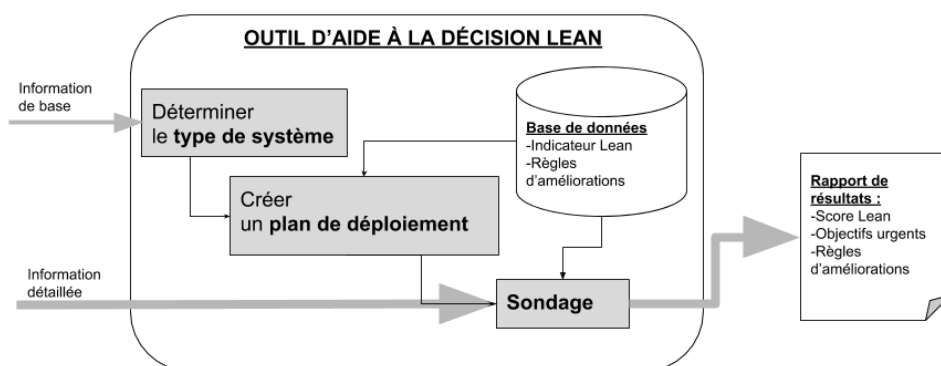


Figure 2.2 Outil d'aide à la décision pour la priorisation des améliorations (traduit de Wan & Chen, 2009)

Cet outil se base sur un plan d'implantation [« *roadmap* »] en trois étapes (voir figure 2.6) : la culture Lean [« *Lean culture* »], les connaissances en Lean [« *Lean skills* »] et l'amélioration continue. Les auteurs proposent des questionnaires en lien avec chacune des phases qui permettent de calculer un score (appelé « *Leanness Score* ») pour chacune d'entre elles. Les auteurs mentionnent que la plateforme en ligne pourrait aider à la formation des équipes de travail et fournir une liste de tâches pour poursuivre l'implantation d'une démarche d'amélioration continue. Néanmoins, les auteurs mentionnent que ce dernier ne permet pas d'identifier des problèmes spécifiques à une équipe de travail, car on y traite surtout de l'organisation d'un point de vue global. Malgré tout, il permet la prise de conscience des équipes de direction et les aide à prioriser les actions à entreprendre. Enfin, il ne guide pas les équipes terrain dans la mise en place de changements au quotidien.

Par cette division du travail d'implantation en trois étapes, nous remarquons que l'introduction d'une démarche d'amélioration continue doit nécessairement être supportée par la direction. Le tout nécessite un important effort de structuration par la direction (ex. plan de transformation, indicateur de performance, ligne balancée). C'est seulement une fois acclimaté par ces changements qu'il est possible d'implanter les « *Bottom-up Kaizen* » qui correspond à la portion « inclusive » et autonome de l'amélioration continue par les employés présentés à l'étape 3 (voir figure 2.3).

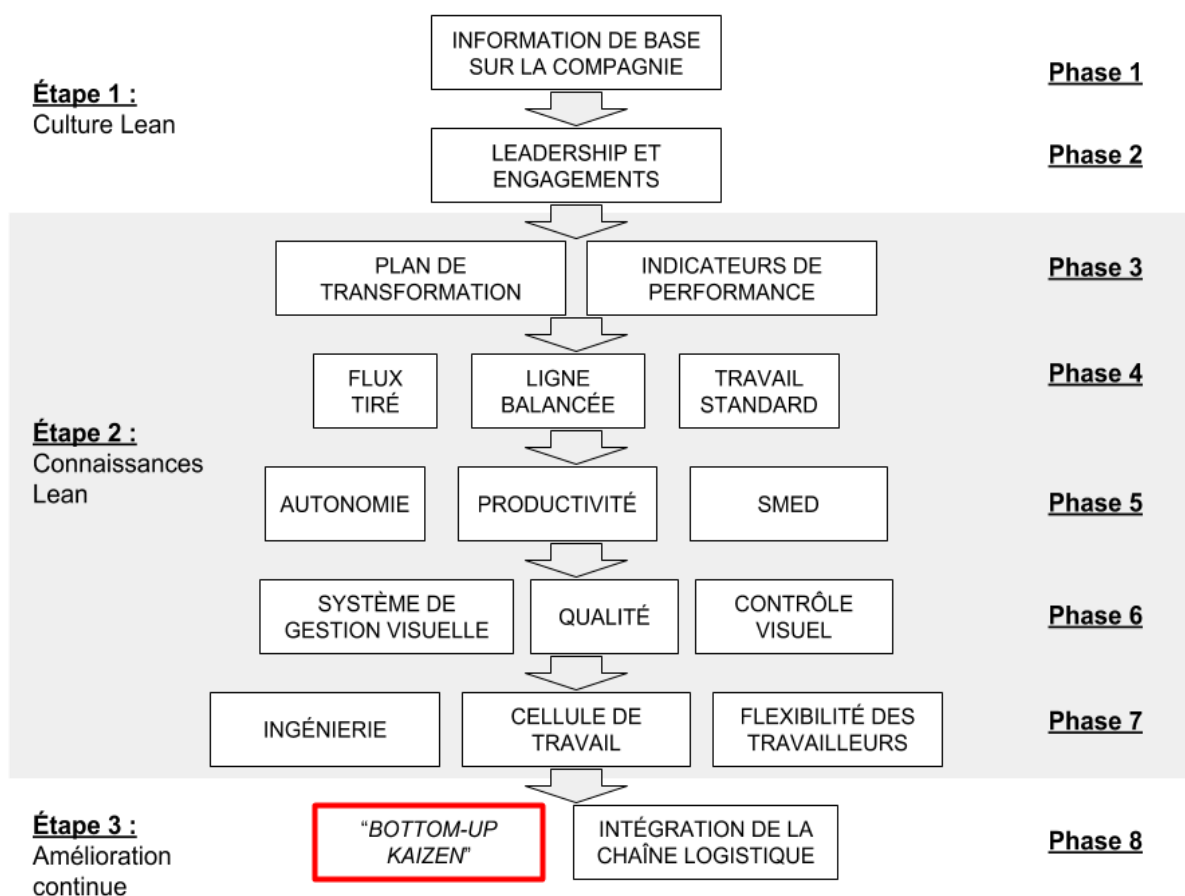


Figure 2.3 Plan d'implantation des démarches d'amélioration continue (traduit de Wan & Chen, 2009))

McLean & Antony (2014) ont fait une revue systématique des travaux en amélioration continue entre 1995-2012 portant sur l'échec des démarches d'améliorations continue en milieu manufacturier. Au total, ils ont récupéré 43 articles scientifiques desquels ils proposent un cadre thématique autour de huit thèmes (voir figure 2.4). Pour chacun de ces thèmes, ils ont associé les raisons identifiées par les différents auteurs (voir annexe A pour les détails). En présentant une boucle de rétroactions plutôt qu'une séquence linéaire, leurs travaux se distinguent de ceux présentés par Wan & Chen (2009). Malgré l'effort de synthèse, les auteurs ne proposent pas un outil ou un mécanisme clair pour supporter les entreprises dans la réussite de l'implantation d'une démarche d'amélioration continue pérenne.

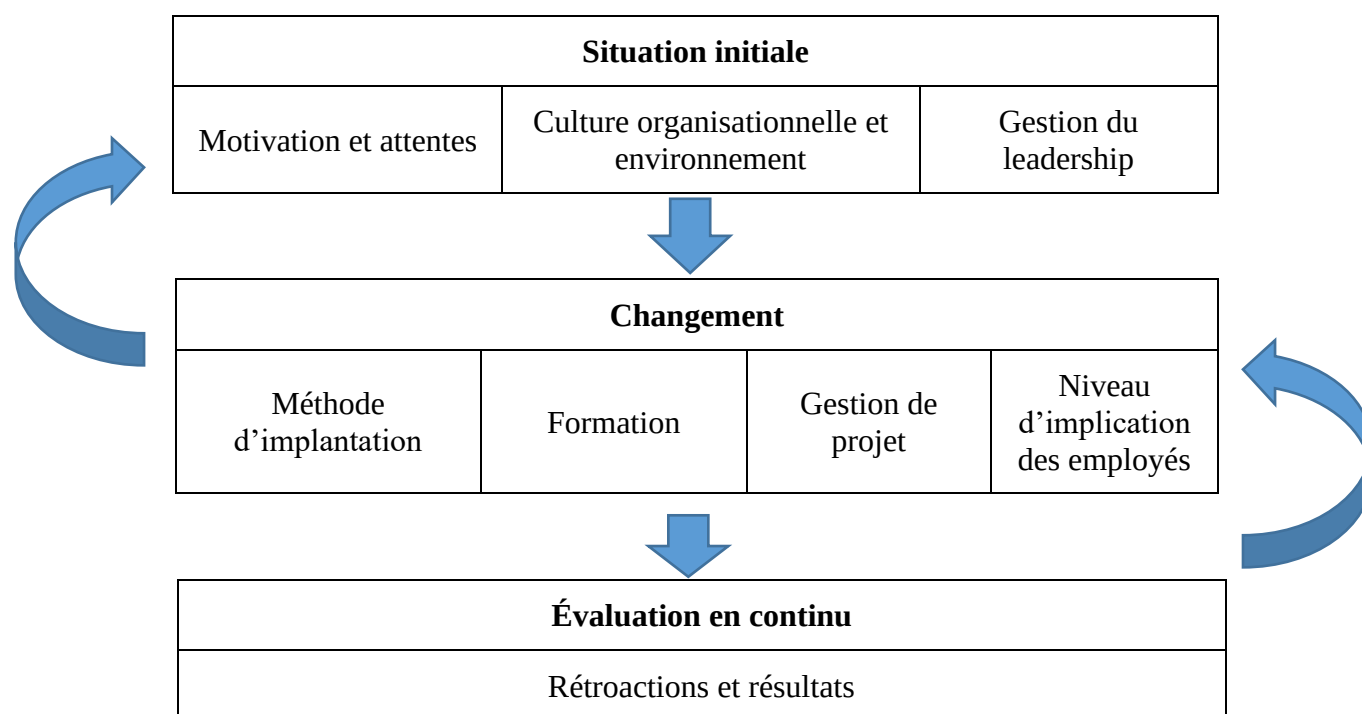


Figure 2.4 Cadre thématique à trois niveaux pour adresser les huit facteurs entourant l'échec des efforts d'amélioration continue (traduit de McLean & Antony, 2014)

Les auteurs soulignent l'étendue de chacun de ces huit sujets et encouragent la communauté scientifique à considérer ce modèle d'introduction dans le cadre d'études de cas. Ils proposent également de creuser certains thèmes. Les travaux par Charron-Latour (2014) ont permis de confirmer la majorité de ces facteurs et de les évaluer dans les établissements de santé au Québec. Inspirés par ces travaux, nous proposons de creuser le thème de la formation dans la prochaine section.

2.1.6 La formation et la certification des équipes

Pour Kwak & Anbari (2006), la formation dans le cadre des démarches d'amélioration continue permet de communiquer clairement les éléments fondamentaux, les outils et les techniques associées. Souvent à l'extérieur du contexte académique, plusieurs consultants offrent des certifications. Celles-ci proposent d'encadrer la formation des individus en entreprise et d'englober les principes globaux du Lean Six Sigma. Ces certifications se déclinent via des termes comme les « Black Belt », « Master Black Belt », « Green Belt » et « Yellow Belt ». Ces certifications seront offertes d'abord aux dirigeants de l'entreprise et seront peu à peu présentées à l'ensemble des employés. Ces individus partagent des caractéristiques communes (ex. respectés par leurs pairs).

Ils deviendront les points de repère dans le cadre de l'implantation des démarches d'amélioration continue. Ces formations ont eu une forte presse dans les années 2000 et elles souhaitent se distinguer par une vision globale de l'implantation des démarches plutôt que l'appropriation séparée des outils. La notion de certification des employés est également étroitement liée à la réalisation d'un à plusieurs projets d'améliorations par année. Chaque projet est justifié par les importants gains estimés. Ces gains permettent également de légitimer l'existence de ces postes en organisation.

Dans le cadre de ces formations, plusieurs jeux sont employés pour illustrer les concepts clés de l'amélioration continue. Cet amalgame a été naturellement formé par l'importance de la résolution de problèmes en équipe dans les démarches, une caractéristique également attribuable aux jeux. On note que la plupart des jeux sérieux sur le marché se présentent sous forme de simulations ou de jeux de rôles. En effet, la récente revue de littérature de Boyle et al. (2016) recense un seul jeu de table. Pourtant ces simulations et ces jeux de rôles présentent plusieurs lacunes. D'ailleurs, la revue de littérature de Badurdeen et al. (2009) sur les jeux employés dans les démarches d'amélioration continue dans le secteur manufacturier en souligne quatre :

- Ils développent rarement les compétences non techniques (« *soft skills* ») telles que la communication et les méthodes, comme le *tataki dai*, qui permet d'identifier un problème sans attaquer un individu.
- Ils proposent principalement une méthode de résolution de problèmes très linéaire. En effet, les simulations proposent deux états de situation : l'actuel et le modifié. Les joueurs n'ont pas la chance d'expérimenter la réalité de l'amélioration continue qui consiste à traiter des problèmes au quotidien.
- Le troisième élément concerne le rôle du facilitateur dans le cadre des jeux. Celui-ci réserve une partie importante de son temps à expliquer les activités, diriger le jeu et synthétiser les apprentissages. Le facilitateur ressemble davantage à un professeur.
- Finalement, les auteurs ont noté que seulement 5 % des jeux étudiés proposaient un environnement réaliste en lien avec la complexité de l'organisation.

En considérant ces lacunes, le développement de nouveaux jeux sérieux semble être une opportunité de répondre à la fois mieux aux besoins des organisations et possiblement, rejoindre plus rapidement et facilement l'ensemble des équipes plutôt que de certifier uniquement certains

groupes d'acteurs. La formation permet de sensibiliser des groupes clés au sein des organisations et potentiellement répondre à des lacunes des démarches d'amélioration menant aux raisons d'échecs présentés à la section 2.1.5 comme le manque de leadership du management ou le besoin d'implication des employés. La prochaine section de la revue de littérature propose de passer de la formation aux moyens réels pour appliquer les principes d'amélioration continue en introduisant les différents types de Kaizen.

2.1.7 Les Kaizen

Comme mentionné à la section 2.1.1, par définition Kaizen (Kai : changement et Zen : pour le mieux) décrit les améliorations graduelles. Les Kaizen font également référence à des activités spécifiques dans le cadre des démarches d'amélioration continue et ils sont souvent animés par des agents formés et certifiés tels que décrits à la section 2.1.6. Imai (1986) en définit au moins trois types:

(A) Kaizen orienté gestion : Il est souvent présenté comme le plus important. Il permet de définir la stratégie d'entreprise et implique des représentants de l'ensemble de l'organisation.

(B) Kaizen orienté groupe : Il est souvent associé à des « cercles de qualité » ou « Kaizen Blitz » qui travaillent isolément pendant trois à cinq jours sur une problématique issue de l'expérience de travail.

(C) Kaizen individuel : Il est associé au concept de « *bottom-up* » où chaque individu remonte une problématique. Cette forme de Kaizen est très populaire au Japon. Plusieurs entreprises à l'extérieur du Japon ont souhaité s'approprier ce type de Kaizen et lui ont associé des systèmes de récompenses (ex. bonus salarial) en lien avec le nombre de problématiques soulevées.

Plusieurs auteurs ont proposé des études plus théoriques sur l'intérêt des Kaizen dans les organisations :

- Pour Teian (1992), le Kaizen n'est pas seulement associé à l'amélioration, mais permet également de traiter au quotidien les difficultés vécues par les équipes de travail. Il considère que le Kaizen peut s'appliquer à tous les secteurs.
- Pour Deming (1995), les organisations traversent de nombreux changements et il propose de s'intéresser au travail des gestionnaires et l'utilisation régulière des Kaizen.

- Pour Womack & Jones (1996), les Kaizen permettent de traiter en continu les sources de gaspillages.
- La revue de littérature de Singh & Singh (2012) souligne que malgré la popularisation des démarches d'amélioration continue dans les organisations, celles-ci doivent demeurer vigilantes afin d'assurer la pérennisation de ces démarches. Les auteurs signalent l'importance d'inscrire les Kaizen dans une démarche de changement plutôt qu'un projet en envoyant constamment un message fort aux employés autour des valeurs telles que l'ouverture, la confiance, le travail en équipe, l'amélioration continue et l'apprentissage. Les auteurs proposent également de nouvelles avenues de recherche comme la création et l'étude de méthodes hybrides et leurs applications dans plusieurs types d'organisations.

Les études de cas sont également beaucoup utilisées pour explorer plusieurs thématiques : l'étude des Kaizen dans plusieurs secteurs de marché (ex. en construction Granja & al. (2005)), l'étude de différentes méthodes employées (ex. Chandrasekaran et al. (2008)) ou l'utilisation conjointe avec d'autres outils comme le 5S (ex. Lee (2000)). Enfin, des auteurs ont étudié de façon étendue l'utilisation des Kaizen dans les organisations en se questionnant sur le niveau de difficultés d'employer les Kaizen pour les PME (ex. Singh & Singh (2010)), l'impact sur la performance (ex. Tseng et al. (2006)) et leurs retombées (ex. Malik & YeZhuang (2006)). L'étude empirique de Farris et al. (2009) se démarque par l'analyse des facteurs humains ayant le plus grand impact sur la réussite des Kaizen (particulièrement, les Kaizen orienté groupe). Les auteurs proposent trois applications de leurs conclusions aux méthodes de gestion. Voici l'analyse des résultats quantitatifs obtenus dans six organisations manufacturières et 51 Kaizens :

1. Le facteur portant sur les processus internes est celui ayant le plus d'impact sur le succès des Kaizen. Les processus internes sont décrits comme :
 - Notre équipe communique de façon ouverte.
 - Notre équipe estime les propos de tous les participants.
 - Notre équipe respecte les opinions de tous les participants.
 - Notre équipe respecte les sentiments de tous les participants.
 - Notre équipe respecte la diversité de tous les participants.

2. L'identification des objectifs est présentée comme un facteur ayant un impact significatif sur la réalisation des Kaizen et sur l'appui des équipes.
3. La planification des activités a un impact non significatif sur la réussite du Kaizen et l'appui des équipes.

Ces résultats sont en accord avec la récente et vaste recherche de Galeazzo et al. (2016) qui identifie également de façon empirique le travail en équipe et l'alignement stratégique comme les deux seuls facteurs ayant un impact réel sur le succès des démarches d'amélioration continue.

2.1.7.1 Les Kaizen individuels

Dans le cadre de cette thèse, nous avons choisi de nous intéresser plus particulièrement à la plus petite forme de Kaizen, les Kaizen individuels, qui permet à n'importe quel individu de proposer une amélioration ou d'y prendre part. Nous considérons qu'il s'agit d'une façon à la portée pour tous les employés de participer aux activités d'amélioration continue.

Fairbank & Williams (2001) nous mettent en garde de ne pas simplifier la participation des employés à une simple boîte à idées posée dans une cafétéria. Ils mentionnent que ces boîtes s'essoufflent rapidement dû à un manque de motivation. Les idées sont souvent traitées lentement et les auteurs des idées ne sont pas informés des suivis effectués. Enfin, les employés ne comprennent pas les raisons de cette boîte, ce qui mène à plusieurs frustrations. Dès lors, ils ouvrent une réflexion sur l'utilisation de moyens numériques comme outil pertinent pour collecter les idées des employés. Au lieu d'un système passif, ils proposent de rendre la collecte d'idées active. Dans un second article, Fairbank et al. (2003) traduisent leurs recommandations générales en des fonctionnalités techniques pour un système de gestion des suggestions (« *employee suggestion system* ») :

- Accès à une interface dynamique,
- Coordination des idées vers les bonnes personnes,
- Historique de toutes les idées traitées,
- Information sur les parties prenantes,
- Gestion de l'avancement des idées,
- Gestion des accès administrateurs.

Nous avons pris contact avec les auteurs pour vérifier qu'ils n'avaient pas poursuivi leurs recherches et, par conséquent, n'ont pas proposé de solutions numériques permettant la prise en charge de ces différentes fonctionnalités.

L'étude de Kornish & Hutchison-Krupat (2017) s'est également intéressée à la gestion efficace des idées et leur sélection. Pour eux, il s'agit d'une activité fondamentale des démarches d'innovation. À la manière de Fairbank & Williams (2001), Kornish & Hutchison-Krupat (2017) mise sur la technologie. À la suite de leur revue de littérature, ils notent le manque de travaux dans ce secteur de recherche et invitent les chercheurs à répondre à plusieurs de leurs questions. Est-ce que les technologies peuvent stimuler davantage d'initiatives ? Est-ce qu'elles permettent de proposer des contraintes, favorisent la connexion entre les bonnes personnes et aident à la sélection des idées grâce à différents critères ? Quelles sont les caractéristiques de ces organisations qui y parviennent ? Les employés sont-ils autonomes ? Des primes sont-elles offertes ? Les routines d'animation sont-elles introduites ? Les auteurs proposent même de revoir la structure de l'organisation et d'analyser à quel endroit les décisions sont prises afin de s'intéresser aux mécanismes pour améliorer la génération d'idées en équipe.

Sans répondre à tous les critères exigés par les auteurs mentionnés précédemment, nous pouvons toutefois trouver des éléments similaires entre leur proposition et les outils suivants :

- Les outils de suivi des problèmes prennent couramment la forme de systèmes de suivi des bogues (« *bug tracking system* ») comme GNATS qui est intégré à l'application BugZilla. Ces outils sont principalement utilisés dans les organisations de développement de logiciels. En raison de leur interface, l'utilisation en milieu industriel ou hospitalier demeure assez complexe.
- Le « *crowdsourcing* », parfois traduit en français par « production participative » ou « externalisation ouverte », permet de regrouper un éventail de personnes pour répondre à des problèmes et donner des conseils (Howe, 2006). Plusieurs actions, comme les votes, les classements et les commentaires, y sont permises pour évaluer la qualité d'une idée (Boulos et al., 2006). Par contre, les plateformes ont encore de la difficulté à proposer une méthode structurée de résolution de problèmes pour atteindre les objectifs internes d'une organisation (Saxton et al., 2013).

Selon nos recherches, l'étude de Jacobson et al. (2009) est l'une des rares études qui portent sur les démarches d'amélioration continue, particulièrement les améliorations individuelles des employés. Elle se déroule en milieu hospitalier et propose d'utiliser un outil de collecte d'améliorations, appelées « *Kaizen Initiatives* » (KI). Le but est d'engager les médecins au quotidien dans la recherche d'améliorations et dans l'implantation de petits succès au quotidien à faible coût. Les auteurs proposent une plateforme en ligne permettant de capturer les KI et de noter lorsque celles-ci sont complétées. Même si l'étude fait des parallèles avec la démarche Kaizen, elle ne mentionne pas si les KI ont été traitées en utilisant une démarche standard de résolution de problèmes (ex. PDCA, DMAIC). Malgré les résultats prometteurs, l'équipe de Jacobson souligne la difficulté d'impliquer d'autres membres des équipes que les médecins et ils proposent d'étudier les effets d'une telle démarche sur de nouveaux secteurs.

Les travaux menés par Jacobson et al. (2009) ont inspiré l'équipe de recherche du CIMAR-LAB et ont mené à la rédaction d'un premier article sur les démarches d'amélioration continue inclusive des employés terrain (Restrepo et al., 2016). Dans le cadre de cet article, Diana Restrepo a contribué à la collecte de données sur le terrain. Samuel Bassetto, Julie Charron-Latour, et Hugo Pourmonet ont contribué aux développements de la méthode STARS (voir figure 2.5). Julie Charron-Latour et Samuel Bassetto ont contribué à la rédaction de l'article. Samuel Bassetto a dirigé l'ensemble des travaux. Pour ce premier article, une méthode papier appelée STARS est présentée et employée. En considérant les forces et les faiblesses de chacune des méthodes présentées à la section 2.1.4, les auteurs ont proposé une méthode simple et facile à comprendre qui permet de soutenir davantage les activités d'amélioration continue avec les équipes terrain : la méthode STARS (acronyme pour Store-Tag-Analyse-Resolve- Sustain).

Voici une brève description de chacune des étapes :

- **Store (Enregistrer) :** Cette étape permet aux employés de formuler rapidement leur idée et de l'enregistrer dans un format standard. Elle permettra de suivre l'idée et de la traduire en action concrète par les équipes.
- **Tag (Participer) :** Elle permet d'inviter des employés à participer et à venir en support à l'auteur initial de l'idée. Cette étape démontre un appui interne à l'action proposée et encourage la réflexion en équipe.

- Analyse (Analyser) : Elle accorde du temps pour se questionner sur les causes initiales de l'idée proposée afin de saisir pourquoi une action s'est produite ou pourquoi elle n'a pas déjà été implantée. Il est possible d'utiliser la méthode d'analyse des 5 pourquoi ou encore la méthode 5M (Main d'œuvre, Moyen, Méthode, Milieu, Matière) pour déterminer l'ensemble des causes.
- Resolve (Résoudre) : Cette étape est le cœur de l'action. C'est le moment pour décrire et réaliser les actions curatives, préventives et à long terme. L'auteur de l'idée est impliqué dans la résolution.
- Sustain (Maintenir) : Cette dernière étape permet la validation de l'implantation et du succès de l'action. C'est à cette étape que sont célébrés les bons coups ou introduite une nouvelle carte si l'action demeure incomplète.

Dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue inclusive des employés, la représentation visuelle traduit le désir de l'organisation de s'améliorer en passant d'une étoile (la capacité à capturer les idées) à cinq (la capacité à implanter de façon durable des améliorations proposées par les employés). Elle rappelle également la notation étoilée (5 étoiles) qui est très connue du grand public pour symboliser la qualité d'un bien ou d'un service.



Figure 2.5 Représentation visuelle de la méthode STARS de Restrepo et al. (2016)

L'article de Restrepo et al. (2016) a trois objectifs. Le premier objectif consiste à tester une démarche simple et structurée (la méthode STARS) pour rejoindre l'ensemble des employés terrain du département de médecine interne du Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM). Le second objectif est de proposer un indicateur standard (nombre d'idées par employé par semaine) pour comparer ces démarches dans différentes organisations. Le tableau 2.1 présente les résultats de l'introduction de la méthode en comparaison avec les résultats obtenus par Jacobson et

al. (2009). Le troisième objectif comprend l'introduction d'un support visuel employant des « cartes » pour faciliter le suivi de chaque idée et de « tableaux » pour suivre visuellement les étapes de la méthode STARS.

Tableau 2.2 Comparaison des résultats (traduit de l'étude de Restrepo et al. (2016))

Indicateur	Le Royer 1		Vanderbilt Hospital	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Observations par semaine	1.4	2.47	2.28	0.734
Observations par employé par semaine	0.056	0.0989	0.0332	0.0103
Observations par employé (moyenne)	0.84		5.74	
Temps de cycle pour clôturer une idée (moyenne de jours)	42		71.5	
Employés	25		71	
Durée du test (semaines)	15		173	

Bien que l'étude réalisée par l'équipe du CIMAR-LAB est moins étendue que celle de référence en raison du nombre de semaines étudiées (15 versus 173 semaines) et du nombre de personnes impliquées (25 versus 71 employés); les résultats obtenus par l'équipe de Montréal demeurent tout de même intéressants pour plusieurs raisons. Premièrement, le temps de cycle de clôture est plus court (41,26 % plus court) et deuxièmement, le nombre d'observations par employé par semaine est plus élevé. En plus des résultats quantitatifs, la démarche proposée au CHUM a permis d'impliquer l'ensemble des employés du département incluant les médecins, les équipes de soins multidisciplinaires et les équipes de nettoyage. L'article demeure toutefois critique sur les difficultés d'introduire avec succès cette démarche dans plus d'un département et d'en faire une pratique standard et globale. Ces premiers résultats ont su poser les prémisses de la réflexion entourant la présente thèse doctorale.

La présentation des Kaizen conclut cette première partie de la revue de la littérature. D'autres mécanismes des démarches d'amélioration continue auraient pu être décrits comme l'emploi des outils spécifiques (ex. la méthode 5S pour maintenir ou structurer un environnement de travail organisé). Malgré un intérêt pour ceux-ci, nous nous sommes autorisés à consulter plusieurs textes issus de domaines connexes que nous avons souvent peu l'occasion de consulter, auxquels nous

souhaitions donner une place de choix dans cette revue de littérature et qui proposent de nouvelles réponses aux questionnements associés à la question de recherche de cette thèse doctorale.

2.2 L'individu au cœur des démarches d'amélioration continue

La première partie de la revue de littérature proposait de regarder d'un point de vue organisationnel l'implantation des démarches d'amélioration continue. Nous avons défini les démarches d'amélioration continue, leur importance, les courants et les choix méthodologiques, les concepts clés lors de l'introduction d'une démarche. Puis, nous avons approfondi les concepts liés à la formation et de certification des employés ainsi que décrit en détail les activités liées aux Kaizen.

Dans cette deuxième partie de la revue de littérature, nous avons adopté un autre angle d'analyse de ces démarches. En plaçant l'employé au cœur de l'action, nous avons choisi de nous intéresser à certains facteurs intangibles qui impactent son intention de participer aux démarches d'amélioration continue dont la gestion du changement, l'influence sociale, le passage à l'action, la reconnaissance et la communication. Ces éléments ont été choisis en considérant le modèle de Jurburg et al. (2017) présenté à la section 2.2.1.1. D'autres facteurs, également présents dans le modèle de Jurburg et al. (2017), auraient pu être considérés dont la satisfaction au travail. C'est pourquoi une réflexion autour de ces facteurs est également amorcée dans la discussion générale (voir le chapitre 7) de cette thèse.

En s'intéressant à chacun de ces facteurs, nous souhaitons répondre à un lot de questions en lien avec les démarches d'amélioration continue. En voici quelques exemples : d'abord, en lien avec la gestion du changement : est-il possible que des changements initiés par les employés influencent les décisions des dirigeants ? Puis, par rapport à l'influence sociale : existe-t-il un moyen de prédire si une équipe sera plus habile à résoudre des problèmes qu'une autre ? Concernant le passage à l'action : est-ce que la formation des employés est le seul moyen d'encourager leur passage à l'action ? Par rapport à la reconnaissance : quel est le meilleur moyen de motiver les employés à contribuer aux efforts d'amélioration continue ? Finalement, en lien avec la communication : comment un gestionnaire peut-il discuter des changements associés aux démarches d'amélioration continue ?

Dans cette sous-section de la revue de littérature, nous avons consulté à la fois des textes issus de notre champ de recherche principal soit l'amélioration continue, mais également des travaux de recherche de domaines diversifiés comme le design d'interface, l'informatique et la psychologie.

2.2.1 L'introduction d'un changement en milieu de travail

Dès le début de nos travaux, nous avons considéré la gestion de changement comme un élément important des démarches d'amélioration continue. Pourquoi? D'abord, parce qu'une fois que la démarche est considérée par la direction d'une entreprise, celle-ci nécessitera l'adoption de nouveaux comportements et de nouveaux outils par tous les employés. En plus, par définition, chaque action réalisée dans le cadre des démarches d'amélioration continue, aussi petite soit-elle, crée également un changement.

Le terme « changement » est encore aujourd'hui fortement associé à l'idée de la gestion de sa résistance et l'importance de ce phénomène dans notre société se traduit par le nombre élevé de travaux, recherches, publications et études sur le sujet (Bareil, 2004). La première utilisation de l'expression « résistance au changement » remonte aux auteurs Coch & French Jr (1948) lors de la publication de leur l'article « *Overcoming resistance to change* ». Ils questionnent alors pourquoi les gens résistent si fortement au changement et comment surmonter cette résistance. Il est possible de croire que l'importance de ces travaux et sa position de document de référence alimentent la perception négative associée aux changements.

Dans le cadre de cette revue de littérature, nous avons fait le choix de présenter les travaux sur l'introduction et la gestion d'un changement en deux temps. D'abord, la première sous-section s'intéresse aux facteurs qui permettent d'évaluer de façon macro l'ampleur du changement exigé par le projet ou la démarche. Cette vision du changement s'associe à une approche descendante (*top-down*) où les équipes terrain devront s'ajuster aux changements exigés par la direction.

Dans la seconde sous-section, nous introduisons plusieurs autres modèles de gestion de changement qui spécifient les facteurs qui encouragent ou découragent certains comportements par les employés. Autrement dit, quels sont les éléments à considérer pour favoriser la participation des employés sachant qu'en milieu de travail, en comparaison à sa vie personnelle, d'autres considérations sont présentes notamment l'acceptation par les pairs ou le respect des règles et de la hiérarchie. Ce second angle sur la gestion du changement nous permet de nous y intéresser d'un

point de vue ascendant (*bottom-up*) où l'employé est au centre de notre étude. Nous croyons que c'est particulièrement sous cet angle que nous serons en mesure de répondre à la question de recherche de cette thèse doctorale où l'on s'intéresse aux éléments favorisant la participation des employés aux actions d'amélioration continue.

2.2.1.1 Modèle d'introduction d'un changement en mode descendante (*top-down*)

Plusieurs auteurs ont développé des modèles pour structurer les phases de préoccupations associées à l'introduction d'un changement en milieu de travail. Nous avons décidé de présenter le modèle de Sirkin et al. (2005). Il permet d'évaluer plusieurs caractéristiques d'un changement pour prédire si celui-ci est plus ou moins risqué. Selon cette équipe de recherche, l'implantation d'un changement échouera dans deux tiers des cas. En étudiant 225 implantations, Sirkin et al. (2005) ont développé un modèle simple et efficace basé sur quatre facteurs quantitatifs, le modèle DICE, pour évaluer la transformation des initiatives de changement. Les compagnies peuvent évaluer leur score en utilisant la formule suivante : $D + (2 \cdot I) + (2 \cdot C_1) + C_2 + E$. Cette évaluation est quantitative. Le tableau 2.3 résume les facteurs évalués et les questions à aborder pour chacun des facteurs. Le tableau 2.4 présente la grille d'évaluation pour chaque facteur. Finalement, le tableau 2.5 présente les résultats associés à chacun des scores.

De façon générale, cette formule met en évidence l'importance de l'implication de la haute direction et la capacité des équipes, principalement les gestionnaires de projets, à porter le projet et l'implication des employés au quotidien. Ce modèle permet d'évaluer rapidement et de façon standard le contexte d'implantation d'un changement tel que l'introduction d'une démarche d'amélioration continue. Ce modèle peut s'avérer utile pour comparer le contexte des différents cas d'étude. Enfin, comme toute méthode d'évaluation qui emploie des critères, le modèle DICE présente un moyen de communiquer les attentes sur les éléments nécessaires à la réussite d'une implantation. Autrement dit, en employant le modèle DICE, on détient une partie de la réponse concernant la mise en route (le comment) d'un changement comme l'implantation d'une démarche d'amélioration continue.

Bien que ce modèle nous propose une méthode structurée de l'introduction d'un changement, il considère avant tout que l'employé n'est pas l'initiateur du changement. Le changement est introduit par son gestionnaire ou l'équipe de direction. Comme précisé en introduction à cette section, dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue, les employés doivent également

poser des actions au quotidien, pour mettre en place des changements. La prochaine section permet de s'intéresser aux facteurs qui encouragent l'adoption d'un nouveau comportement par un individu en milieu de travail.

Tableau 2.3 Les facteurs du modèle DICE (traduit de Sirkin et al., 2005)

Facteurs quantitatifs	Questions
La durée du projet ou le temps entre les révisions de projets (D)	“Est-ce que les revues de projets formelles sont régulièrement réalisées ?”
La capacité de réalisation des équipes de projets (I)	« Est-ce que le leader est capable ? » « Quelles sont les connaissances et la motivation des membres de l'équipe ? »
L'appui des gestionnaires (C ₁) et des employés (C ₂) ⁸	« Est-ce que les gestionnaires communiquent régulièrement les raisons du changement et son importance ? » « Est-ce que les employés touchés par le changement comprennent les raisons du changement et croient-ils que ce changement soit nécessaire ? »
L'effort additionnel déployé par les employés pendant la période de changement (E)	« Est-ce que l'effort supplémentaire s'ajoute à une charge de travail déjà très importante ? »

Tableau 2.4 L'échelle d'évaluation du modèle DICE (traduit de Sirkin et al., 2005)

	1	2	3	4
D	Moins de 2 mois	2 à 4 mois	4 à 8 mois	Plus de 8 mois
I	Très bien	Bien	Moyen	Pauvre
C₁	Claire et régulière communication sur le besoin associé au changement	Semble vouloir le changement	Neutre	Réticent
C₂	Désireux	Prêt	Réticent	Très réticent
E	Moins de 10% d'effort additionnel	10% à 20% d'effort additionnel	20% à 40% d'effort additionnel	Plus de 40% d'effort additionnel

⁸ Nous remarquons qu'aucune question du DICE questionne la volonté du gestionnaire à intégrer ces changements dans ses habitudes actuelles. On semble prendre pour acquis que le gestionnaire ne présentera aucune résistance au changement. Nous pourrions proposer une nouvelle question (C₃) telle que : « Est-ce que les gestionnaires touchés par le changement comprennent les raisons du changement et croient-ils que ce changement soit nécessaire ? »

Tableau 2.5 Les scores du DICE model (traduit de Sirkin et al., 2005)

DICE Score	Signification
7 à 14	Zone gagnante : Le projet va probablement être un succès.
Plus de 14, mais moins que 17	Zone de souci : Les risques associés au projet sont présents particulièrement plus le score est proche de 17.
Plus de 17	Zone de malheur : Le projet est très risqué.

2.2.1.2 Modèles d'introduction d'un changement en mode ascendante (*bottom-up*)

Toujours concernant l'étude de l'introduction d'un changement, le « *Technology Acceptance Model* » (TAM) présenté par Davis (1989) dans le cadre de ces travaux de recherche avec IBM, présentent les éléments clés à considérer lors de l'implantation d'une nouvelle technologie dans une organisation. Le modèle s'intéresse avant tout à décomposer les facteurs qui influencent le comportement de l'utilisateur final. Le TAM repose sur deux modèles classiques de l'explication du modèle humain soit la théorie de l'action raisonnée (TAR) (Ajzen & Fishbein, 1980) et la théorie du comportement planifié (TCP) (Aizen, 1985). La figure 2.4 présente les différentes relations entre les facteurs.

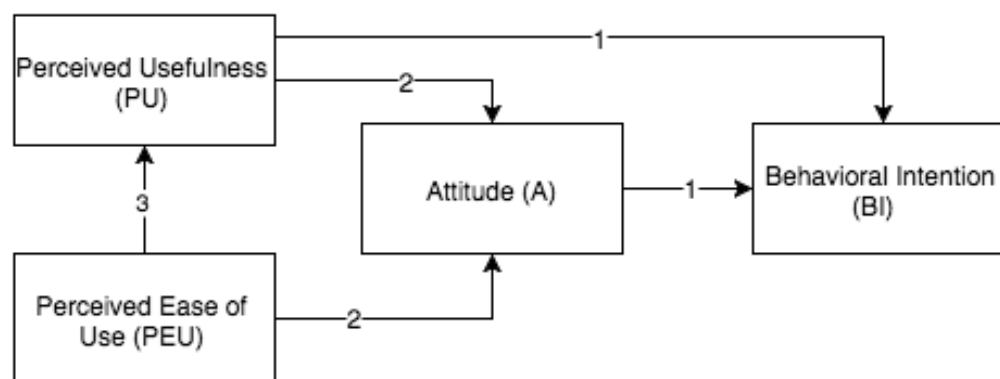


Figure 2.6 Technology Acceptance Model (TAM) (Davis, 1989)

Comme ces modèles parents (TAR et TCP), le TAM s'appuie sur le fait que l'intention d'utiliser un système (A) est expliquée par deux facteurs : (1) le « *perceived usefulness* » (PU) est désigné comme « le degré auquel une personne croit qu'un système peut améliorer sa performance au travail » et (2) le « *perceived ease of use* » (PEU) est décrit comme « le degré auquel une personne croit qu'un système sera facile d'utilisation ». Depuis ces deux éléments, trois interactions sont décrites par le modèle :

1. L'intention d'utiliser le système (A) de la personne et le PU peuvent expliquer le comportement (BI).
2. Le PU et PEU expliquent A. Premièrement, PU contribue à supporter les récompenses extrinsèques liées à son travail. Par exemple, en étant plus performant, l'utilisateur peut potentiellement recevoir une promotion. Deuxièmement, plus le système sera facile à utiliser (PEU), plus il sera facile pour l'utilisateur de l'utiliser au quotidien.
3. L'utilisateur qui trouve facile l'utilisation d'un système (PEU) peut percevoir ce système comme un moyen d'être plus productif et, par conséquent, augmenter le PU.

Même si le TAM a été validé à plusieurs reprises sur des populations particulières et qu'il est parmi les modèles d'acceptabilité les plus admis et répandus, il demeure très rationnel et très déterministe (Brangier et al., 2010). Il présente l'avantage de proposer un modèle qui s'intéresse avant tout à la capacité d'un utilisateur de passer à l'action ce qui s'inscrit davantage dans notre souhait d'étudier comment un employé pourrait contribuer à la modification de son environnement.

Le TAM a également l'avantage d'avoir été enrichi par plusieurs auteurs. C'est le cas de l'étude particulière des systèmes ERP de Amoako-Gyampah & Salam (2004). Les logiciels de type « Enterprise Resource Planning » (ERP) proposent plusieurs caractéristiques communes avec les démarches d'amélioration continue. L'outil rejoint un grand nombre de parties prenantes, potentiellement situées dans différents emplacements géographiques et requiert une standardisation des données et des interfaces. En effet, dans le cadre de ces systèmes partagés, la participation de l'ensemble des membres d'une organisation est nécessaire, d'où l'importance d'avoir une vision commune des bénéfices de ces systèmes. L'étude a démontré l'importance de la formation (T) et de la communication régulière avec les utilisateurs (Co). Il semble pertinent de s'inspirer de ces modèles pour évaluer scientifiquement l'implantation d'une plateforme collaborative pour supporter les démarches d'amélioration continue inclusive des employés.

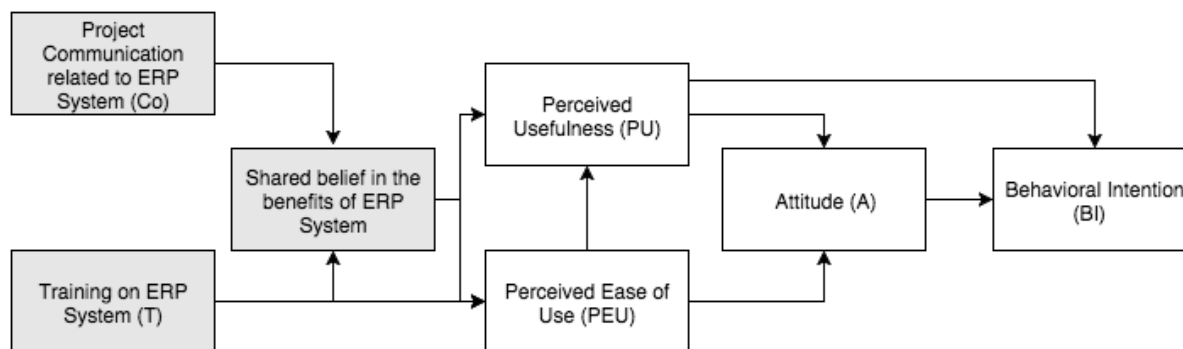


Figure 2.7 TAM dans le cadre de l'implantation d'un système ERP (Amoako-Gyampah & Salam, 2004)

Malgré ces ajustements, il est toujours possible de critiquer le modèle TAM en identifiant la trop faible présence de facteurs organisationnels et sociaux. Un regroupement d'auteurs ont présenté un modèle plus global et plus orienté sur ces lacunes : l'« *Unified Theory of Acceptation and Use of Technology* » (UTAUT) ou modèle unifié de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie. Néanmoins, ce modèle est critiqué pour sa complexité. Il obtient pourtant d'excellents résultats qu'en a sa capacité à expliquer la variance des projets, soit 70 % pour le UTAUT contrairement à 30 à 40 % pour le TAM (Brangier et al., 2010). Selon la revue de littérature réalisée par Williams et al. (2015), le TAM demeure aujourd'hui plus présent dans la littérature que le UTAUT, principalement en raison de sa maturité. Finalement, les auteurs ont remarqué de plus en plus une utilisation commune des deux méthodes.

Finalement, l'étude de Jurburg & al. (2017) propose de comprendre les motivations des employés à participer aux efforts d'amélioration continue. Leur proposition de recherche s'apparente beaucoup aux ambitions de la présente thèse doctorale. Ils soutiennent que la clé des démarches d'amélioration continue (« *Continuous Improvement* » [CI]) réside dans la capacité à créer un système où l'humain est au centre de la démarche. Leurs recherches ont permis d'établir et de mettre en relation 10 facteurs grâce à une étude Delphi (pour identifier les facteurs) et l'approche ISM (pour identifier les liens entre les facteurs) permettant d'expliquer ce qui motive les employés à participer ou non aux démarches d'amélioration continue. La figure 2.4 résume ces différents facteurs et leurs relations. L'annexe B présente une définition de chacun des termes employés dans ce modèle.

2.2.2 L'influence sociale

Dans cette section, nous souhaitons découvrir si des textes se sont intéressés à l'individu comme moteur de changement. Est-ce qu'un individu ou un petit groupe d'individus sont en mesure d'influencer substantiellement leur équipe et si oui, comment cela se traduit-il?

Notre premier réflexe fut de faire certains parallèles avec les systèmes multi-agents. Notre objectif n'est pas d'inclure les éléments techniques des systèmes multi-agents dans la présente thèse, mais seulement d'y trouver une source d'inspiration pour étudier le sujet des actions d'amélioration continue sous un nouvel angle. Nous considérons important de présenter brièvement cette source d'inspiration dans le cadre de la revue de littérature. Qu'est-ce qu'un système multi-agents et pourquoi nous inspirent-ils ? Dans l'ouvrage « Les systèmes multi-agents : vers une intelligence collective », Ferber (1997) propose d'introduire le concept de systèmes multi-agents en le comparant à la modélisation d'un immeuble à logements. L'immeuble physique peut être réalisé à partir de matériaux préfabriqués qu'on emboîte l'un dans l'autre. Bien que ce soit intéressant, ce modèle nous permet de comprendre que partiellement la réalité. Pour avoir une image complète, il sera nécessaire de comprendre l'ensemble des comportements des individus au sein de ces immeubles à logements et par conséquent, de s'intéresser à chacun d'entre eux pour reproduire les phénomènes de communications, de croyances, de concurrences, de consensus et de discordes. C'est exactement ce que les systèmes multi-agents aspirent à modéliser. Aujourd'hui, les travaux de recherches ont permis de modéliser différents systèmes comme des phénomènes naturels (ex. interaction entre les fourmis) et également, des systèmes humains (ex. le régime de pêches dans le delta central de Niger). Résultat, les systèmes multi-agents prennent de plus en plus de place en informatique, entre autres, dans le domaine de l'intelligence artificielle ou de la robotique. Ces systèmes modélisent comment des individus autonomes, aussi nommés les « agents », parviennent à modifier substantiellement leur environnement pour expliquer un changement global. Bien que l'intérêt d'employer un système multi-agent pour simuler le déploiement d'une démarche d'amélioration continue s'avère intéressant, l'objectif de cette comparaison est de démontrer qu'il est raisonnable de s'intéresser aux comportements individuels pour comprendre des changements macros, comme des changements organisationnels. Pourtant, tel que présenté dans la première partie de cette revue de littérature, il est plus commun de présenter la structure de l'amélioration continue (le choix de la méthode, l'application d'outils spécifiques, etc.) que de s'intéresser aux comportements individuels comme la communication ou le passage à l'action.

Dans le même ordre d'idées, Gray et al (2015) posent la question : comment les interactions entre individus peuvent-elles inciter de façon collective l'adoption d'un changement ? Gray et al (2015) proposent de s'intéresser à l'interaction des microprocessus dans une organisation et emploient le terme « cadre » pour parler d'un regroupement de comportements. Ils proposent quatre modèles (A-Révolution, B-Statut Quo, C-Evolution, D-Partage du pouvoir) qui combinent trois processus d'amplification (portée [P], régularité [R], intensité émotionnelle [IE]). Les processus d'amplification permettent la création d'un nouveau cadre (N), l'augmentation (A) ou la réduction du cadre actuel (RE), la fusion d'un cadre avec un autre cadre (F) ou encore aucun changement au cadre actuel (--). Les détails des modèles sont présentés dans le tableau 2.6. À la lecture de ces modèles, il est possible de faire des rapprochements avec la réalité des démarches d'amélioration continue. Par exemple, nous pourrions considérer l'arrivée des démarches d'amélioration continue en occident comme une représentation d'une révolution (modèle A) issue des pressions d'un autre cadre, celui proposé par les entreprises japonaises. Nous pouvons également faire des rapprochements entre le modèle C (Évolution) et les Kaizen qui permettent parfois de fusionner certaines pratiques organisationnelles pour créer de nouveaux standards ou à plus petite échelle, d'expérimenter au quotidien de petits changements.

Dans leur discussion, les auteurs posent plusieurs questions telles que : pourquoi certaines pratiques demeurent seulement locales et ne réussissent pas à s'amplifier ? Est-ce que la capacité à créer des routines fortes pourrait permettre de faciliter l'adoption de nouveaux changements ? Est-ce que l'un ou l'autre de ces modèles favorisent l'adoption durable à un nouveau cadre ?

Tableau 2.6 Modèles d'interaction des microprocessus (traduit de Gray et al (2015))

		Processus d'amplification				
		P	R	IE		
A	Révolution	N	N	N	Pression externe	Adopter et promouvoir un nouveau cadre suite à un changement externe.
		--	N	N et RE	Pression interne	Promouvoir un cadre révisé suite à une exagération d'une problématique qui empêche le statu quo
		N	N	N et RE	Pression d'un autre cadre	Importer un cadre réussi provenant de l'extérieur
B	Statu Quo	--	A	A	Maintien du cadre dominant	Respecter un cadre et des normes proposés
		--	A	A	Désengagement institutionnel	Adopter un nouveau comportement sans modifier le cadre et les normes proposés
C	Évolution	F	F	F	Cadre fusionné	Contribuer à la construction d'un nouveau cadre à partir de ceux qui sont existants.
		N	N	--	Expérimentation	Modifier graduellement un cadre par expérimentation ou par la création de nouvelles routines
D	Partage du pouvoir (ambiguïté)	--	--	N ou RE	Maintien de plusieurs cadres	Maintenir et tolérer l'ambiguïté de soutenir plusieurs cadres

Pentland (2014) partage cet intérêt pour l'étude des interactions sociales dans un groupe et propose même le terme « Social Physics »⁹ pour définir l'emploi d'outils mathématiques inspirés de la physique pour comprendre le comportement des groupes humains. L'équipe du MIT Media Lab a développé des badges numériques qui permettent de capturer la fréquence de communication face à face entre les personnes et d'étudier les comportements associés. Ces interactions sont représentées visuellement en utilisant des sociogrammes. Dans un sociogramme, chaque nœud représente une entité (ex. personne, organisation, ville) et les arêtes symbolisent les connexions. Le degré de connectivité dépend de la taille des nœuds et de l'épaisseur des arêtes (voir figure 2.9).

⁹ Social Physics. <http://socialphysics.media.mit.edu/papers>

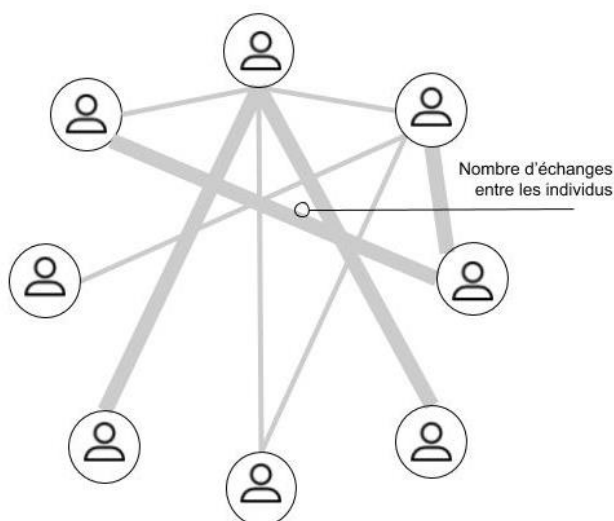


Figure 2.9 Représentation d'un sociogramme

De ces études, Pentland (2014) et son équipe proposent différents indicateurs de performance innovants tels que :

- Le niveau d'énergie : généré par le nombre d'échanges réalisés dans une équipe ;
- Le niveau d'engagement : distribution de cette énergie au sein de l'équipe. Autrement dit, est-ce toujours les mêmes personnes qui communiquent entre elles ? et
- Le niveau d'exploration : nombre de communications réalisées à l'extérieur du nœud initial de l'équipe.

Ces outils permettent de mieux identifier à quel endroit les idées sont générées et circulent dans les organisations. En effet, selon Pentland (2014), la force de la relation (autrement dit, le nombre d'échanges) entre deux personnes permet de réduire les efforts et le temps pour partager des informations. Finalement, l'étude propose de fournir des sociogrammes aux équipes pour les aider à visualiser la communication dans leur équipe. De cette façon, les auteurs suggèrent que cette visualisation permettrait aux équipes de développer de nouveaux comportements en faisant de petits ajustements (ex. réorganiser les espaces de travail pour faciliter les interactions) pour augmenter la performance d'une équipe.

Les études présentées dans cette section de la revue de la littérature, nous ont permis de nous intéresser de façon globale aux échanges entre les individus dans une équipe de travail: d'abord,

de façon théorique avec les systèmes multi-agents ou les modèles d'interactions de Gray et al (2015) et puis, de façon appliquée, avec les travaux de Pentland (2014). En résumé, nous avons compris l'intérêt d'adopter de nouveaux indicateurs pour décrire les interactions sociales dans une équipe (énergie, engagement et exploration) ainsi que celui d'utiliser les technologies pour supporter les équipes dans leurs efforts de s'améliorer (ex. badges numériques). Les études mettent également de l'avant la force des outils visuels pour faciliter la prise de conscience sur des comportements dans l'équipe et encourager le passage à l'action par les employés. La prochaine sous-section propose non plus de regarder l'équipe de travail comme un tout, mais de comprendre ce qui encourage ou décourage un individu à passer à l'action.

2.2.3 Le passage à l'action (« *self-efficiency* »)

Par définition, les démarches d'amélioration continue requièrent la mise en place d'amélioration au quotidien. Il est du moins requis qu'un employé ait la confiance nécessaire en ses capacités à participer aux différentes activités du programme d'amélioration continue sur son lieu de travail. En effet, dans le cadre des démarches d'amélioration continue, les employés s'engagent, si possible, à poser régulièrement des actions pour traiter de façon proactive les opportunités perçues. Plusieurs questions se posent : est-ce que le passage à l'action dépend uniquement de la formation de l'employé ? Est-ce que la manière d'identifier les problèmes en leur confiant une valeur positive ou négative un impact ? Est-ce que des éléments de conception peuvent favoriser le passage à l'action ? La prochaine sous-section propose des travaux issus de différents domaines pour trouver des réponses.

Premièrement, nous avons été fortement inspirés par les expérimentations réalisées en psychologie. D'abord, par Koster et al. (2015) qui se sont intéressés au fait qu'il est à la fois possible de passer à l'action en choisissant de poser une action (actif) qu'en restant passif (autrement dit en acceptant par défaut la situation).

Koster et al. (2015) ont posé trois hypothèses en s'intéressant particulièrement à l'importance de la valence (positive ou négative) d'une situation et au mode de prise de décision (actif ou passif) :

- La valence (positive ou négative) d'une situation impacte notre mode de prise de décision (actif ou passif).
- Le mode de prise de décision (actif ou passif) influence notre évaluation de la situation.

- La valence (positive ou négative) influence notre évaluation de la situation.

Pour tester ces comportements, les chercheurs ont utilisé une banque d'images à valence positive ou négative. Les participants étaient divisés en quatre groupes : deux pour l'évaluation des images à valence positive (Groupe A1 et A2) et deux pour l'évaluation des images à valence négative (Groupe B1 et B2). Pour chacun des sous-groupes (A et B), le design d'expérimentation est divisé en quatre étapes qui sont présentées dans le tableau 2.7. Dans la session d'évaluation 1, les participants ont évalué 120 images selon une échelle de 1 à 7 en appuyant sur un bouton. L'image est alors présentée pendant cinq secondes. Dans l'étape « Choix Session 1 », les groupes A1 et B1 ont sept secondes pour choisir une image parmi les deux présentée : la photo 1 peut être sélectionnée de façon active (presser sur un bouton) et la photo 2 peut être sélectionnée de façon passive (ne rien faire). Pour les groupes A2 et B2, c'est l'ordinateur qui fait ce choix. Par la suite, tous les participants doivent réévaluer les images dans le cadre de la session d'évaluation 2. Enfin, pour les groupes A2 et B2, la dernière étape consiste à faire un choix parmi deux images (comme ce que les groupes A1 et B1 avaient fait précédemment) tandis que pour les groupes A1 et B1 c'est l'ordinateur qui fait le choix. Pour les deux étapes où un choix devait être fait, les chercheurs se sont assurés que les deux choix présentés comportaient un écart significatif compte tenu de l'évaluation réalisée à l'étape précédente.

Tableau 2.7 Design d'expérimentation (traduit de Koster et al., 2015)

	Session d'évaluation 1	Choix Session 1	Session d'évaluation 2	Choix Session 2
Gr1	Le participant évalue 120 images selon une échelle de 1 (n'aime pas) à 7 (aime)	Le participant choisit une image parmi 2 en faisant un choix actif ou passif	Le participant réévalue l'image choisie de 1 à 7	L'ordinateur fait un choix
Gr2		L'ordinateur choisit une image.	Le participant réévalue l'image choisie par l'ordinateur de 1 à 7	Le participant choisit une image parmi 2 en faisant un choix actif ou passif

Les résultats de l'étude mettent en lumière de façon scientifique différents biais de l'être humain. Tout d'abord, les participants ont fait davantage de choix actifs avec les images à valence positive.

Puis, de façon significative, les participants ont davantage réévalué les images lorsqu'ils avaient fait un choix actif. Finalement, les participants ont significativement réévalué les images positivement lorsqu'ils avaient eux-mêmes choisi l'image au départ (groupe A1 et B1). Cette étude est inspirante dans le cadre des travaux en amélioration continue puisqu'elle expose différentes relations entre (1) la nature d'une action (positive ou négative), (2) le mode de prise en charge (actif ou passif) et (3) la perception de la situation à la suite d'une action.

Hoogendoorn et al. (2019) se sont également intéressés aux facteurs psychologiques qui pourraient encourager un individu à passer ou non à l'action, particulièrement dans le cadre des actions pro-environnementales (ex. achat d'une voiture à faible émission). Leur étude s'intéresse plus particulièrement à la perception que les individus (I_A) auront du comportement d'un autre individu (I_B) en fonction des intentions de ce dernier. Dans le cadre de deux expérimentations, ils ont démontré que les I_A avaient un sentiment plus important d'être jugés lorsque les motifs de I_B étaient réalisés dans le but de répondre à une cause environnementale qu'uniquement pour des raisons financières. Ces travaux sont intéressants pour au moins deux raisons d'abord, il est intéressant une fois de plus de s'inspirer de la structure de tests réalisés en psychologie qui permettent d'évaluer deux hypothèses en parallèle (ex. les deux motifs pour poser des actions environnementales) et également, parce que met en lumière les différents biais de l'humain en lien avec le passage à l'action.

Un second élément que nous avons étudié pour expliquer le passage à l'action est la capacité d'un individu à réaliser cette action. Par exemple, dans le cadre des démarches d'amélioration continue, on souhaite conscientiser les employés à détecter les gaspillages dans leur environnement. La formation est un mécanisme qui permet d'introduire à la fois de nouveaux concepts introduire de nouveaux concepts, de traiter de différentes préoccupations et parfois, de pratiquer dans un environnement isolé les nouvelles compétences à développer. Dans la section 2.1.6, nous avons mentionné que la formation et la certification sont au cœur des démarches d'amélioration continue, mais que les méthodes actuelles entre autres l'emploi de jeu de simulation présentaient plusieurs limites. La récente étude de Corrigan et al. (2015) se démarque en proposant un jeu de table pour former les équipes d'un aéroport à l'adoption de nouveaux comportements en lien avec la gestion du changement. Concrètement, la table reproduit les portes d'entrée menant aux différents avions et les employés sont formés à communiquer entre eux pour réduire les goulots qui se forment dans

l'aéroport. La figure 2.10 présente ce jeu sérieux où les créateurs ont représenté plusieurs sections de l'aéroport.

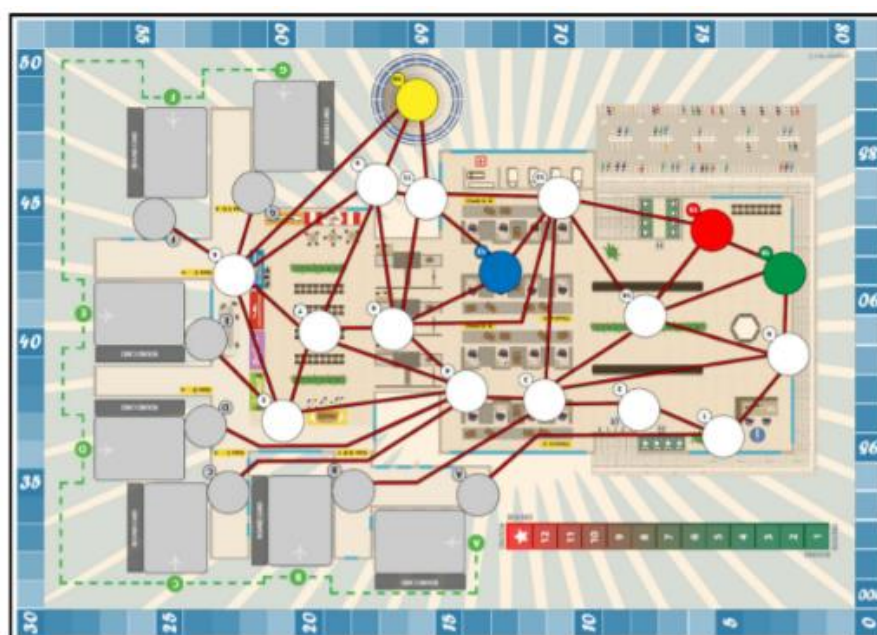


Figure 2.10 Le jeu sérieux SKYBOARD de Corrigan et al. (2015)

Corrigan et al. (2015) ont démontré que l'usage de ce jeu de table facilitait l'apprentissage en équipe et permettait d'appliquer rapidement les apprentissages à leur travail. Est-ce que les jeux sérieux, par un jeu de table, sont un outil intéressant pour former les employés pour passer à l'action face à l'identification d'opportunités d'amélioration ? Est-ce qu'ils permettent de répondre aux lacunes mentionnées à la section 2.1.6 comme la résolution de problèmes linéaires ou le manque de réalisme avec le milieu de travail ?

Un troisième point pour faciliter le passage à l'action concerne l'intérêt d'employer un support informatique. L'ouvrage « *Overview of Captology Persuasive Technology* » introduit la notion de « *Captology* » issu de l'acronyme « *Computer As Persuasive Technology* » (Fogg, 2003). Ce terme englobe le développement, les recherches, l'éthique et l'analyse des produits informatiques qui permettent de changer le comportement et l'attitude d'une personne. Ces éléments rappellent les différents concepts proposés par le TAM et ses variations à la section 2.2.1.2. Le chapitre 5 de cette référence est titré de « *Computers as Persuasive Social Actors* ». Fogg y propose d'étudier comment les technologies peuvent déclencher certains comportements chez les humains en prenant comme premier exemple les « *Tamagochi* » créés à la fin des années 90. Celui-ci nécessitait

plusieurs actions par l'utilisateur pour lui assurer sa survie, comme le nourrir, le coucher, le laver jusqu'à sa « mort ». L'aspect persuasif de cet appareil est qu'il demande à l'utilisateur, à l'image d'un podomètre, de marcher, de sauter ou de courir un nombre de pas pour assurer la survie de son compagnon digital. Quels éléments dans la conception de ce jouet permettent-Ilse de créer ces nouveaux comportements? Est-il possible de s'en inspirer pour créer d'autres technologies persuasives?

C'est l'aspiration de Fogg (2009) et de son modèle comportemental, le « *Fogg Behavior Model* » (FBM). Celui-ci comprend trois facteurs : la motivation, la capacité et les déclencheurs (« triggers ») (voir figure 2.11). Chacun de ces facteurs est décliné autour de différents mécanismes :

- Pour favoriser la motivation, on peut générer soit de la douleur ou du plaisir (ex. proposer différentes récompenses), créer de l'espoir ou de la peur en permettant à l'utilisateur d'anticiper par exemple quelque chose de bien (ex. site de rencontres) ou encore favoriser de l'acceptation sociale ou du rejet (ex. l'acceptation dans un groupe d'un réseau social).
- Pour développer les compétences, Fogg propose plutôt des mécanismes permettant de simplifier au maximum la tâche à réaliser. Il mentionne, entre autres, de réduire le temps pour accomplir la tâche, de réduire le coût, l'effort physique, les capacités mentales (ex. sous-traité un développement à une équipe externe), de respecter les normes de l'entreprise ou de respecter les routines déjà établies.
- Pour déclencher le comportement, Fogg propose le principe des étincelles (« spark ») (ex. notifications sur le cellulaire), un moyen pour faciliter la tâche (ex. un raccourci web) ou encore l'envoi d'un signal (ex. une case qui devient rouge pour donner suite à un délai excessif).

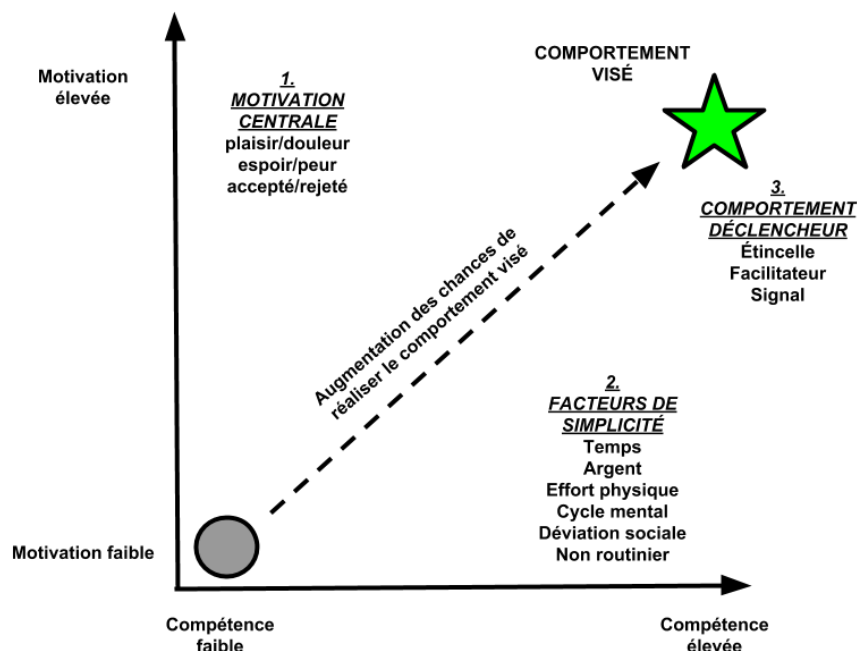


Figure 2.11 « *Fogg Behavior Model* » (FBM) (traduit de (Brian J. Fogg, 2009))

Oinas-Kukkonen & Harjuma (2009) proposent de bonifier les travaux fondateurs de Fogg en proposant quatre catégories ainsi que 28 mécanismes pouvant supporter la persuasion. Le tableau 2.8 résume l'ensemble des mécanismes et propose un exemple pour chacune des catégories. Les travaux de Oinas-Kukkonen & Harjuma (2009) sont régulièrement employés pour étudier différents cas d'applications. C'est le cas des travaux présentés pendant la conférence Persuasive-2018¹⁰. Nous aimerions souligner que la majorité des travaux présentés portaient sur des applications individuelles pour entretenir de bonnes habitudes de vie (ex. arrêter de fumer) et très peu portaient sur des technologies persuasives en milieu de travail (Alluhaidan et al., 2018).

Les travaux de Fogg (2009) nous inspirent à se questionner sur les différents mécanismes à mettre en place dans un outil informatique pour encourager un employé à passer à l'action dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue inclusive des employés. Pouvons-nous imaginer un moyen pour un employé d'anticiper un élément positif suivant le partage d'une amélioration ? Est-

¹⁰ Persuasive Technology 2018: 13th International Conference on Persuasive Technology.
<http://www.persuasive2018.org/>

ce que la technologie facilite l'envoi d'un signal pour donner un rythme à la démarche ou simplifier la tâche de saisir une idée d'amélioration continue ?

Tableau 2.8 Mécanismes de persuasion (traduit de Oinas-Kukkonen & Harjumaa, 2009)

Catégorie	Mécanismes	Exemples
Soutien de la tâche principale	Réduction/Simplification « Tunneling » Adaptation Personnalisation Autocontrôle Simulation « Rehearsal »	« Tunneling » : Le système doit guider l'utilisateur dans ses choix pour traverser un processus afin d'atteindre son objectif.
Soutien du dialogue	Utilisation d'éloge Système de récompenses Rappels automatiques Suggestions Similarité Appréciation visuelle Rôle social	Rappels automatiques : Le système doit rappeler le comportement souhaité pendant l'utilisation du système.
Crédibilité perçue	Information de confiance Présentation de l'expertise Apparence crédible Introduire les équipes réelles Gestion des accès Appui externe Validation des sources et du contenu	Introduire les équipes réelles : Le système doit présenter les équipes qui développe un outil numérique.
Influence sociale	Visibilité des activités réalisées par d'autres Comparaison sociale Pression des paires Coopération Compétition Reconnaissance publique	Visibilité des activités réalisées par d'autres : Le système doit afficher les activités réalisées par d'autres utilisateurs ayant des objectifs similaires.

Finalement, à la frontière entre le jeu sérieux et le design persuasif, nous avons trouvé pertinent d'introduire le concept de ludification comme moyen de favoriser le passage à l'action. La ludification est l'emploi des mécanismes de jeux dans des « *non-game contexts* » (une expression rarement traduite en français) (Burke, 2014). Ces plateformes proposent d'introduire des systèmes de pointage et de classement en lien avec la réalisation de certaines tâches. Certains auteurs, comme Nicholson (2015), prescrivent néanmoins de bâtir une plateforme de ludification significative

[« *Meaningful* »] où la ludification a vraiment un intérêt pour le joueur, dans le cas des démarches d'amélioration continue, l'employé. Herzig et al. (2012) ont raffiné les éléments nécessaires à une plateforme de ludification en définissant les composantes, l'interface et la gestion des informations. Pour y arriver, les auteurs ont cerné deux éléments nécessaires :

1. Fournir de la rétroaction [« *feedback* »], des objectifs et des règles ; et
2. Fournir des points, un classement, des contraintes temporelles [« *time pressure* »], la création d'équipes, des biens virtuels [« *virtual goods* »], des cadeaux, des marchés [« *marketplaces* »] et de la compétition.

Pour Burke (2014), les plateformes de ludification sont un moyen intéressant d'encourager l'innovation dans l'ensemble d'une organisation. Alors qu'autrefois la recherche d'innovations était reléguée à un groupe distinct, comme le groupe de r et d, elle est maintenant perçue comme l'affaire de tous par les dirigeants. La ludification peut encourager la participation des employés à générer de nouvelles idées et à prendre part aux idées des autres. Par des mécanismes d'appui (ex. aimer une idée), le groupe pourrait montrer son appui à certaines idées. Néanmoins, Burke nous met en garde de ne pas construire une plateforme où seulement la compétition est encouragée entre les joueurs. Il propose plutôt de construire une plateforme où les joueurs collaborent pour atteindre des objectifs communs à l'entreprise. De plus, il décourage les entreprises d'utiliser la ludification pour des tâches peu motivantes dans le but de les rendre soudainement intéressantes. Le joueur n'est pas dupe.

Dans le cadre de travaux en amélioration continue, il serait pertinent de traduire ces caractéristiques de la ludification dans un système d'amélioration continue. L'étude de ces plateformes nous invite également à nous demander quel genre de reconnaissances (ex. points gagnés, prix monétaire) pourraient encourager les employés à participer aux efforts d'amélioration continue. Ce point est discuté dans la prochaine section.

2.2.4 La reconnaissance

Dans le modèle de Jurburg et al. (2017) (voir la figure 2.8 et annexe B), la reconnaissance décrit l'espérance des employés, selon les résultats dans le cadre des démarches d'amélioration continue, à recevoir ou non une récompense les encourageant à reproduire les actions dans le futur. Deci (1972) caractérise les motivations en les considérant soient intrinsèques ou extrinsèques. Pink

(2011) reprend la notion de motivations intrinsèques et extrinsèques et il propose d'étudier les dynamiques « employeur-employé » en utilisant les termes « Type X » et « Type I » :

- L'employé de « Type X » est énergisé par les désirs extrinsèques comme des récompenses matérielles ou des punitions. Son gestionnaire tient alors pour acquis que celui-ci n'aime pas avoir des responsabilités, est peu sûr de lui et a besoin d'être dirigé.
- L'employé de « Type I », de son côté, recherche les motivations intrinsèques dans son travail comme le plaisir et la satisfaction. Son gestionnaire pense alors que ces employés ont naturellement un intérêt à travailler pour mettre en pratique leur créativité et leur ingéniosité.

La proposition de Pink (2011) est intéressante, car il propose d'associer le type de motivation en fonction du type d'emploi réalisé. Par conséquent, il propose qu'un employé qui exécute une tâche routinière apprécie des récompenses lorsqu'il atteint ses objectifs. Pour l'auteur, ces tâches dites algorithmiques sont de moins en moins courantes dans les organisations d'aujourd'hui. Il est possible de critiquer ce point en pensant entre autres aux employés dans le secteur de l'entretien, du service à la clientèle ou manufacturier. La figure 2.12 cartographie le schéma de réflexion pour déterminer quel type de reconnaissance est favorable pour une tâche donnée.

De leur côté, Kuvaas et al. (2017) ne fait pas l'association entre le type d'emploi et les mécanismes de reconnaissance. Ils ont plutôt choisi d'étudier l'impact des motivations intrinsèques et extrinsèques sur la performance des employés dans le cadre de trois études dans différentes industries (stations d'essence, secteur financier et technologie médicale) à l'aide de plusieurs outils, dont des questionnaires. Leurs résultats démontrent que les motivations intrinsèques semblent être associées à de meilleurs résultats alors que les motivations extrinsèques ont un impact négatif ou sans impact positif significatif.

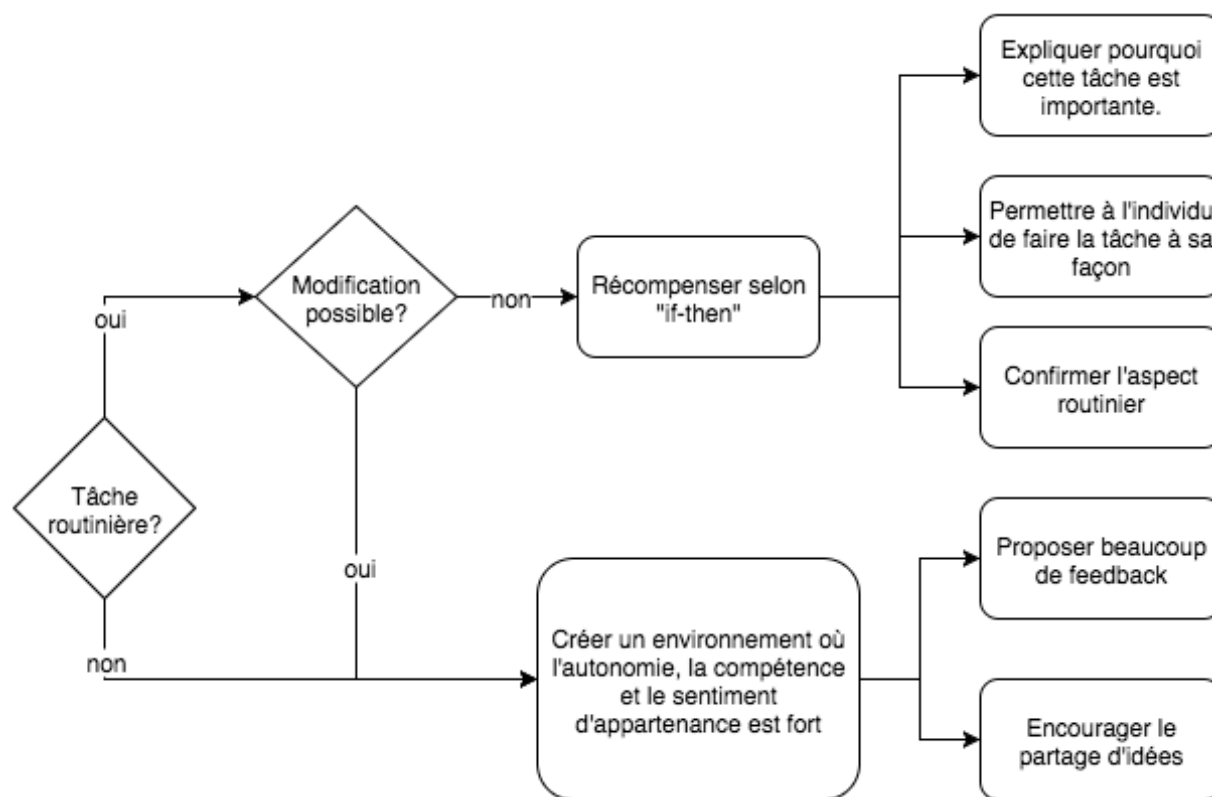


Figure 2.12 Cartographie des mécanismes de reconnaissance (traduit de Pink, 2011)

Finalement, l'étude réalisée par Galeazzo et al. (2016) démontre de façon empirique l'impact de trois variables sur les démarches d'amélioration continue soit :

- (1) l'alignement stratégique : le processus de définition d'objectifs clairs, à long terme et stratégique ainsi que la communication à l'ensemble des individus dans les organisations
- (2) le travail en équipe pour la résolution de problèmes : la capacité des individus à travailler ensemble, à collaborer, à échanger des idées et à résoudre des problèmes
- (3) la gestion par objectifs. : l'attribution de façon juste d'incitatifs pour encourager l'amélioration de la performance par les employés.

Les auteurs ont posé comme hypothèses que les trois variables avaient un impact positif sur la capacité à soutenir une démarche d'amélioration continue. Ils ont utilisé les données d'une étude internationale conduite auprès de 266 entreprises manufacturières dans huit pays et de trois types d'industries (électroniques, machineries et transport). Le taux de réponse était alors de 65 % et ils ont employé des questions à la fois qualitatives et quantitatives. L'étude statistique a permis de supporter les deux premiers critères (alignement stratégique et travail en équipe pour la résolution

de problèmes), mais n'a montré aucune corrélation pour le troisième critère soit la gestion par objectifs. Une explication proposée par les auteurs est que les employés qui sont encouragés à atteindre des objectifs pour obtenir de la reconnaissance porteraient une attention moins importante à prendre part à des améliorations et à partager des informations autour d'eux. Cette étude confirme par conséquent que les reconnaissances extrinsèques ne sont pas suffisantes pour promouvoir les comportements nécessaires aux démarches d'amélioration continue. De plus, ils encouragent les futures recherches à se questionner sur les motivations intrinsèques qui pourraient être utilisées comme un levier pour les démarches d'amélioration continue (ex. développement de carrières, augmentation de l'autonomie de travail). Celles-ci sont souvent associées à des activités de communication et de collaboration (ex. donner et recevoir de la rétroaction, partager les bonnes idées à l'équipe). Le tout met la table pour la dernière sous-section de la revue de la littérature. Cette fois-ci, nous souhaitons nous questionner sur la différence entre communication et collaboration, ainsi que les moyens de mesurer voire même d'évaluer de façon quantitative la capacité d'une équipe à collaborer.

2.2.5 De la communication à la collaboration

Un autre élément intangible des démarches d'amélioration continue concerne la capacité d'une organisation à communiquer et à collaborer. Tel que démontré par l'étude de Galeazzo et al. (2016), le travail collaboratif est nécessaire dans le cadre d'une démarche d'amélioration. Il est intéressant de se questionner sur ce qui constitue un travail collaboratif. L'auteur Balmiss (2005) propose de définir un continuum de termes allant de la communication à la collaboration afin d'en comprendre les subtilités :

- La communication : tous les échanges facilitant la réalisation de la tâche. Elle peut prendre par exemple la forme de commentaires dans un texte.
- La coordination : nécessite l'étude des dépendances des activités pour réaliser la tâche finale. Un exemple est l'assignation de ressources à un problème de maintenance.
- La coopération : partage d'un but commun où les tâches seront fragmentées pour effectuer le travail final. Un exemple classique est celui des fermes laitières qui coopèrent en offrant leur lait à une coopérative qui le vend au consommateur.

- La collaboration : interdépendance de plusieurs acteurs pour réaliser une tâche. Le but global ne pourrait pas être atteint seul. Certains outils de traitement de texte (ex. Google Docs) permettent cette collaboration, car tous les auteurs travaillent en temps réel sur un même document.

Le travail collaboratif permet d'augmenter les capacités de traitement d'informations des individus et permet ainsi à un groupe d'effectuer une tâche autrement impossible à réaliser individuellement. La collaboration permet également de combiner les spécialités de plusieurs travailleurs et d'appliquer ainsi plusieurs stratégies de résolution de problèmes et de multiples perspectives (Schmidt & Bannon, 1992).

Est-il possible de prédire la capacité à collaborer d'un groupe en évaluant initialement les capacités individuelles de chacun de ses membres ? C'est exactement ce que Woolley et al. (2010) ont démontré par l'existence d'un facteur général, facteur *c*, qui permet de mesurer l'intelligence d'un groupe. Comment ? En employant une multitude de tests cognitifs, ils se sont appuyés sur les mêmes principes qui sont utilisés pour calculer l'intelligence individuelle. À l'aide de deux études auprès de 699 participants, ils ont démontré un lien significatif entre l'intelligence collective et deux facteurs : l'équité du tour de parole et l'empathie du groupe (« *social sensitivity* »). Toutefois, aucune corrélation a été détectée entre l'intelligence individuelle des participants et l'intelligence collective. Ces nouveaux résultats soulèvent une variété de questionnements : est-ce que des outils pourraient maximiser les comportements favorables au travail en équipe ? Comment peut-on former les équipes de travail à développer ces comportements favorables ?

Dans le cadre de cette thèse doctorale, nous avons souhaité creuser ce qui pourrait permettre d'accroître l'empathie chez un individu puisque ce facteur a été proposé autant dans les recherches sur l'intelligence collective par Woolley et al. (2010) que ceux de Farris et al. (2009) où on mentionne l'importance des processus internes dont le respect des sentiments et des propos partagés. Dans le cadre des travaux du MIT de Woolley et al. (2010) cités précédemment, les chercheurs avaient employé le test « *Reading the mind* » (Baron-Cohen et al., 2001). Ce test utilise une série de photographies de regards où les participants doivent identifier l'émotion véhiculée par ce regard. Il est utilisé, entre autres, pour dépister les cas d'autisme. Bien que ce test permette d'évaluer l'empathie, il ne nous permet pas de traduire l'empathie dans des outils spécifiques soit pour tester des concepts ou pour former des équipes.

Nous nous sommes donc intéressés à comprendre plus en détail l'empathie. Wiseman (1996) s'intéresse également aux moyens de développer l'empathie et débute son article en identifiant plusieurs définitions de l'empathie, dont celle-ci extrait de *Mosby's Medical and Nursing Dictionary* (1986) :

« The ability to recognize and to some extent share the emotions and states of mind of another and to understand the meaning and significance of that person's behavior. It is an essential quality for effective psychotherapy. Compare with sympathy, which is an expressed interest or concern regarding the problems, emotions or states of mind of another. »

Dans le but de former le personnel hospitalier à intégrer l'empathie à ses pratiques, Wiseman (1996) propose ces quatre étapes :

1. Voir le monde comme l'autre le voit ;
2. Ne pas poser de jugement ;
3. Comprendre les émotions de l'autre personne ;
4. Communiquer cette compréhension.

Dans le même ordre d'idées, Rosenberg (2003), un psychologue américain reconnu, a su identifier le manque d'empathie sur le marché du travail. Malgré que ces travaux utilisent plusieurs situations de sa vie personnelle, il y présente tout de même un processus détaillé pour outiller les équipes. Ce processus est appelé la communication NonViolente (CNV). Le tableau 2.9 résume les quatre étapes du processus. Rosenberg (2003) propose également des exemples concrets permettant de faciliter la compréhension de chacune des étapes. Par exemple, il donne des exemples pour observer sans pour autant évaluer la situation. Le tableau 2.10 présente plusieurs exemples extraits et traduits du livre de Rosenberg.

Tableau 2.9 Les quatre étapes de la communication NonViolente (traduit de Rosenberg, 2003)

Étapes	Description
Observation	Les actions concrètes que nous <i>observons</i> et qui affectent notre bien-être.
Sentiment	Comment nous nous <i>sentons</i> en relation avec ce que nous observons.
Besoin	Les <i>besoins</i> , les valeurs, les désirs, etc. que créent nos sentiments.
Demande	Les actions concrètes que nous <i>demandons</i> pour enrichir nos vies.

Tableau 2.10 Présentation d'exemples et de contre-exemples d'observations sans évaluation
(traduit de Rosenberg, 2003)

Mode de communication	Exemple d'observation mêlée d'évaluation	Exemple d'observation exempte d'évaluation
Emploi du verbe être sans indiquer qu'il s'agit d'un jugement.	Tu es trop généreux.	Quand je te vois donner tout ton argent de poche, je pense que tu es trop généreux.
Emploi des verbes à connotation évaluative.	Pierre traîne dans son travail.	Pierre ne commence à réviser qu'à la veille des examens.
Propension à considérer notre évaluation des pensées, sentiments, intentions ou désirs d'autrui comme la seule possibilité.	Elle ne rendra pas son travail.	Je ne pense pas qu'elle rende son travail, ou Elle a dit : « Je ne rendrai pas mon travail. »
Confusion entre prédiction et certitude.	Si tu ne prends pas des repas équilibrés, tu auras des problèmes de santé.	Si tu ne prends pas des repas équilibrés, je crains que tu n'aies des problèmes de santé.
Emploi de référents trop vagues.	Les immigrés ne savent pas entretenir leur jardin.	Je n'ai pas vu nos voisins immigrés tondre leur pelouse.
Emploi de mots exprimant l'aptitude ou l'inaptitude à agir, sans indiquer qu'il s'agit d'un jugement.	Jacques est un mauvais footballeur.	En vingt matchs, je n'ai pas vu Jacques marquer un seul but.
Emploi d'adverbes ou d'adjectifs sans indiquer qu'il s'agit d'un jugement.	Paul écrit très mal.	Je n'arrive pas à déchiffrer l'écriture de Paul.

La CNV a reçu un intérêt de la part de chercheurs dans certains secteurs particulièrement, le milieu hospitalier. L'étude de Nosek et al. (2014) a présenté des résultats prometteurs autant pour améliorer la relation avec les patients qu'avec les coéquipiers. Il est possible de croire que les autres secteurs, dont le manufacturier et les centres de services, auraient certainement avantage à intégrer ces principes pour favoriser le travail en équipe et améliorer l'environnement de travail. La CNV permet l'observation des faits, sans jugement et sans évaluation ce qui permet de faire émerger une

conversation de qualité entre les différents protagonistes impliqués dans la démarche d'amélioration continue. Ainsi, il est plus probable que les demandes d'actions soient entendues et les points de vue partagés, car ils seront respectueux des besoins respectifs des parties en présence. Finalement, elle permet d'apporter une certaine méthode (le « comment ») aux équipes qui souhaiteraient favoriser un milieu de travail empathique et qui assurent la confiance nécessaire aux employés envers leurs collègues pour potentiellement passer à l'action.

2.3 Pistes de réflexion issues de la revue de littérature

Dans le cadre de la revue de littérature, nous avons choisi deux angles d'analyse. Dans un premier temps, nous avons présenté et défini les démarches d'amélioration et leur importance, les défis associés à la répétabilité en Amérique du Nord, les courants méthodologiques, l'introduction de la démarche et certains mécanismes clés notamment les outils de formation et de certification ainsi que les Kaizen. Ces derniers se déclinent en plusieurs formats dont les Kaizen individuels ou *Bottom-Up Kaizen*. Nous avons souhaité concentrer nos efforts sur ce type puisqu'ils ont lieu dans le cadre normal des activités de tous les employés et par définition, ne nécessitent pas de cesser les activités régulières pendant plusieurs journées. À l'exception de quelques études de cas, ce type de Kaizen présente plusieurs opportunités de recherche dont celles-ci initiées par l'article de Restrepo et al. (2016). Cet article nous permet de poser des prémisses de recherche comme l'emploi d'une méthode hybride (STARS) pour faciliter la prise en charge des actions d'amélioration par les employés et l'utilisation d'indicateurs de performance pour comparer les cas d'étude (ex. temps de clôture des idées, nombre d'idées par employé par semaine). De plus, les recherches de Fairbank & Williams (2001) ont permis de poser les bases des fonctionnalités nécessaires pour structurer des exercices comme les Kaizen individuels sans toutefois le concrétiser. Considérant la démocratisation de la technologie, **une première piste de recherche consiste à poursuivre ces développements et bâtir un outil numérique pour supporter le processus d'amélioration continue.**

Dans un deuxième temps, nous avons proposé de placer l'individu au cœur des démarches d'amélioration continue, ce qui nous a menés à s'interroger sur la gestion du changement, l'influence sociale, le passage à l'action, la reconnaissance et la communication. Cette section de la revue de la littérature nous a permis de chercher des textes à l'extérieur du champ de recherche principal soit celui de l'amélioration continue pour consulter des textes en management, en

psychologie, en éducation et en design de persuasion. Considérant les différents travaux sur les méthodes d'introduction du changement, dont les modèles DICE et TAM, **une seconde piste de recherche consiste à étudier les particularités liées à l'introduction d'un processus d'amélioration continue dans une équipe de travail.**

Finalement, dans les deux sections de la revue de la littérature, nous avons abordé l'emploi de jeux sérieux pour supporter le processus d'apprentissage. Inspirés par les résultats des expérimentations sur la collaboration de Woolley et al. (2010), de l'influence du langage sur le travail en équipe par Rosenberg (2003) et Farris et al. (2009), nous souhaitons explorer **une troisième piste de recherche concernant l'influence du langage dans le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue.**

En résumé, les démarches d'amélioration continue ont un intérêt certain pour les organisations d'aujourd'hui et du futur. Comme mentionné en introduction, elles font la promotion de valeurs qui sont chères aux organisations comme la collaboration et l'innovation. Pourtant le défi est réel et le retour sur investissement est incertain. L'humain, au centre de cette démarche, est complexe et par conséquent, nous oblige à considérer plusieurs champs de recherche en parallèle.

CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Ce chapitre présente d'abord la question de recherche, les deux sous-questions et la structure méthodologique de la thèse. Par la suite, nous couvrirons les choix méthodologiques de chacun des articles.

3.1 Question de recherche

À la suite de la revue de littérature, nous avons tiré plusieurs pistes de recherche potentielles. Nous avons résumé ces pistes en une question principale qui est au cœur de cette thèse doctorale :

Quels sont les obstacles à la participation des employés dans les démarches d'amélioration continue?

Le terme « obstacle » précise notre intérêt envers tout ce qui empêche ou retarde la participation des employés dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue. Les termes « démarches d'amélioration continue » englobent des éléments comme le choix de l'adoption d'une méthode d'amélioration continue, la formation et la certification des équipes ainsi que les Kaizen.

À la lumière des pistes de réflexion de la revue de littérature, nous avons décliné cette question principale en deux sous-questions :

1. Comment un outil numérique améliore-t-il la mise en place d'une méthode d'amélioration continue?
2. Comment le langage influence-t-il le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue?

Pour répondre à la première sous-question de recherche, il est nécessaire de construire un outil numérique. Celui-ci est présenté au chapitre 4. Concernant la méthode d'amélioration continue, nous nous sommes appuyés sur les travaux préliminaires, présentés dans l'article de Restrepo et al. (2016), qui utilisent le processus d'amélioration continue visuel et simplifié (STARS). Avec l'outil en main, il est possible de venir tester son implantation dans différents milieux de travail. L'introduction de l'outil est présentée au chapitre 5.

Pour répondre à la seconde sous-question de recherche, nous avons conçu et développé un jeu sérieux. Nous avons décliné le jeu en deux versions : une première qui utilise un langage décrit comme violent et un autre, un langage non violent. Les deux versions ont été testées auprès d'une

population étudiante et ont permis de dégager de premiers résultats. La réalisation de ces travaux est présentée au chapitre 6.

Finalement, une synthèse de l'ensemble des travaux est présentée au chapitre 7 de cette thèse et permet une réflexion sur la question principale de recherche. La figure 3.1 résume la méthodologie de recherche employée dans cette thèse doctorale :

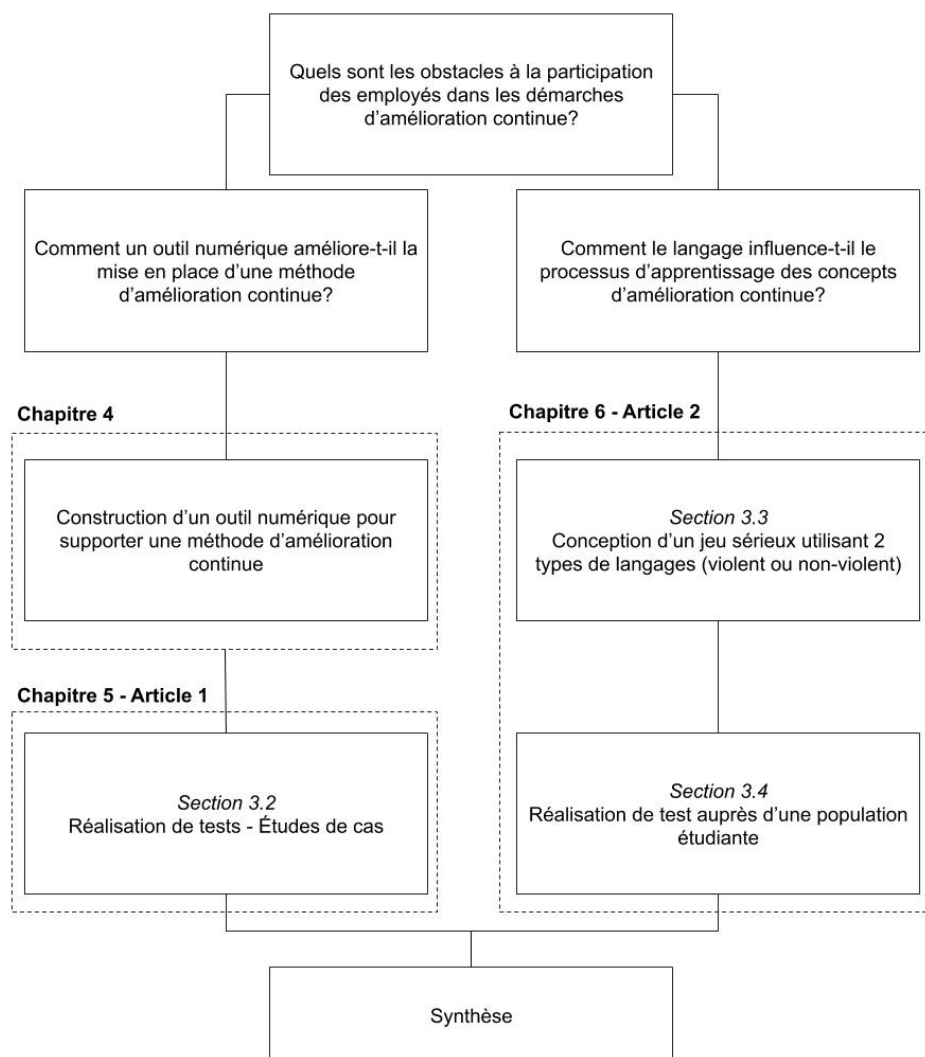


Figure 3.1 Méthodologie de recherche de la thèse

Les prochaines sous-sections de ce chapitre présentent la méthodologie de recherche employée dans les deux articles présentés dans cette thèse : l'emploi d'étude de cas pour tester l'outil

numérique (section 3.2), la méthodologie employée pour concevoir un jeu sérieux (section 3.3) et la méthodologie pour tester les jeux sérieux auprès d'une population (section 3.4).

3.2 Étude de cas afin de tester l'outil numérique pour supporter le processus d'amélioration continue

Une des critiques concernant le champ de recherche en amélioration continue concerne le manque d'emploi de méthodes structurantes pour expliquer l'implantation des démarches d'amélioration continue et permettre à d'autres de les reproduire. Nous sommes forcés de constater la complexité des démarches d'amélioration continue et qu'il n'est souvent pas possible d'utiliser les méthodes traditionnelles d'expérimentation, comme celles utilisées pour évaluer l'efficacité d'un médicament ou l'efficacité du travail médical sur le traitement. Dans ses travaux, Øvretveit (2002) recommande différents moyens pour étudier l'efficacité des processus d'amélioration continue :

- Avant/après : Étudier un secteur donné avant et après un changement. L'objectif n'est pas de prédire le changement, mais bien d'aider à construire une vision d'ensemble. Il propose de questionner les sujets et de mener des entrevues transversales dans l'organisation.
- Avec/sans : Sélectionner plusieurs départements comparables et étudier le changement dans l'un d'entre eux.
- Un contrôle aléatoire : Pour évaluer des programmes d'amélioration plus simples, comme les outils de formation, distribuer aléatoirement un contrôle auprès des participants pour évaluer leur compréhension.
- Description des événements : Détailler à la fois l'intervention et le contexte de réalisation sachant que l'une des critiques des travaux est le manque de détails dans la description des activités réalisées.
- Audit : Rédiger un protocole de ce que les personnes devraient faire suite à l'intervention et expliquer par la suite les écarts entre ce qui a été fait et ce qui était prévu.

Ces propositions ont fortement influencé nos façons de structurer et présenter les travaux lors des différents tests réalisés dans le premier article de cette thèse. Dans ce texte, nous avons fait le choix d'utiliser la description des événements ainsi que la présentation de résultats avec et sans l'outil numérique.

3.3 Conception d'un jeu sérieux

Azadegan et al. (2012) résument les jeux sérieux comme un moyen d'engager l'apprenant dans le cadre d'activités d'exploration, d'expérimentation, de compétition et de coopérations. Les jeux sérieux supportent l'apprentissage de nouvelles compétences en étant visuels et en challengeant la créativité. La simulation semble le type de jeux sérieux le plus présent sur le marché. Par exemple, le « jeu de la bière » (« the beer distribution game »¹¹) simule la gestion efficace d'un système de distribution d'une chaîne d'approvisionnement. Néanmoins, ces auteurs ont identifié peu de jeux dont le mandat était d'aider les employés à améliorer leurs relations interpersonnelles au travail. Pourtant, lors de leur collecte de données auprès de 300 entreprises de la Grande-Bretagne, 36 % à 48 % des entreprises ont précisé que les jeux sérieux étaient plus intéressants pour développer les compétences non techniques (ex. négociation, relations interpersonnelles, communication, etc.) que les compétences techniques (ex. gestion de projets, santé et sécurité, etc.). Les employés des entreprises questionnées perçoivent les jeux sérieux comme un moyen efficace d'améliorer les compétences de leurs employés afin de les rendre plus flexibles dans leur travail. Aujourd'hui, la principale barrière à l'entrée serait la méconnaissance des résultats liée à l'utilisation des jeux sérieux en entreprise (81 % des répondants). Le développement d'un jeu sérieux est présenté dans le second article de cette thèse.

3.3.1 Méthodologies de développement des jeux sérieux

Les situations hybrides, où ni la théorie uniquement ni la pratique ne sont pas suffisantes pour étudier une situation, ont confirmé notre besoin pour la recherche orientée par la conception (« Design-based research »). Wang & Hannafin (2005) la décrivent comme une application systématique, mais flexible, d'une méthodologie ayant comme objectif d'améliorer les pratiques éducatives à travers une approche itérative d'analyse, de conception, de développement et d'implémentation en favorisant la collaboration entre les chercheurs et les praticiens dans un contexte réel.

¹¹ « The beer distribution game ». <http://www.beergame.lim.ethz.ch/>

Le modèle Mécanisme, Dynamique et Esthétique (« Mechanics, Dynamics and Aesthetics ») ou couramment appelé modèle MDA s'inscrit dans le concept de recherche orientée par la conception. Il souhaite clarifier la relation entre le design de jeux, la critique de jeux et l'étude des techniques de jeu dans le but de soutenir le processus itératif du développement de jeux (Hunicke et al., 2004). Il permet d'adresser la dichotomie entre les joueurs et les designers : d'un côté, le designer s'intéresse à créer des dynamiques intéressantes et de l'autre, le joueur veut vivre une expérience intéressante.

Le modèle MDA permet de formaliser les règles de construction de jeux en trois composantes : les règles, le système et le plaisir associé [« fun »]. Chacun de ces éléments peut être perçu comme une lunette par laquelle on viendrait modifier ou améliorer le jeu :

- Esthétique : Qu'est-ce qui rend un jeu plaisant ? Comment peut-on définir un type de plaisir spécifique en le voyant ? Les auteurs proposent de spécifier ce terme en parlant entre autres d'entraide, de narrative et de défis. Ce choix de design permet également de clarifier à quel moment le joueur se sentira « émotionnellement investi » dans le jeu. Est-ce parce qu'il est en compétition contre un autre joueur ou plutôt contre le jeu lui-même ?
- Dynamique : La dynamique permet de supporter l'expérience esthétique. Par exemple, pour un jeu de défis, il sera possible d'utiliser des dynamiques comme la pression par le temps ou par l'opposant. L'entraide est une autre dynamique qui permet aux joueurs d'échanger de l'information à certains moments clés du jeu.
- Mécanique : La mécanique comprend les différentes actions, comportements et mécanismes de contrôle disponible pour le joueur. Elle supporte ainsi la dynamique du jeu. Par exemple, dans un jeu de table, il faut un plateau, des pions et des cartes.

Suivant la réflexion sur ces trois éléments, les auteurs précisent qu'il est nécessaire de faire des ajustements pour améliorer de façon itérative l'objectif du jeu, adresser les lacunes et mesurer l'évolution du joueur au fil des parties.

Le modèle MDA a été initialement conçu pour le développement de jeux vidéo et pour répondre à cette limitation, le modèle « *design-play-experience* » (DPE) a été développé. Winn (2009) propose un modèle qui prône également une démarche de design itérative en accord avec les principes de la recherche orientée par la conception.

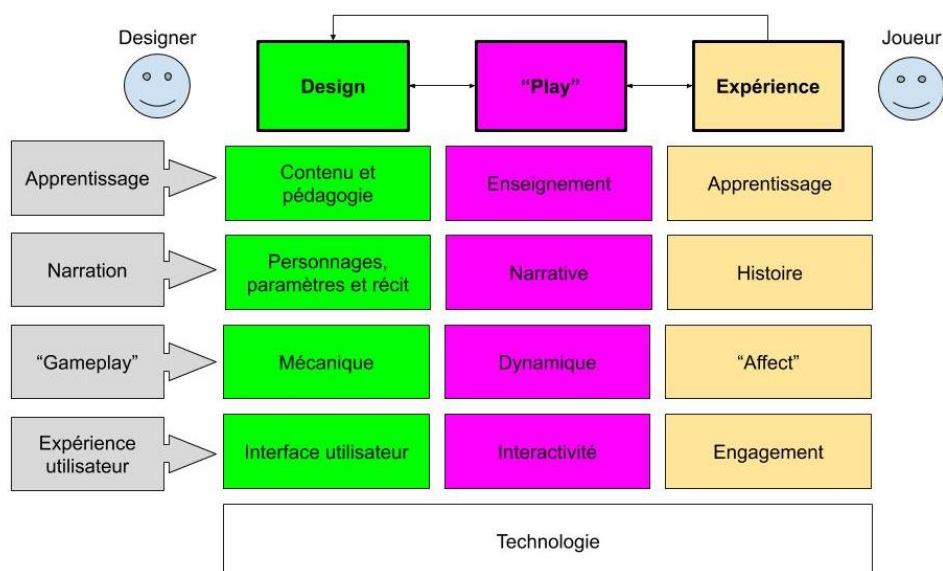


Figure 3.2 Modèle DPE (traduit de Winn (2009))

La figure 3.1 présente la version étendue du module et comprend quatre couches :

- **Apprentissage** : Cette couche inclut le contenu pédagogique à transmettre dans le cadre du jeu sérieux. Il est souhaitable de compléter cette étape en accord avec une méthode éprouvée de design d'apprentissage (voir section suivante 3.4.2).
- **Narration** : La narration est utilisée par le designer, pour créer de l'engagement durant le jeu et par le joueur, pour interagir avec les autres. Cette couche complique parfois la création de jeux sérieux, car elle ne doit pas interférer avec l'apprentissage en cours. Par exemple, dans le cadre du développement d'un jeu sérieux pour enseigner la science, il est questionnable d'utiliser une narrative comme la science-fiction.
- **« Gameplay »** : Cette couche décrit comment le jeu se joue et reprend directement le modèle MDA décrit précédemment. La seule modification concerne le terme « aesthetics » qui a été modifié pour « affect » qui décrit davantage l'aspect émotif du jeu que l'apparence physique. C'est également dans cette couche qu'il est proposé de peaufiner la balance du jeu entre le niveau des défis et le développement des compétences.

- **Expérience utilisateur** : Cette couche est la plus visible pour le joueur, car elle comprend l'ensemble des éléments qui sont vus comme le matériel utilisé. Ce dernier doit faciliter la prise en charge rapide par le joueur.
- **Technologie** : La dernière couche n'est pas obligatoire, mais prend en compte l'intégration de la technologie dans le développement d'un jeu sérieux.

L'emploi du modèle DPE permet une analyse standard des jeux sérieux sachant que ceux-ci sont de plus en plus convoités par le marché de l'éducation et celui professionnel.

3.3.2 Quelles sont les étapes d'apprentissage ?

Nous avons recherché quelles sont les meilleures pratiques pour le design d'apprentissages afin d'identifier des pistes d'amélioration aux méthodes actuelles de formation en amélioration continue. Le champ de recherche sur les théories d'apprentissages est vaste. À titre informatif, le site InstructionalDesign.org¹² répertorie plus d'une cinquantaine de théories d'apprentissage. Dans le cadre de cette thèse doctorale, nous avons fait le choix de présenter un modèle d'apprentissage fréquemment employé : la Taxonomie de Bloom. Bloom (1956) propose un modèle pédagogique permettant la classification des objectifs d'apprentissage en six niveaux. Le modèle associe des concepts clés de trois courants : le développement des connaissances (« *cognitive* »), des attitudes (« *affective* ») et des compétences (« *skills* »). La proposition initiale de Bloom a été révisée par Anderson et al. (2001). La différence majeure étant de transposer le terme utilisé pour chaque étape : d'un nom à un verbe d'action. Le tableau 2.6 résume la classification.

La taxonomie de Bloom permet de structurer les étapes d'apprentissage dans le cadre de formation et a favorisé une progression intéressante pour les participants. La taxonomie de Bloom a été employée à quelques reprises pour structurer des activités de formation autour des principes d'amélioration continue : la création de vidéos pour illustrer des concepts clés des démarches Lean (Marley, 2014) ou former des individus aux facteurs clés nécessaires à la réussite d'une transformation Lean (Harris et al., 2014).

¹² Learning Theories. <http://www.instructionaldesign.org/theories/>

Tableau 3.1 Taxonomie de Bloom (traduit de Anderson et al., 2001)

	Niveaux	Description
1	Mémoriser — Connaissance	Mémoriser et restituer des informations dans des termes voisins de ceux appris Repérer l'information Connaître des événements, des dates et des lieux
2	Comprendre — Compréhension	Traduire et interpréter de l'information en fonction de ce qui a été appris. Traduire des connaissances dans un nouveau contexte.
3	Appliquer — Application	Sélectionner et transférer des données pour réaliser une tâche ou résoudre un problème. Résoudre des problèmes en mobilisant les compétences et les connaissances requises.
4	Analyser — Analyse	Distinguer, classer, mettre en relation les faits et la structure d'un énoncé ou d'une question. Distinguer les sous-entendus.
5	Évaluer — Synthèse	Utiliser des idées disponibles pour en créer de nouvelles. Mettre en rapport des connaissances issues de plusieurs domaines.
6	Créer — Évaluation	Comparer et distinguer des idées. Déterminer la valeur de théories et d'exposés.

3.4 Tests de deux versions d'un jeu sérieux auprès d'une population

La méthodologie pour répondre à la seconde sous-question comporte quatre étapes : (1) la conception du jeu sérieux, (2) le choix de la population, (3) la conception du test et (4) l'analyse des résultats.

Suivant la conception d'un jeu sérieux tel que décrit dans la section précédente de ce chapitre, nous avons proposé d'adapter le jeu sérieux en deux versions : la première utilise un langage violent (1.1) et l'autre, un langage non violent (1.2). La définition des termes issus d'un langage violent ou non violent est basée sur les travaux de Rosenberg (2003) présentée à la section 2.2.5.

Par la suite, nous avons fait le choix d'une population. Étant donné que notre objectif premier était d'initier l'étude de l'influence du langage sur le processus d'apprentissage, nous n'avons pas cherché à définir davantage la population (ex. âge, sexe, expérience de travail). Nous avons demandé à des étudiants universitaires, volontaires et inscrits au cours d'amélioration continue de participer à notre expérimentation. Nous croyons que cette précision sur la population choisie pourra être apportée dans un second temps à la lumière des premiers résultats. Dans le cadre de ce premier travail, notre population est constituée de 60 joueurs que nous avons divisé en trois groupes

de 20 personnes : (2.1) le groupe A avec le jeu utilisant un langage violent, (2.2) le groupe B utilisant un jeu avec le langage non violent et (2.3) le groupe contrôle C qui n'a pas joué au jeu. Après avoir lu les instructions, les joueurs, des groupes A et B, ont joué pendant une période d'une heure au jeu avec un minimum d'intervention de la part des facilitateurs.

La réalisation du test consiste pour les individus des groupes A et B a compléter un questionnaire suivant leur période de jeux. Le même questionnaire a été remis au groupe C qui n'a pas joué au jeu.

Notre équipe a par la suite réalisé l'analyse des résultats en utilisant le test de Student pour évaluer si les résultats présentaient des différences significatives entre les trois groupes.

La figure 3.3 synthétise la méthodologie employée pour tester les deux versions du jeu sérieux auprès d'une population.

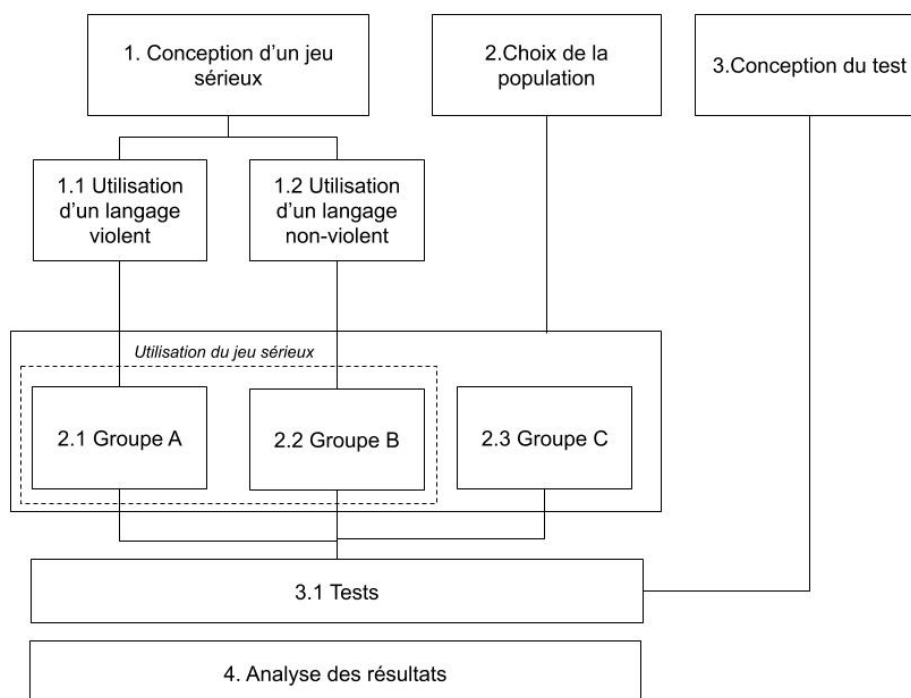


Figure 3.3 Méthodologie de tests pour deux versions d'un jeu sérieux auprès d'une population

3.5 Organisation de la recherche

Les deux articles constituant la thèse ont été publiés ou sont soumis à publication.

L'article *STARS : The Implementation of a Computer-Aided Employee Suggestion Management System to Operationalize a Continuous Improvement Process*, présenté au chapitre 5, a été publié en février 2017 dans le journal « *Cognition, Technology and Work* ». Nous avons choisi ce journal, car il traite des recherches qui se situent à la limite de plusieurs thématiques de recherche entre l'humain, la technologie et les organisations. Pour cet article, Julie Charron-Latour et Hugo Pourmonet ont travaillé au développement de l'outil numérique en format mobile et web, Julie Charron-Latour a conçu la méthodologie d'introduction et elle a implanté l'outil numérique dans les trois environnements de travail étudiés. Julie Charron-Latour a également rédigé l'article sous la supervision du Pr Samuel Bassetto.

L'article *A serious game to train continuous improvement concepts in minimal amount of time and enhance a controlled environment for academic needs*, présenté au chapitre 6, a été soumis initialement en septembre 2018, puis en septembre 2019 dans le journal « *Cognition, Technology and Work* ». Nous avons à nouveau choisi ce journal en raison de son mandat qui se situe à la limite de plusieurs thématiques de recherches entre l'humain, la technologie et les organisations. Ce choix nous a été également inspiré par la publication de l'article de Corrigan et al. (2015) concernant l'emploi des jeux sérieux pour enseigner la prise de décision collaborative dans les aéroports. Pour cet article, Julie Charron-Latour a conçu le jeu sérieux, réalisé l'expérimentation et a rédigé l'article sous la supervision du Pr Samuel Bassetto. Diderot Tadjia a participé aux développements en adaptant certaines parties du jeu dans un langage violent ou non violent et il a également été présent à quelques tests.

CHAPITRE 4 CONSTRUCTION D’UN OUTIL NUMÉRIQUE POUR SUPPORTER UNE MÉTHODE D’AMÉLIORATION CONTINUE

Ce chapitre permet de définir les outils numériques, de présenter les fonctionnalités nécessaires pour supporter un processus d’amélioration continue, les développements associés, le premier test d’utilisation ainsi qu’une comparaison de l’outil à d’autres, disponibles sur le marché.

4.1 Les outils numériques

Le terme numérique, lorsqu’il est employé pour parler de l’informatique et des télécommunications, est défini, dans l’édition en ligne du Larousse, comme « se dit des systèmes, dispositifs ou procédés employant ce mode de représentation discrète, par opposition à analogique ».

La proposition d’un outil numérique répond aux besoins du gestionnaire et de leurs équipes. En effet, ceux-ci sont souvent submergés par des concepts abstraits et leurs activités de gestion sont souvent mal supportées par les systèmes informatiques modernes. Les données de l’implantation de ces démarches d’amélioration continue sont souvent difficiles à saisir, difficiles à interpréter et à comparer à celles d’autres organisations.

Pourtant, dans la littérature, l’emploi de technologies pour supporter les processus d’amélioration continue est souvent critiqué. Certains auteurs, dont Mann (2010) et Parry et Turner (2006), reprochent aux outils informatiques d’être peu adaptables et peu utilisables à grande échelle dans une organisation. Certains articles rapportent de façon générale les problèmes liés à l’emploi de la technologie pour remplacer des outils manuels, comme la connexion au réseau, la batterie ou une interface utilisateur peu ergonomique (Fitzpatrick et Ellingsen, 2013). Néanmoins, avec la démocratisation des technologies et les recherches sur les technologies persuasives, il est intéressant d’étudier si, aujourd’hui, l’emploi de ces outils visuels en format électronique peut supporter le processus d’amélioration continue.

4.2 Les fonctionnalités nécessaires

Afin d’identifier les fonctionnalités nécessaires à la construction d’un outil, nous avons identifié les forces et les faiblesses de ceux présentant des caractéristiques similaires à celui que nous souhaitons construire comme les systèmes de suggestions par les employés, les outils de

« crowdsourcing », les Kaizen et les outils de gestion visuelle. Au final, nous y avons tiré cinq recommandations.

4.2.1 Les systèmes de suggestions par les employés

Les systèmes de suggestions ont été utilisés pendant des décennies comme un outil permettant de capturer les idées des employés. Ces systèmes intéressent toujours autant les entreprises qui sont à la recherche de moyens simples pour impliquer leur personnel dans les démarches d'amélioration continue. Pourtant, selon Marksberry, Church et Schmidt (2014), ces systèmes ne doivent pas être réduits à une simple boîte à suggestions déposée à la cafétéria ou simplement un outil de « sauvetage » pour tenter de démontrer la volonté des entreprises à s'améliorer. Les auteurs précisent que les idées devraient se concentrer sur des besoins individuels et qu'il est important de se donner une rétroaction rapide lorsqu'un individu partage une idée.

Plusieurs outils sur le marché peuvent s'inscrire dans la définition des systèmes de suggestions, dont GoodSnitch¹³ qui permet de donner une rétroaction rapide à une organisation par les clients ou encore SafetyNET-RX qui permet aux pharmaciens de rapporter des problématiques dans leur communauté. Les systèmes de suggestions sont également comparables aux outils numériques qui permettent la collecte de bogues lorsqu'un client ou employé rencontre une difficulté technique couramment appelée un outil de gestion de tickets ou de bons de maintenance. Il existe plusieurs applications, dont certaines gratuites, pour répondre à cet usage. L'une des plus récentes pour la gestion des bogues est GNATS¹⁴, créée en 1992 et en 2015, intégrée à la plateforme Bugzilla¹⁵. Malgré ces développements peu d'entre eux ont été présentés et étudiés dans la littérature académique.

Nous avons identifié deux articles qui s'intéressent au sujet en structurant certaines caractéristiques des systèmes de suggestions. Pour Fairbank et Williams (2001), la technologie est une solution pour répondre aux limites des outils de suggestions actuels. Ils notent que la technologie permet de capturer, de procéder et de transformer les besoins individuels en des besoins organisationnels. Il

¹³ www.goodsnitch.com

¹⁴ www.gnu.org/software/gnats

¹⁵ www.bugzilla.org/

informe toutefois le lecteur que la technologie ne peut pas fonctionner seule et demande entre autres la formation des employés, la participation de ces individus à la réalisation des améliorations et l'implantation de mécanismes pour que l'employé reçoive une rétroaction sur ses propositions. Enfin, les auteurs précisent qu'ils manquent aujourd'hui de recherches empiriques sur le sujet de l'amélioration continue parce qu'il y a un manque de standards dans les recherches entourant le sujet. Pour répondre à ces lacunes, l'article de Fairbank, Spangler et Williams (2003) propose la création d'un outil numérique répondant aux recommandations suivantes :

1. L'outil doit rendre l'information disponible à l'ensemble des parties prenantes, car ils ont tous des connaissances différentes sur la situation.
2. L'outil doit permettre à l'ensemble des parties prenantes d'accéder à l'information même s'ils ne sont pas situés en même temps ou dans le même espace.

4.2.2 « *Crowdsourcing* »

Tout comme les systèmes de suggestions par les employés, le « *crowdsourcing* » parfois traduit par « production participative » ou « externalisation ouverte » permet à des individus de collaborer par le moyen d'un outil numérique. Un large groupe d'individus peut répondre à des questions ou à des problèmes (Howe, 2006). Des actions comme le vote et les commentaires sont populaires pour permettre l'évaluation de la qualité des idées des autres participants (Boulos, Maramba & Wheeler, 2006). Elles présentent également un design simple, facile d'utilisation et disponible en ligne. De cette façon, ces plateformes permettent la collaboration et l'échange de collaboration et pourrait inspirer la construction d'un outil numérique pour supporter le processus d'amélioration continue.

Saxton, Oh et Kishore (2013) a étudié le spectre des plateformes de « *crowdsourcing* » offertes par plus de 100 sites web. Celles-ci incluent des outils pour favoriser l'innovation ouverte (ex. Chaordix.com), la collaboration autour de modèles de développements de logiciels (ex. CambrianHouse.com), le développement de connaissances (ex. Wikipedia.org) ou le soutien financier par les paires (ex. Kickstarter.com). Selon les auteurs, ces outils sont souvent présentés pour soutenir les efforts d'innovation ou de résolutions de problèmes pourtant ceux-ci représentent une minorité de l'offre réelle. Enfin, la plupart de ces outils ne présentent pas un processus structuré pour aider les gestionnaires et leur équipe à prendre en charge les idées. Finalement, les auteurs

soulignent que la gestion de l'intelligence collective et l'expression du lien avec les objectifs organisationnels demeurent un défi des plateformes de «crowdsourcing ».

3. L'outil doit inclure une étape de négociation et une solution finale à proposer via les besoins individuels pour atteindre les objectifs de l'organisation

4.2.3 Les Kaizen

Bien que le « crowdsourcing » est un champ de recherche en pleine croissance, le processus pour l'appliquer à l'interne d'une entreprise comme un processus opérationnel n'est pas clair. Comme indiqué dans la revue de littérature, les Kaizen demeurent aujourd'hui le moyen dans le cadre des démarches d'amélioration continue d'inviter les employés à participer sur une base régulière à l'amélioration.

Un Kaizen est un événement un « événement structuré et focalisé sur un projet d'amélioration continue, qui utilise une équipe dédiée et transversale pour améliorer un élément spécifique du milieu de travail, afin d'atteindre un objectif spécifique, de façon accélérée. (traduit de Farris & al., 2009) » La principale étape qui structure un Kaizen est les suivantes : mettre en place une équipe multidisciplinaire; identifier des objectifs; former les équipes à utiliser les outils d'amélioration continue; identifier la situation actuelle et idéale; implanter la situation idéale; et communiquer les résultats à l'équipe de gestion et aux employés (Toussaint & Gerard, 2012). Malgré tout, plusieurs organisations qui ont employé des Kaizen dans leur programme de transformation ont rencontré des difficultés à maintenir les actions d'améliorations (Farris & al., 2009). Glover & al. (2011) ont pu évaluer et documenter ce défi en étudiant 63 Kaizen dans huit organisations. Dans leur seconde étude, Glover & al. (2013) a identifié une corrélation négative entre le temps nécessaire à la planification des Kaizen et la durabilité. Ils ont tenté d'expliquer ce lien en mentionnant que les équipes qui prenaient trop de temps à planifier passaient moins à l'action et moins de temps au maintien des résultats. Ces résultats supportent l'intérêt de travailler à un équilibre entre la planification, la surveillance et l'exécution des actions. Ce besoin d'équilibre rappelle également celui nécessaire entre formation et application des concepts dans les démarches d'amélioration continue. Ces obstacles à la mise en place des processus d'amélioration continue nous permettent de proposer la recommandation suivante:

4. L'outil doit inclure un processus structuré d'amélioration continue afin que les équipes de travail ne doivent pas repenser à chaque fois une nouvelle méthode de résolution valide.

4.2.4 Gestion visuelle

Parry et Turner (2006) présentent trois études de cas de l'application des outils de gestion visuels dans le secteur aérospatial. Selon ces auteurs, l'une des forces de la gestion visuelle consiste à informer sur une base régulière les équipes sur les objectifs et ils facilitent la communication en favorisant la transparence.

Du côté hospitalier, Fitzpatrick et Ellingsen (2013) notent que les tableaux blancs, un outil de gestion visuel, sont fortement employés en milieu hospitalier. Ils permettent une communication asynchrone et un lieu physique de rencontre pour discuter des éléments à traiter. Ces tableaux encouragent aussi les interactions sociales. Les auteurs décrivent ces endroits comme les points centraux (« hot spots ») des équipes de travail.

Dans leur étude empirique, Jaca et al. (2014) soulignent l'intérêt d'employer des outils visuels pour favoriser une interaction directe et offrir un retour immédiat sur les données. Aujourd'hui, la visualisation est particulièrement utilisée pour le contrôle des produits et les postes de travail. Leur recherche, conduite dans 52 organisations, présente un lien fort entre le niveau de participation des employés et l'emploi de la gestion visuelle. Les chercheurs expliquent ce lien en indiquant les outils visuels sont un moyen de mettre en valeur les standards et la performance recherchés en traduisant à l'équipe ce qui est important pour l'entreprise, néanmoins, moins de 60 % des entreprises utilisent les outils visuels pour l'enregistrement des problèmes et moins de 25 % pour visualiser les activités d'amélioration. La recherche traduit le besoin de créer de nouveaux outils visuels pour rendre la gestion visuelle plus facile à utiliser en entreprise.

À partir de ces articles, nous pouvons dégager la recommandation suivante:

5. L'outil doit présenter un processus de participation visuel.

4.2.5 Conclusions sur les recommandations

Nous nous sommes concentrés sur les outils ou les mécanismes déjà existants ou similaires permettant la participation des employés dans le processus d'amélioration continue. Nous avons noté l'importance de collecter un maximum d'idées venant des individus par l'intérêt des outils

comme les systèmes de suggestion des employés ou encore le « crowdsourcing ». En effet, ces outils permettent de générer plusieurs points de vue du même problème. Toutefois, les gestionnaires devraient éviter de réinventer les processus d'amélioration continue, concentrer leurs efforts à l'application d'une méthode de résolution de problèmes, l'implantation des solutions et leur maintien. Finalement, les outils visuels, comme les tableaux physiques, présentent des avantages pour faciliter la communication et l'échange autour des objectifs.

Le tableau 4.1 résume les cinq recommandations :

Tableau 4.1 Recommandations à la construction d'un outil numérique pour supporter un processus d'amélioration continue

	Recommandations
1	L'outil doit rendre l'information disponible à l'ensemble des parties prenantes, car ils ont tous des connaissances différentes sur la situation.
2	L'outil doit permettre à l'ensemble des parties prenantes d'accéder à l'information même s'ils ne sont pas situés en même temps ou dans le même espace.
3	L'outil doit inclure une étape de négociation et une solution finale à proposer via les besoins individuels pour atteindre les objectifs de l'organisation
4	L'outil doit inclure un processus structuré d'amélioration continue afin que les équipes de travail ne doivent pas repenser à chaque fois une nouvelle méthode de résolution valide.
5	L'outil doit présenter un processus de participation visuel.

4.3 Présentation des développements

La prochaine section décrit les développements informatiques nécessaires à la construction de cet outil. Nous avons présenté les choix techniques, détaillé les différents concepts clés de l'outil et présenté comment ceux-ci répondent aux cinq recommandations présentées dans la section précédente.

4.3.1 Les choix techniques

Nous avons fait le choix de bâtir un « Software as a Service (SaaS) ». Depuis quelques années, ces outils sont préférés puisqu'ils permettent aux utilisateurs de réduire leur coût de maintenance ou de soutien. Ceux-ci sont définis comme des logiciels qui sont (1) utilisés via un navigateur web, (2) qui ne sont pas adaptés à chaque client, (3) dont l'hébergement est centralisé au même endroit et (4) qui ne requiert par une installation ou une intégration spéciale (Mäkilä, Järvi, Rönkkö, & Nissilä, 2010). En raison de ces caractéristiques, le choix de développer un SaaS, plutôt qu'un

logiciel traditionnel, il sera plus facile de rendre disponible l'outil à plusieurs équipes de travail afin de valider son intérêt.

Le SaaS a été développé en utilisant des outils libres de développement (« open-source »). Premièrement, nous avons employés phpMyAdmin (version 4.4.7) pour gérer l'administration des bases de données en combinaison avec le script côté serveur PHP. Pour y accéder, un utilisateur entre le URL de l'outil dans sa barre de navigation. Le navigateur envoie l'information au serveur web. Le serveur charge la page en PHP et active le module PHP. Le module PHP lit le code PHP et génère les éléments HTML, CSS et JavaScript. Si nécessaire, le code PHP permet d'accéder aux documents nécessaires, lire la base de données et envoyer des courriels. Le serveur prend les éléments HTML, CSS et JavaScript, les retourne au navigateur web et permet de générer l'interface visuelle visible par l'utilisateur.

Nous avons également utilisé l'outil de développement d'application mobile MIT AppInventor¹⁶. MIT AppInventor a été initié par Google et maintenu par le Massachusetts Institute of Technology (MIT). Cette plateforme permet le développement rapide d'application mobile entièrement fonctionnelles sur les appareils Android en utilisant des composantes visuelles faciles. Comme l'application web, l'application mobile permet à l'utilisateur d'envoyer directement des informations au serveur et à la base de données.

La figure 4.1 présente l'interaction entre toutes les composantes techniques. La figure 4.2 présente la page d'accueil de l'application web de l'outil et la figure 4.3 celle de la version mobile.

¹⁶ <https://appinventor.mit.edu/explore/>

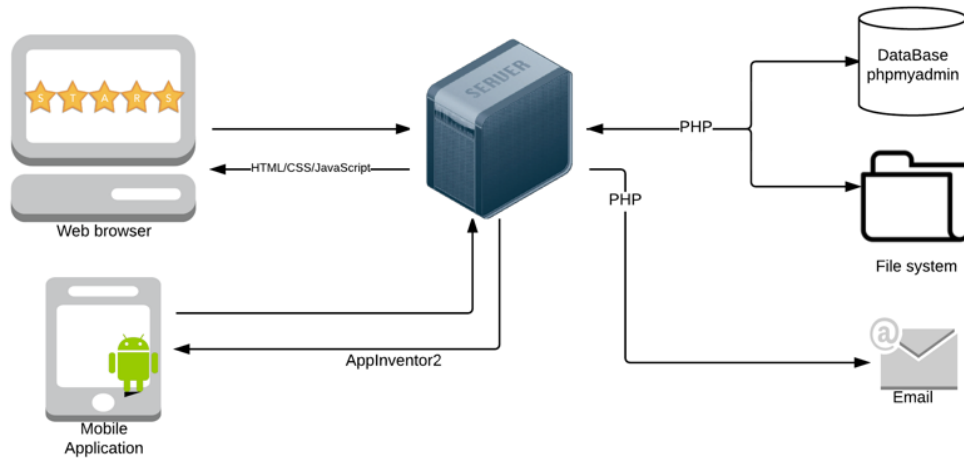


Figure 4.1 Présentation des interactions entre les composantes techniques de l'outil numérique

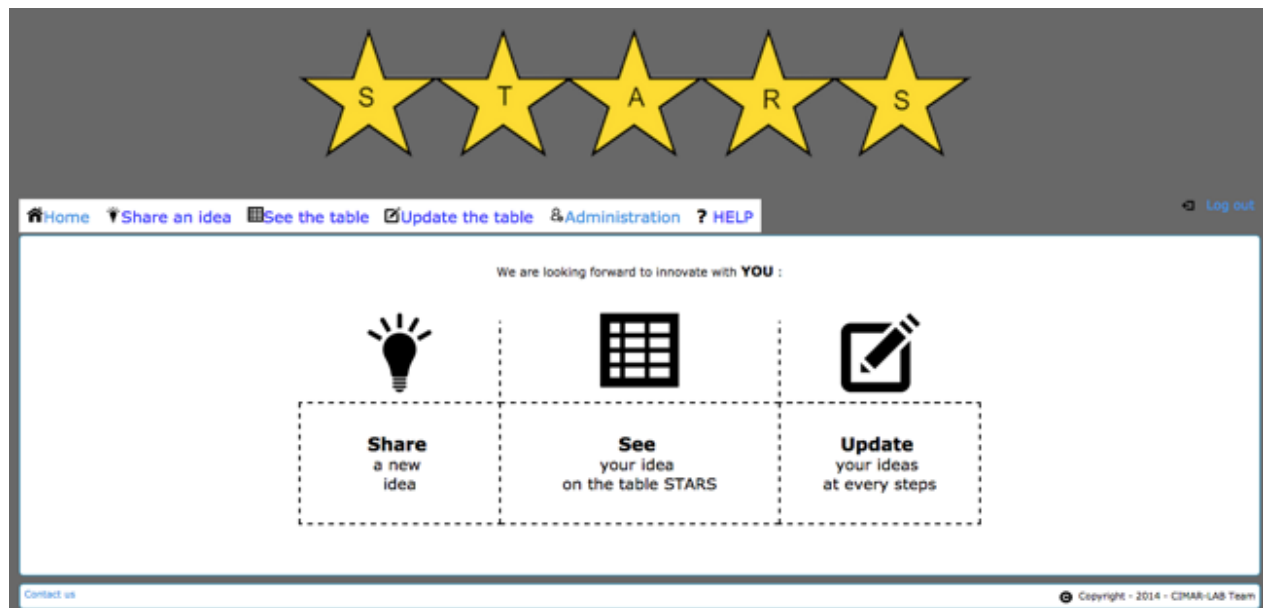


Figure 4.2 Interface de l'application web de l'outil numérique

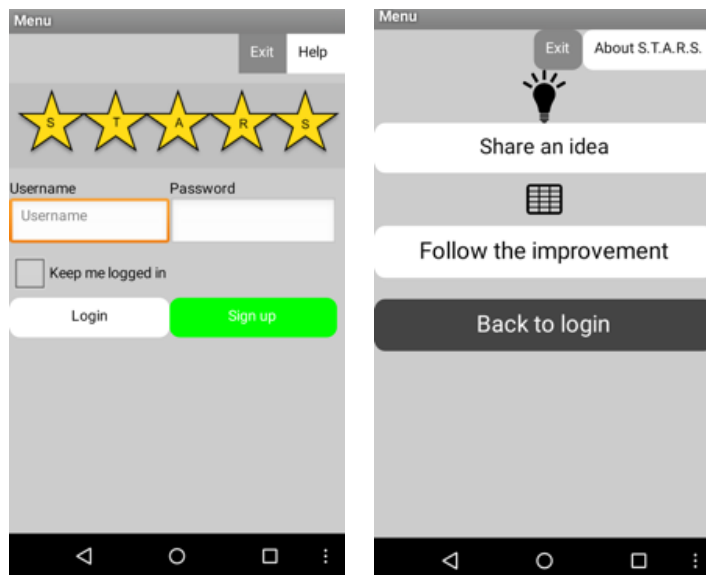


Figure 4.3 Interface de l'application mobile de l'outil numérique

4.3.2 Les concepts clés de l'outil

Afin de standardiser le vocabulaire associé aux concepts clés de l'outil, nous avons utilisé les termes suivants : cartes et tableau.

Cartes: Chacune des observations décrit comme une opportunité pour s'améliorer, un défaut, un gaspillage ou une idée est nommé « carte ». Chacune de ces cartes présente cinq champs textes représentant le processus d'amélioration continue STARS. Ces champs textes sont mis à jour tout au long du processus et permettent de le communiquer. La figure 4.4 présente une carte dans l'application web et la figure 4.5 dans la version mobile. La version mobile permet également de saisir le contenu de la carte en utilisant un message vocal, d'ajouter une image et même de dessiner sur cette image.

Author : **jcharronlatour** ★★★★★

Date : 2015-05-27 10:20:13

-Pick an area-

★ Store :
Please be concise (max. 140 characters)

★ Tag :

★ Analyze :

★ Resolve :

★ Sustain :

Submit

Figure 4.4 Représentation de la carte dans l'application web

Mainscreen

💡 New Idea Help Menu

Author : jcharronlatour
Date : juil. 9 2015 14:07:49 PM
Lat : 45.50452 ★★★★★
Lng : -73.61299

Company Area

☒ Store Hint for TextBox1 🎤

☐ Tag 📷 📝

☐ Analyse

☐ Resolve

☐ Audit

Submit Clear

Android navigation bar

Figure 4.5 Représentation de la carte dans l'application mobile

Tableau: Le tableau est l'élément central de l'utilisation quotidienne du processus d'amélioration continue. Il est disponible uniquement dans l'application web et représenté à la figure 4.6. Ce tableau est présenté sur un écran et permet aux gestionnaires et à son équipe de visualiser et de suivre les cartes tout au long du processus. Les cinq colonnes reflètent les cinq étapes du processus d'amélioration continue. Si une carte est située dans l'une de ces colonnes, cela signifie qu'elle est rendue à cette étape du processus. Chaque fois qu'un champ texte est enregistré, la carte est enregistrée et change automatiquement à la prochaine étape. Le tableau peut être filtré par zone, par individu ou par carte.

Dans le but de faciliter son utilisation, deux options ont été créées une première qui permet de simplement visualiser le tableau (« *see the table* ») et une autre qui permet de modifier les informations à l'intérieur (« *update the table* »). L'accès à la seconde option est déterminé selon les accès des utilisateurs.

★ 1. STORE	★★ 2. TAG	★★★ 3. ANALYZE	★★★★★ 4. RESOLVE	★★★★★★★ 5. SUSTAIN

Figure 4.6 Représentation du tableau dans l'application web

Parce que chaque entreprise utilise un vocabulaire différent pour expliquer leur structure organisationnelle (ex. département, secteur, bureau), nous avons proposé deux termes standards soient : compagnie et zone. Même si les termes sont standards, les entreprises pourront choisir de l'associer à ce qui est le plus représentatif pour eux.

Compagnie: Une compagnie inclut l'ensemble des zones. Un accès à l'outil numérique permet à utilisateur d'accéder à une compagnie à la fois.

Zone: Une zone est une représentation d'un groupe de personnes dans une compagnie. Chaque carte doit être associée à une zone. Une zone peut désigner (1) une fonction de l'entreprise (ex.

l'équipe des ressources humaines), (2) plusieurs fonctions qui permettent de produire un produit ou un service (ex. l'équipe de soins longue durée d'un hôpital) ou (3) un lieu géographique.

Nous avons également défini des termes standards pour décrire les différents accès à l'outil numérique. Ces accès peuvent être associés à des rôles dans le cadre du processus. Depuis l'accès utilisateur à l'accès administrateur global, nous accordons de plus en plus de droits à l'utilisateur.

Utilisateur : Un utilisateur peut voir le tableau, mais ne peut pas être impliqué dans aucune étape du processus d'amélioration continue.

Membre : Un membre peut créer une carte, être invité à participer dans une équipe, mais il ne peut pas changer le statut d'une carte par lui-même ou accéder aux fonctions administratives.

Administrateur local : Un administrateur local peut faire progresser les cartes dans l'ensemble du processus pour une zone définie. Il peut également gérer les accès dans sa zone.

Administrateur global : Cette personne peut voir l'ensemble de toutes les cartes d'une compagnie. Il peut également gérer la configuration des zones (ex. créer une nouvelle zone) et gérer les accès des autres administrateurs locaux ou globaux.

4.3.3 Autres composantes visuelles

L'outil numérique propose d'autres composantes visuelles. D'abord, il est possible d'ajouter des photos pour illustrer le contenu saisi dans une carte. La figure 4.7 illustre cette fonctionnalité.



Figure 4.7 Exemple d'une carte avec une image

Il est probable que plusieurs cartes similaires soient générées à la première étape du processus d'amélioration continue. Dans le but de faciliter la gestion des cartes, nous avons permis de lier plusieurs cartes entre elles à la seconde étape du processus. Ce lien entre les cartes est représenté par un petit carré avec un numéro qui s'incrémente à chaque fois que des cartes sont liées entre elles. L'utilisateur peut survoler le numéro pour faire apparaître un écran temporaire (« popup ») qui permet de lire le contenu des cartes associées. Enfin, tous les individus qui sont associés à cette idée recevront un courriel les invitant à contribuer aux prochaines étapes du processus d'amélioration continue.

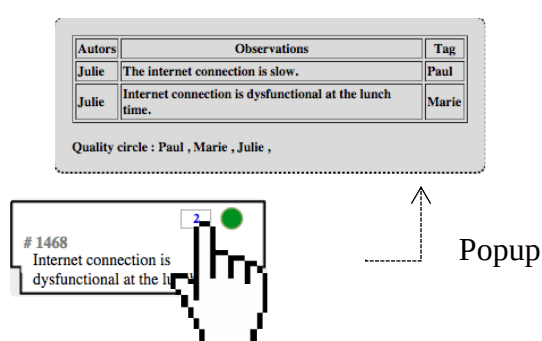


Figure 4.8 Représentation de l'association de plusieurs cartes similaires

Un troisième élément visuel que nous avons intégré à l'application web de l'outil numérique consiste à la représentation par un cercle de couleur du temps écoulé par une carte à une même étape du processus d'amélioration continue. Un cercle vert signifie que la carte est restée moins qu'une semaine à la même étape, un cercle jaune traduit qu'elle y ait depuis moins de trois semaines et finalement, un cercle rouge alerte l'équipe que la carte n'a pas bougé depuis plus de trois semaines. Cette période de temps peut être modifiée au besoin par un administrateur global.

Enfin, l'outil numérique calcule sept indicateurs de performance pour traduire à l'équipe l'avancement du processus d'amélioration continue : (1) le nombre d'utilisateurs par zone, (2) le nombre de cartes total, (3) le nombre de cartes abandonnées, (4) le nombre de cartes par le nombre d'utilisateurs, (5) le nombre de semaines depuis la première carte, (6) le nombre de cartes par le nombre d'utilisateurs par le nombre de semaines et finalement, (7) un score pour décrire à l'aide de cinq étoiles la capacité d'une équipe à traverser les cinq étapes du processus d'amélioration continue et implanter les cartes proposées (voir la figure 4.9). Ce score permet à une entreprise qui a trois étoiles de dire qu'elle est pour le moment en mesure de capturer des idées, de les adresser

en équipe et de les analyser. Toutefois, elle n'a pas encore assez d'exemples concrets pour dire qu'elle est capable de les implanter et de les maintenir dans le temps.

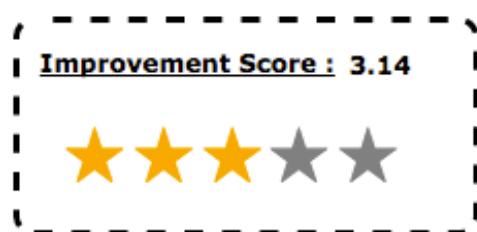


Figure 4.9 Score d'amélioration continue

Finalement, les administrateurs sont en mesure d'abandonner à n'importe quelle étape du processus d'amélioration continue certaines cartes. Toutefois, pour poser cette action, il est requis d'indiquer la raison qui oblige l'équipe à abandonné cette carte. Cette raison sera communiquée par courriel. Cette carte est conservée dans la base de données et est accessible à tous ceux qui ont accès à cette zone.

Finalement, lorsqu'une idée traverse les cinq étapes du processus, elle peut être par la suite clôturée. Une fois clôturée, elle est présentée de façon visuelle qui permet de les visualiser par mois (voir figure 4.10). De cette façon, il serait possible pour un tiers de venir valider le maintien de certaines des actions dans le temps.

June 2015	May 2015	April 2015	March 2015
# 1345 Créer une routine d'animation	# 1309 Identifier le passage du pro...	# 1325 Absence de template offici...	# 1263 Partage des contacts
# 1356 CIMAR_LAB LinkedIn Gr...	# 1315 La section TEST de CHAP...	# 1291 L'arrimage au groupe n'est ...	# 1250 Taux de financement proch...
		# 1276 Recherche des articles scie...	# 1266 Le google Agenda mis en p...

Figure 4.10 Représentation des cartes clôturées

4.3.4 Ajustements proposés à la suite des implantations

Dans le cadre des implantations présentées au chapitre 5, certains développements ont été ajoutés à la demande des utilisateurs.

Le premier ajustement consiste à offrir différents types de cartes. Au départ, nous proposons un visuel unique pour toutes les cartes (voir figure 4.11). Le besoin d’avoir des idées visibles par l’ensemble des zones a été exprimé et a mené au développement de la carte globale (voir la figure 4.12). Enfin, certaines équipes souhaitaient également que certaines cartes ne soient pas visibles à tous dans la section « see the table » et uniquement visible par les gens ayant accès à l’espace « update the table », autrement dit uniquement visible par les administrateurs de l’outil. Ces cartes ont été définies comme des cartes « backoffice » (voir la figure 4.13).

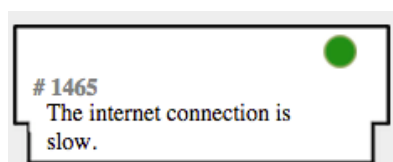


Figure 4.11 Représentation d'une carte par défaut dans l'outil numérique

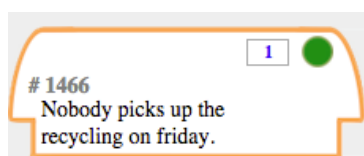


Figure 4.12 Représentation d'une carte globale dans l'outil numérique

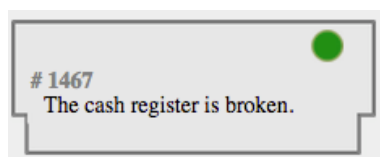


Figure 4.13 Représentation d'une carte « backoffice » dans l’outil numérique

Le second ajustement consiste à demander aux utilisateurs d’associer leur carte à un objectif organisationnel. Cette association est venue à la suite du besoin des gestionnaires de clarifier dès la saisie des cartes, des sujets sont importants pour l’organisation et d’inviter l’individu à réfléchir au lien qui existe entre sa proposition et ceux-ci.

4.3.5 Premier test d’utilisation

Nous avons souhaité valider la convivialité de l’outil numérique en l’utilisant d’abord dans l’équipe de recherche composée de neuf étudiants aux cycles supérieurs. L’outil est utilisé dans le cadre des rencontres d’équipes hebdomadaires et a permis de collecter les suggestions pour améliorer notre espace et nos méthodes de travail.

Les étudiants ont été formés à l'utilisation de l'outil à chaque début de trimestre (à chaque quatre mois). Entre les mois de février et de décembre 2015, 55 cartes ont été créées, au total 11 ont été terminées. Nous pouvons également noter que certaines périodes ont été moins actives particulièrement durant la période estivale (de la fin juin à septembre) qui correspond pour la plupart des étudiants aux vacances ou encore en fin de session (de la fin novembre à la mi-décembre). Ces périodes correspondent également à une période où moins de rencontres d'équipes ont eu lieu dans l'équipe de recherche.

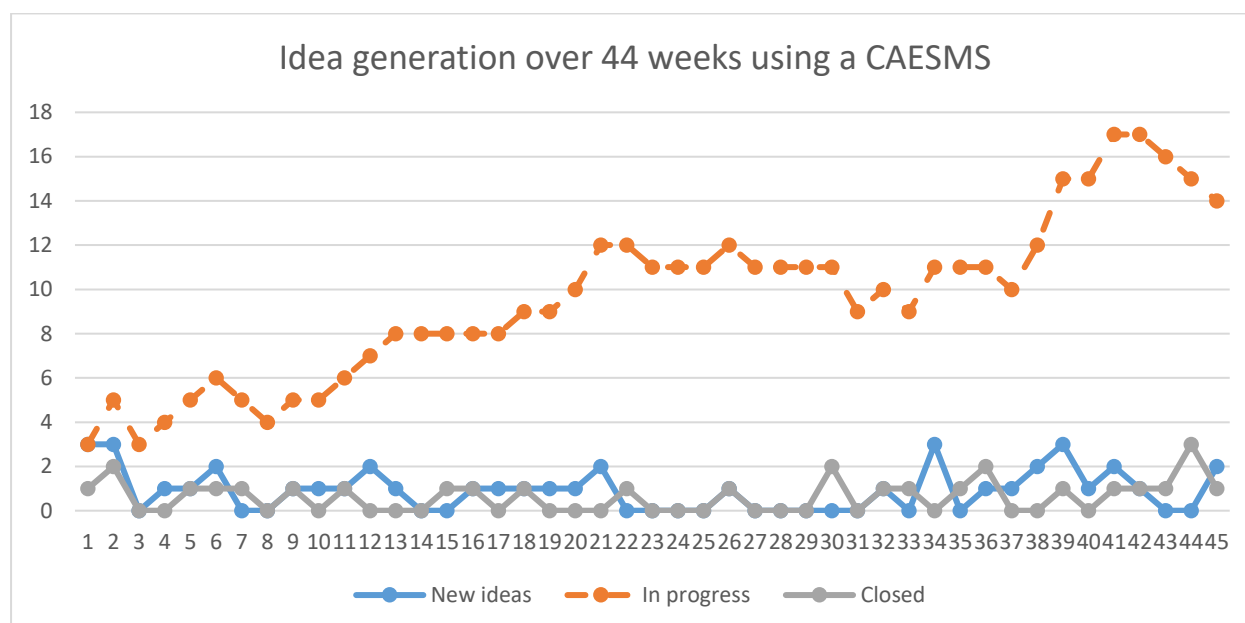


Figure 4.14 Résultats quantitatifs du premier test d'utilisation

4.4 Retour sur les recommandations

Dans cette section, nous souhaitons revenir sur les recommandations formulées à la section 4.2 et identifier en quoi les développements proposés y répondent et quelles sont les pistes futures à développer.

1. L'outil doit rendre l'information disponible à l'ensemble des parties prenantes, car ils ont tous des connaissances différentes sur la situation.

L'outil numérique devient un support pour les gestionnaires et leur équipe pour discuter tout ensemble de l'amélioration continue. L'outil encourage le partage des idées, problèmes, opportunités sous forme de cartes qui sont visibles dès leur enregistrement.

Le défi demeure toutefois de s'assurer que toutes les parties prenantes aient un accès à l'outil et ne rencontrent pas de difficulté à traduire leur pensée à l'écrit. Enfin, il ne faut pas négliger que certaines populations peuvent rencontrer plus de difficultés à utiliser des outils numériques qu'un crayon et du papier.

2. L'outil doit inclure une étape de négociation et une solution finale à proposer via les besoins individuels pour atteindre les objectifs de l'organisation.

L'outil numérique s'appuie sur le processus d'amélioration continue STARS (présentée dans la revue de littérature). Ce processus d'amélioration continue introduit une étape d'analyse qui permet de chercher les raisons pour lesquelles une carte est intéressante. La solution finale est identifiée dans l'étape suivante « *Resolve* ».

Les développements en cours de route ont permis d'ajouter la possibilité de lier les idées à des objectifs organisationnels, ce qui répond au besoin de regrouper les propositions individuelles pour adresser des enjeux de l'organisation.

Toutefois, dans l'outil numérique actuel, il est difficile pour le moment d'échanger rapidement à l'étape d'analyse puisqu'on y propose qu'un seul champ de texte. Cette limite technique oblige les équipes à échanger sur leur analyse via d'autres moyens (ex. messagerie instantanée ou discussion en personne) et de capturer sur l'outil numérique que l'analyse résultante.

3. L'outil doit permettre à l'ensemble des parties prenantes d'accéder à l'information même s'ils ne sont pas situés en même temps ou dans le même espace.

Le format SaaS de l'outil développé nous permet de répondre à cette recommandation. Ce format permet également d'offrir une alternative intéressante aux équipes qui sont localisées dans différents lieux géographiques (ex. différents étages ou différents bâtiments) et qui ne peuvent pas se réunir facilement autour d'un outil en format papier.

4. L'outil doit inclure un processus structuré d'amélioration continue afin que les équipes de travail ne doivent pas repenser à chaque fois une nouvelle méthode de résolution valide.

L'outil numérique s'appuie sur un processus standardisé d'amélioration continue. Cette standardisation permet un accord commun entre ce qui est attendu entre le gestionnaire et son équipe. Ce standard permet aussi d'introduire une méthode commune à toute une entreprise ce qui promet de faciliter les échanges d'idées, d'amélioration ou d'opportunités entre les départements.

Le mécanisme d'échanges de cartes entre les départements demeure à valider et il est probable que nouvelles fonctionnalités doivent être ajoutées pour le faciliter. C'est entre autres ce qui a été initié avec la création des « cartes globales ».

5. L'outil doit présenter un processus de participation visuel.

En plus de s'appuyer sur des concepts clés visuels comme les cartes et les tableaux, les fonctionnalités de la section 4.3.3 illustrent bien la volonté de traduire plusieurs mécanismes de façon visuelle notamment la gestion des délais, des cartes similaires et des indicateurs de performances.

Nous croyons que ce sont ces fonctionnalités qui permettent à l'outil numérique de se différencier et de proposer de la valeur ajoutée par rapport à la version analogique. D'autres développements sont à considérer dont la visualisation des indicateurs proposés par Pentland (2014) ou encore ceux proposés par le design de persuasion de Fogg (2009).

4.5 Comparaison avec d'autres systèmes

Nous sommes conscients que d'autres outils numériques peuvent présenter des fonctionnalités similaires à celles proposées dans ce chapitre comme l'utilisation des cartes ou de tableaux. En 2014, lorsque nous avons débuté les travaux, le logiciel Trello¹⁷ a été officiellement lancé et est rapidement devenu un outil de référence pour supporter de façon visuelle une variété de processus allant de la gestion d'une liste de tâches à de la gestion de projet.

Toutefois, en raison de sa grande flexibilité, les équipes peuvent rencontrer des difficultés à configurer l'interface pour qu'il supporte convenablement leur processus d'amélioration continue. En effet, les outils génériques ne permettent pas d'intégrer des concepts comme la génération d'indicateur de performance spécifiques à l'amélioration continue ou le suivi des délais ou l'échange entre les équipes de suggestions d'amélioration.

¹⁷ www.trello.com

Enfin, dans le cadre de cette thèse, nous avons le désir de nous approprier un outil numérique dans le but de tester de nouvelles fonctionnalités, d'étudier les comportements entourant son utilisation et de le faire évoluer à la lumière de nos recherches.

Finalement, les développements présentés dans ce chapitre ont été partagés dans le cadre de l'événement annuel du MIT *AppInventor* en 2014 et en 2016. Pour les organisateurs, l'application mobile STARS était un exemple concret de l'emploi d'une technologie de prototypage pour tester et valider les besoins en milieu organisationnel avant de lancer une version éprouvée d'une application.

CHAPITRE 5 ARTICLE 1 : STARS: THE IMPLEMENTATION OF A COMPUTER-AIDED EMPLOYEE SUGGESTION MANAGEMENT SYSTEM TO OPERATIONALIZE A CONTINUOUS IMPROVEMENT PROCESS

5.1 Présentation de l'article

Référence. Charron-Latour, J., Bassetto, S., & Pourmonet, H. (2017). STARS: the implementation of a Computer-Aided Employee Suggestion Management System to operationalize a continuous improvement process. *Cognition, Technology & Work*, 19(1), 179-190.

Le premier article présente l'introduction de l'outil numérique dans trois environnements de travail distincts. Cet article se distingue en présentant l'introduction d'une démarche d'amélioration continue en employant un outil numérique. Deux défis sont rencontrés : premièrement, comment étudier rapidement un changement organisationnel et deuxièmement, comment introduire un outil informatique avec succès. Dans ce contexte, nous avons employé deux méthodes pour étudier scientifiquement les conditions de succès à l'introduction de la solution : le modèle DICE et le « *Technology Acceptance Model* ». En nous basant sur ces deux méthodes, nous avons proposé l'approche « 1, 2, 3 STARS ». Pour guider notre recherche, nous nous sommes appuyés sur les hypothèses suivantes :

1. Il est possible de supporter une démarche d'amélioration continue par les employés en employant la version numérique de la méthode STARS.
2. La version numérique facilite une utilisation régulière de la méthode STARS.
3. La version numérique peut être utilisée dans un modèle traditionnel de gestion de type « batch and queue » (en opposition aux démarches Lean).

La description des études des cas ainsi que la comparaison des indicateurs de performance générés par l'outil numérique nous ont permis de confirmer ou d'infirmer les trois hypothèses de recherche.

À la suite de l'analyse des données, nous avons validé l'intérêt de la méthode STARS, plus particulièrement dans un format numérique (hypothèse 1 et 2). Toutefois, nous avons confirmé

l'importance d'introduire cette méthode dans une organisation où le travail collaboratif et l'animation des équipes sont déjà au cœur des habitudes de gestion (hypothèse 3).

Les résultats présentés dans cet article ont été présentés sous forme d'ateliers dans le cadre de la Semaine d'Innovation en Santé (SIS) au Centre Hospitalier Universitaire Sainte-Justine en 2015. Ce fut l'occasion de présenter à la fois la technologie, mais également les facteurs clés d'une démarche participative à une audience principalement composée de médecins et de gestionnaires en santé. Cet échange a soulevé l'intérêt de capturer et d'implanter de petites actions d'amélioration dans un contexte où le système est régulièrement bloqué par l'attente de grands changements. Les résultats ont également été présentés sous la forme d'une affiche dans le cadre du « *IISE Healthcare Systems Process Improvement Conference* » et ont remporté le prix de la meilleure affiche pour 2016.

5.2 Abstract

Organizations are looking for ways to sustain incremental improvements. For this end, we developed a Computer-Aided Employee Suggestion Management System (CAESMS) called STARS. The need was to make the problem visible and support employees in their efforts to reduce waste and increase employee satisfaction. Because human interaction with technology in the context of work can be very challenging, an introduction process called “1,2,3 STARS” was designed to set up STARS smoothly and support the transition. The proposed solution was tested in three working conditions to assess its relevance and limitations. Each test lasted 16 weeks. Indicators from these tests were compared to a reference study based on a non-technological experimentation based on a similar problem-solving methodology. The introduction of STARS technology provided relevant qualitative and quantitative results: (1) the cycle time for closing actions was reduced by 19.04% compared to the earlier study; (2) the number of actions in progress at the same time was also reduced by 49.82% from the earlier study and (3) the leadership routine substantially increases the chances of introducing CAESMS on a long-term basis.

Keywords: Continuous improvement; Employee suggestion system; problem-solving

5.3 Résumé

Les organisations cherchent des moyens de maintenir des améliorations de façon progressive. À cette fin, nous avons mis au point un système de gestion des suggestions des employés assisté par ordinateur (CAESMS) appelé STARS. Celui-ci permet de rendre la démarche d'amélioration continue visible et de soutenir les employés dans leurs efforts pour réduire le gaspillage et augmenter leur satisfaction. Parce que l'interaction humaine avec la technologie dans le contexte du travail peut être très difficile, un processus d'introduction appelé « 1,2,3 STARS » a été conçu pour mettre en place la technologie STARS sans heurts et soutenir la transition. La solution proposée a été testée dans trois conditions de travail pour évaluer sa pertinence et ses limites. Chaque test a duré 16 semaines. Les indicateurs de ces tests ont été comparés à une étude de référence basée sur une expérimentation avec un outil analogique reposant sur une méthode de résolution de problèmes similaire. L'introduction de la technologie STARS a fourni des résultats qualitatifs et quantitatifs pertinents : (1) le temps de cycle pour les actions de clôture a été réduit de 19,04% par rapport à l'étude précédente; (2) le nombre d'actions en cours dans le même temps a également réduit de 49,82% par rapport à l'étude précédente et (3) la routine de gestion augmente considérablement les chances d'introduction du CAESMS à long terme.

Mots-clés : Amélioration continue, Système de suggestion par les employés, résolution de problèmes

5.4 Introduction

Managers are systematically challenged to increase their team productivity and reduce waste of time and resources. Every employee has the potential to produce creative ideas, but managers have to be able to capture these ideas in an accountability process. Employee Suggestion Management System (ESMS) allows employees to think creatively and to participate in the problem-solving process (Fairbank & al., 2003). ESMS establishes a communications infrastructure and protocol similar to those used in a group decision support systems. Define-measure-analyze-improve-control (DMAIC) and global 8D (disciplines) are some problem-solving processes commonly used in organizations (Marksberry, Bustle & Clevinger, 2011). These methodologies, which are classified as Business Process Reengineering (BPR) techniques (Zairi, 1997), can significantly improve a process. However, they require substantial structures and upfront payments due to the

major measurement, statistical analysis, associated training and process change actions required. Therefore, many organizations, particularly small and medium enterprises, do not have enough human and financial resources to implement them (Antony, Kumar & Madu, 2005). To address this challenges, in a previous study, our team started addressing daily operationalization issues and developed a simple operational five-step improvement process called STARS (Store-Tag-Analyze-Resolve-Sustain) (Restrepo & al., 2016).

ESMS helps to kill two birds with one stone: (1) reduce waste in the operational process, and (2) increase employee satisfaction (Lasrado, 2015). On the one hand, employees are involved in a hunt for instances of waste and encouraged to set up improvement actions on a daily basis. Even though some of these actions may be small, they can still have an impact on organizational performance including financial results, customer satisfaction and safety. The power of systematically investigating every error using a root causes analysis, it is possible to identify major weaknesses, or at least, reduce the probability of similar errors occurring (Baranzini & Christou, 2009). On the other hand, Boyle & al. (2014) show that employees can feel satisfaction at being allowed to talk about errors (Lencioni, 2002), while at the same time, their commitment and participation increase. This observation ties in with the idea of empowerment: employees feel empowered when their work is meaningful and when they work in an environment where employees' ideas are valued (Warda, 2009).

Similarities exist between ESMS and crowdsourcing. Indeed, both systems allow people to collaborate. Through an online platform, large group of persons can answer questions and advice on problems posted (Howe, 2006). Crowdsourcing platforms are mostly used to aggregate knowledge of a multitude of diverse and independent contributors (Blohm, Leimeister, & Krcmar, 2013). However, Saxton, Oh and Kishore (2013) study the broad spectrum of crowdsourcing platforms and report that the main challenges will be how to manage the system to connect it with the organization (i.e. processes, politics and mechanism designed to achieve specific business goals) in order to treat production quality problems.

We developed a web application using STARS methodology to meet different features, such as (1) making the continuous improvement (CI) process visual; (2) embedding an efficient, simple and tested problem-solving method; (3) easing the comparison of CI process health between organizations; and (4) updating relevant key performance indicators for process improvement.

This article has two main objectives. The first one is to present the implementation and the lesson learned of STARS web application in a specific real-world organization. As stated by Warda (2009), it is a major challenge to shift from a project-centered improvement organization to a culture-centered improvement management method. This observation was also made by Mann (2010), who named this transition a shift from “batch and queue” management to “lean” management. The second objective is to compare participation and suggestion results with the reference case from the literature using six quantitative indicators (see Table 5.9).

This article is structured as follows. After this introduction, we present a brief review of the literature and best practices. Building on the best practices, we then present the STARS implementation process and human interaction with the technology. The following section presents three case studies and their results. We then discuss the main challenges faced during the CAESMS implementations. The article ends with a conclusion and perspectives for future research.

5.5 Literature and best practices review

Because STARS is a new technology, the literature review focuses on new technology introduction within the scope of change management. This review is not exhaustive but focused. To develop a proper implementation methodology, two main frameworks were investigated: the DICE framework, which includes all types of change program implementation, and the Technology Acceptance Model, which is more specific to technology implementation.

5.5.1 DICE model

Sirkin, Keenan and Jackson (2005) mentioned that it can be difficult to change attitudes or relationships that are deeply ingrained in organizations and people. Even today, two out of three transformation initiatives fail. The implementation of an ESMS is no exception. Indeed, an ESMS promotes a new management system in which employee participation is required. Learning from 225 implementation studies, Sirkin & al. listed four hard factors (abbreviated as DICE) that explain the final outcomes of a change program.

Table 5.1 DICE factors (Sirkin & al., 2005)

Hard factors	Questions
Project duration or the time between project reviews (D)	“Do formal project reviews occur regularly?”
Integrity or the capability of project teams (I)	“Is the team leader capable?” “How strong are team members’ skills and motivation?”
The commitment of both senior executives (C1) and staff (C2)	“Do senior executives regularly communicate the reason for the change and the importance of its success?” “Do the employees most affected by the change understand the reason for it and believe it’s worthwhile?”
Additional effort that employees must make to handle the change (E)	“Does the incremental effort come on top of a heavy workload?”

Using these DICE factors, Sirkin & al. (2005) created a simple and efficient framework that helps executives to evaluate their transformation initiatives and take actions using a common language for change. Companies can even calculate their scores using the formula: $D + (2 \cdot I) + (2 \cdot C_1) + C_2 + E$. This evaluation is qualitative. The proposed scale is presented in Table 5.2 and the score evaluation in Table 5.3. Overall, this simple formula highlights the importance of commitment from top management and the team to the change project.

Table 5.2 DICE scale (Sirkin & al., 2005)

	1	2	3	4
D	Less than 2 months	2 to 4 months	4 to 8 months	More than 8 months
I	Very good	Good	Average	Poor
C1	Clearly and strongly communicate the need	Seem to want success	Neutral	Reluctant
C2	Eager	Willing	Reluctant	Strongly reluctant
E	Less than 10% additional effort	10% to 20% additional effort	20% to 40% additional effort	More than 40% additional effort

Table 5.3 DICE score (Sirkin & al., 2005)

DICE Score	Meaning
From 7 to 14	Win zone: The project is very likely to succeed.
Higher than 14 but lower than 17	Worry zone: Risks to the project's success are rising, particularly as the score approaches 17.
Over 17	Woe zone: The project is extremely risky.

The output of the audit using the DICE model and score is a qualitative evolution of the chances of success for the introduction of the technology. The higher the DICE score, the lower the probability of success.

5.5.2 Technology Acceptance Model

Some authors have criticized the use of technologies as a way to support ESS (e.g., Parry & Turner, 2006; Savageau, 1996). Mann (2010) is among the skeptics, mentioning that current technologies are too complex or not suitable for every context. It is possible that those authors were examining technologies that were not relevant for the purpose of continuous improvement or poorly designed to adequately meet the specific needs of a CAESMS. Those technologies may have been designed years ago when interactivity and ease of use were not predominant in information technology. For example, it used to be much harder to get access to electronic devices, and databases required costly infrastructure. Thus, the advantages of using technology to support ESMS were not obvious at that time. Today, an electronic ESMS can promote standard design through an entire organization; give access to data from anywhere using login identification; work on interactive interfaces such as touch screens; and work without significant infrastructure. With current technologies, it is possible to develop the framework presented by Fairbank and Williams (2001) to enhance a vision of the advantages of ESMS technology: “electronically assimilate, process, and transform individual-level inputs (employees’ knowledge and their experiences in the work place) into business-level outputs (product or process innovation) and individual-level feedback (rewards, response to queries)” (p. 69).

To say that technologies do not have disadvantages would be false. Most of the obstacles relate to technology acceptance during the implementation. One of the key measures of implementation success is achieving the intended level of use of a technology system. System usage is a reflection of users’ acceptance of the technology. Davis (1989) proposes the Technology Acceptance Model

(TAM) to explain the behavioral intention to use a system. Today, TAM is extensively used by information system researchers, for example, Ghazizadeh, Lee, & Boyle (2012) used the TAM model for modeling automation acceptance. Figure 5.1 presents the relations between the various factors.

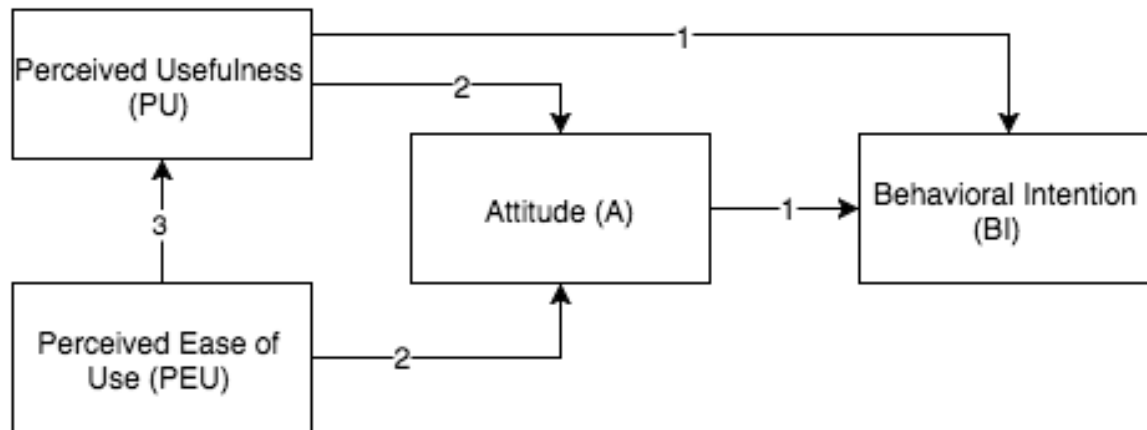


Figure 5.1 Technology Acceptance Model (TAM) (Davis,1989)

According to Davis (1989, p. 985), perceived usefulness (PU) is “the degree to which a person believes that using a particular system would enhance his or her job performance” and perceived ease of use (PEU) is “the degree to which a person believes that using a particular system would be free of effort.” Three interactions are presented in the model:

1. The person’s attitude (A) toward using a system and PU are of prime relevance in explaining the behavioral intention (BI) to use this system.
2. PU and PEU explain A. First, PU contributes to achieving various rewards that are extrinsic to the content of the work itself, such as pay increases and promotions. Second, the easier a system is to interact with (PEU), the greater the user instrumentality should be.
3. Users who find it easy to use a system (PEU) might see it as a way to be more productive, which increases PU.

The TAM approach has put in place the bases for future research. Amoako-Gyampah and Salam (2004) empirically examined an enterprise resource planning (ERP) implementation environment, looking at the key factors that influence employees’ attitude during the implementation process. Similarities exist between STARS and an ERP; STARS, like an ERP, is an organization-wide system, whose implementation involves multiple stakeholders, sometimes in geographically

dispersed locations. It also requires data standardization and the use of new interfaces (Kemp & Low, 2008). Amoako-Gyampah and Salam (2004) found that external variables such as training (T) and effective communication (Co) had significant results and fostered positive attitudes toward the system and, ultimately, acceptance of the technology. Figure 5.2 maps these new connections.

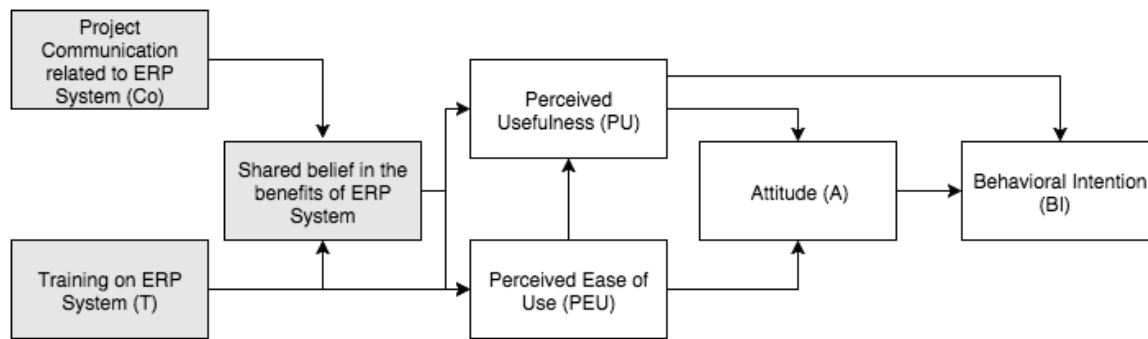


Figure 5.2 TAM in an ERP environment (Amoako-Gyampah & Salam, 2004)

This extended TAM model will be helpful to define the key factors in the introduction of STARS

5.5.3 Conclusions of the literature review

The literature review focused on the best practices to adopt during the implementation of major change projects. In both the models examined, project reviews play a key role in the change and acceptance model: while DICE focuses on the regularity and frequency of reviews, TAM adds the dimension of efficient communication within the project team. Table 5.4 summarizes the most relevant considerations revealed through the literature review, and especially the six complementary factors resulting from either DICE or TAM or both models.

Table 5.4 Six factors highlighted in the DICE and TAM models

	Factors	DICE	TAM
1	Efficient and frequent communication between project reviews	D	Co
2	The capability of the project team	I	
3	The commitment of both senior executives and staff	C	BI
4	The ease of managing the technology changes	E	PEU
5	The enhancement of employees' work		PU
6	The training sessions		T

5.6 Implementation process

Based on the relevant considerations presented in the literature review, we built a standard framework to analyze our three case studies. It contains four aspects: (1) The first focus is on the details of “why” and “how” management and staff are committed to the implementation. The “how” is associated with factor 3 from Table 5.4. The “why” is associated with factor 5 from Table 5.4. These two factors have been merged together, as this seems to us to be a prerequisite for the top-down implementation of a new technology. It must be needed and believed in. (2) The second focus is on the introduction of the CAESMS to employees. This is associated with factor 2, the capability of the project team, and factor 6, the training sessions. These two factors have also been merged together as they focus on ability and how it changes. They are key to enhancing acceptance and actual operational use. (3) The third aspect is devoted to the implementation project and whether it is adequately managed with a daily communication routine. It is associated with factor 1 from Table 5.4. (4) Lastly, the fourth aspect relates to ease of use on the management side and the employee side. It is associated with factor 4 from Table 5.4. This aspect addresses how the sustainability of STARS develops, including such aspects as how the team handles the change.

The links between the “1,2,3 STARS” framework and the factors presented in the literature review are illustrated in Table 5.5.

Table 5.5 Association between the factors and the “1,2,3 STARS” Framework

#	Factors	1	2	3	STARS
3	The commitment of both senior executives and staff	X			
5	The enhancement of employees’ work	X			
2	The capability of the project team		X		
6	The training sessions		X		
1	Efficient and frequent communication between project reviews			X	
4	The ease of managing the technology changes				X

It has been argued that, methodologically, the majority of studies on CI implementation are not comparative and lack rigor in comparison with other research on the implementation of management tools. To address this shortcoming, we also present a comparison of the implementation of three case studies and a quantitative analysis using several indicators.

The main research hypotheses of our proposal and associated tests are:

H1: Is it possible to enhance a problem-solving process using STARS?

H2: Does STARS smooth the problem-solving process?

H3: Is STARS sustainable with a batch and queue management mode (Mann, 2010)?

5.7 Case studies and results

The following section presents a summary of the (1) non-technological experimentation done previously by our team as well as the three case studies: (2) a university department; (3) a food provider service; and (4) the admission and registration department of a health care facility. Our team approached each of the organizations presented in this study. The concept was presented to the local manager of each organization in order to test it with the team. For each case study, there was an interest in implementing a CI method and associated tools. Despite the organizations' willingness, each case study reveals different challenges encountered during the implementation of the CAESMS.

5.7.1 Case study 1: Our reference

The first experimentation was a non-technological one. We used a board and papers to support STARS methodology. Like mentioned before, STARS is a simple problem-solving process that gives employees an opportunity to improve their daily work. This method was tested in the internal medicine unit at Hôtel-Dieu de Montréal, a member hospital of the Centre Hospitalier de l'Université de Montréal (CHUM) for 15 weeks in 2013 (Restrepo & al., 2016). We regard it as a reference because we want to compare if there is a difference in the introduction STARS methodology when it's a paper version compared to an online platform. The test was executed with a team of about 20 people and the results were very encouraging compared to a reference case in the literature (Jacobson & al., 2009). Here are some of the main quantitative results:

The generation of ideas per person and per week was 68% higher than in Jacobson's experiment.

The mean time for closing actions was about 41% better (lower) than in the reference case.

The methodology also provided qualitative results obtained through staff interviews:

The whole team participated, including physicians, physiotherapists, social workers and link nurses.

The suggestions were very valuable for improving daily work and helped in the transition to a new hospital.

It was possible to meet regularly to solve problems.

Although they do not constitute proof, these results reveal the importance of handling day-to-day concerns and the need for cohesion in a patient care group. Figure 5.3 presents the trajectory of idea generation during the 15 weeks.

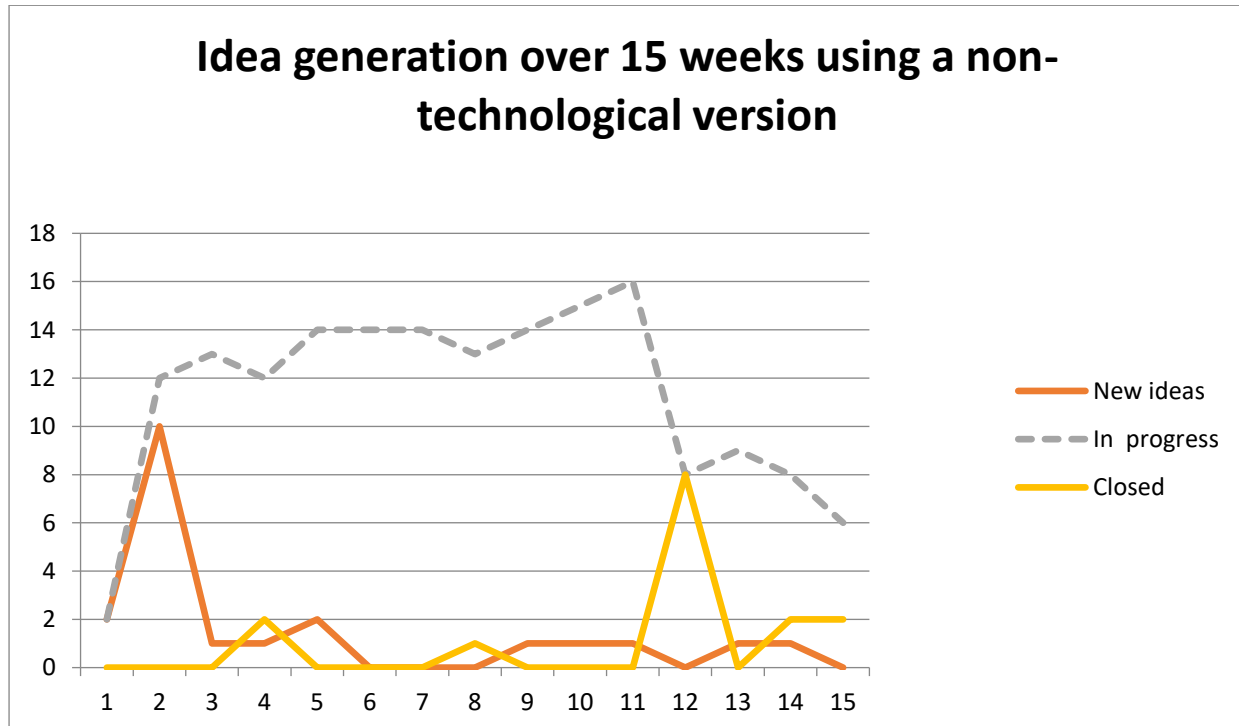


Figure 5.3 Reference implementation results (Restrepo & al., 2016)

This case is used as a reference for the remaining work. After this reference case, each case study will be presented using the same format based on the implementation process described above.

5.7.2 Case study 2: University department

The university department selected is composed of more than 700 students, 55 professors and 24 administrative support staff. The head of this structure leads the department's meetings once a month. He is in charge of the administrative team and of procedures within the department. Through a signature process, he is aware of all decisions regarding the department.

The decision to implement STARS: In the mid-year review meeting with the professors, STARS was presented as a solution to reduce administrative waste. For example, a professor might report a delay in the graduation process that significantly impacts a student. The director mentions that this tool could also be useful to communicate employee initiatives and follow up on the progress of these mini-projects. At the end of the presentation, the group agreed to give the idea a try and implement STARS.

Project initiation: (a) *Installation:* The touch screen was installed in a public area accessible to both students and employees. The installation and parameterization of STARS were finally completed three months after the decision was made. (b) *Communication:* Although the professors approved the tool, the director decided to delegate the implementation and daily follow-up to the administrative assistants. The functioning of STARS and its overall aim were presented by one of the professors during an ad hoc meeting. (c) *Creating the working team:* Two administrative assistants, including the assistant director, were selected to lead the deployment of STARS. They were given two one-hour training sessions: the first on how STARS supports CI and the second on how to identify and record waste. Overall, they found it interesting to track improvement actions and communicate them and felt that the technology was simple to use. However, they struggled to identify improvement suggestions and upload new cards.

Management systems: First, the director presented STARS as a “nice-to-have” feature and not as the first step in adopting a lean management system where employees are the drivers of change. The need and the responsibilities linked to STARS were both unclear to the administrative assistants. Because of this ambiguity, the implementation got off to a shaky start. Second, the operational objectives were not known and regularly discussed with the team. This breakdown in the channels of communication may partially explain the difficulty of uploading new cards. In fact, it is difficult to observe wasted time or improvement opportunities when employees are not regularly informed of operational challenges such as being able to recruit more graduate students or to serve students faster. Finally, it was suggested several times that STARS should be included on the agenda of administrative meetings. Unfortunately, these meetings were planned only when critical situations occurred. According to the evaluation grid proposed by Mann (2010), the management mode was clearly batch and queue mode. Employees were used to working by themselves. A subcommittee was created each time a specific problem occurred. This way of

organizing problem-solving was not connected to STARS so it could become more visual. Overall, the transfer from a batch and queue management system to a lean one did not take place.

Sustainability challenges: The lack of management support in implementing the STARS methodology resulted in the failure of the implementation. The STARS working team resigned after two months. A total of six cards were created but none of them were closed. Following these observations, we calculated the DICE score in Table 5.6. The implementation was clearly not sustainable, as indicated by the DICE score.

Table 5.6 DICE score for case study #2

	D	2*(I)	2*(C ₁)	C ₂	E	Total
Score	1	2*3	2*4	3	2	20
Meaning						The project is extremely risky.

In sum, the project was introduced in October 2014, our team gave the working team of three employees two training sessions in January 2015, no official meeting was set up by the department head, six cards were recorded, and none of them was officially closed in the space of eight weeks. The project ended two months after it started.

5.7.3 Case study 3: Food service provider

One of the largest American food service providers hosted our next case study in one of its facilities. Its goal is to supply restaurants and cafeterias directly in organizations such as hospitals, universities and businesses. In this specific facility, the company had to prove to its client, under its contract, that it was engaging in a continuous improvement program. The STARS program seemed well suited for its purpose.

Concerning internal management, the local manager sent monthly reports on improvements made to his supervisor, who was in charge of several sites; he also completed some mandatory forms on health and safety events. No electronic tool was used to save, analyze and communicate opportunities identified by floor staff and front-line managers.

The decision to implement STARS: Because of the external pressure on the food service company, the local managers saw STARS as an opportunity to be more transparent and accountable toward customers. Furthermore, they envisioned that STARS could help them to empower their floor staff. During the first meeting, they liked the fact that the system comes with a touch screen

set up in a public area, accessible to all customers. This touch screen ensures daily communication with customers and employees. They also liked the online access to the platform and the capacity to automatically synthesize the improvement actions. For the front-line managers, these features simplified the follow-up of the daily suggestions and substituted for some of the monthly reports. They gave the green light to go ahead with the STARS implementation.

Project initiation: Although STARS seemed to be a solution to their communication issues, the food service team had to be involved in the improvement operations. Implementing an effective ESMS requires effort, mostly because it requires adapting the current management systems to ensure daily support for the team. The first meeting with the local managers occurred one month later. (a) *Installation:* First of all, the CI table, the support for the process, was projected on a touch screen installed in the middle of the cafeteria. Thus, it was available to all the customers and located where the floor staff meetings were held. (b) *Communication:* STARS was presented to all the employees during one of their staff meetings as a tool to save, process and communicate daily improvements. (c) *Creation of the working team:* The training started by training the local managers to use the system in 30-minute capsule sessions on:

What kinds of things can be considered as waste or identified as opportunities to improve?

How do you create a card and move it through the five steps?

Due to considerable staff turnover, it took three months to choose the right employees to assign to the team. Meanwhile, the manager started to use more than 20 cards during the first twelve weeks, and 12 cards were closed. However, the project seemed to lose momentum and the floor team lost interest in it.

Finally, three employees were identified as the champions of the tool. They received two similar 30-minute capsule training sessions, which they were able to attend without neglecting their regular activities. Overall, management and the employees selected all deeply appreciated the capsule training format.

Management systems: In this organization, meetings did not occur systematically, and the local managers seemed to be overtaken by human resources issues such as absenteeism and behavior problems. No emphasis was put on CI. Employees were not encouraged to upload or process cards. Moreover, the selected team rarely had access to electronic devices during working hours and did not feel particularly comfortable with writing in general. Adding to the lack of follow-up with the

local team, the front-line manager did not receive the support of the senior executives. Major hierarchical changes in the company forced her to explain over and over again the benefits of STARS compared to conventional working methods. Certain members of top management did not see the benefits of on effective CAESMS technology. Five months after the system was put in service, only 12 cards had been closed and the system was shut down.

Sustainability challenges: This second case reveals more of the challenges encountered when STARS is deployed in organizations. Although the implementation phase can be considered a success, STARS revealed some gaps in the food service company's management systems, for instance being able to: (1) delegate tasks to reliable employees, (2) hold daily meetings to identify waste and opportunities, and (3) adopt a new management system. This case study also reveals some difficulties with the system itself, such as having access to electronic devices in specific work environments or being able to write down ideas and make them understandable for others. Table 5.7 presents the DICE score evaluation. It shows that, even though the project was terminated, there were several positive aspects favoring its success.

Table 5.7 DICE score for case study #3

	D	2*(I)	2*(C ₁)	C ₂	E	Total
Score	1	2*2	2*3	2	2	15
Meaning						The risks that the project may fail are rising.

Figure 5.4 presents the idea generation progress.

In sum, the project was introduced in August 2014, our team gave the working team of four employees two training sessions in February 2015, no official meeting was set up by the senior executive, 22 cards were recorded, and 12 were officially closed in the space of 16 weeks.

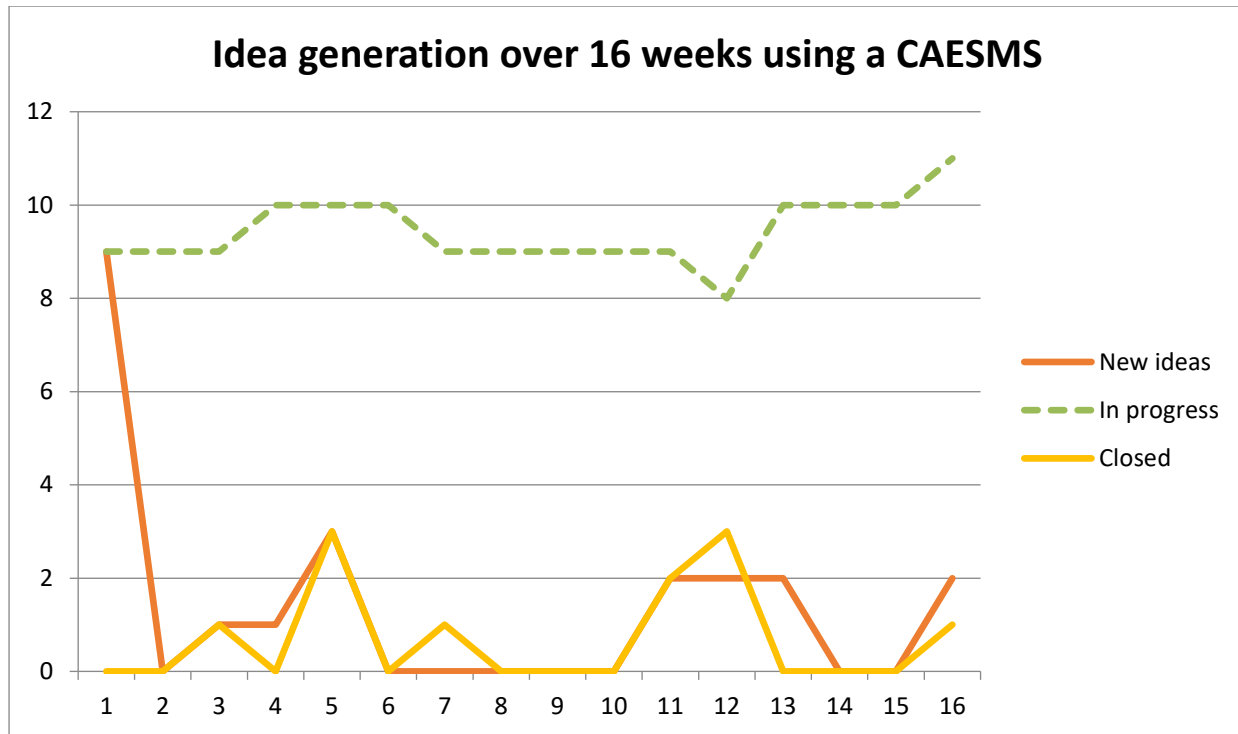


Figure 5.4 Case study #3 implementation results

5.7.4 Case study 4: Admitting and registration department of a health care institution

Case #4 took place in the admission and registration department of a major children's hospital. The manager of the department was trained in CI techniques as a Six Sigma Black Belt. He issued his own structured problem-solving process using a white board and Post-It notes. Once a week, he hosted a meeting with his team on possible improvements in his department.

The decision to implement STARS: Unfortunately, the manager's office was far from his team and, because the white board was in his office, he could not easily share the improvement process with the rest of his team. The manager started to look for a solution to resolve this issue. He was also concerned about the sustainability of his new improvement process and he wanted to make it easily scalable to the entire organization in the future. These concerns, along with the interest in trying a new technology, led to the decision to implement STARS. For one thing, STARS offers several features that were attractive to the manager: the time indicator illustrated by a colored circle, the local, global and back office cards, and the possibility to access the platform anywhere at any

time. Finally, he also appreciated the fact that the system generates automatic reviews of all improvement actions.

Project initiation: The second phase was the deployment of the method at the operational level.

(a) *Installation:* Because of relocation in a new building, it was decided not to install the touch screen; instead, the table, the central element, would be presented on a desktop computer. (b) *Communication:* Before the manager committed to implement STARS, he was trained to identify his department's mission, core processes and operational objectives. He also determined his team's expectations of STARS. This exercise helped him to communicate a standard message to the whole team. (c) *Creation of a working team:* Two team leaders who were used to participating in meetings were selected to become the key stakeholders during the implementation. Because of scheduling issues, they received one 90-minute training session on how to identify waste and benefit from the STARS features. Once again, the system features appeared to be well understood by the employees. It took several weeks to really start the implementation because of the relocation. At that time, the team was overwhelmed by all the extra work required by this huge change.

Management systems: Once they were relocated, the manager tried to take ownership of the project. He became the driving force for the integration of STARS into the daily activities of his team. We supported the department for several weeks; this ongoing coaching was to answer questions about the method, provide support in the cause analysis of any waste identified and verify the team's results to ensure appropriate feedback.

Sustainability challenges: The fuel for an improvement process is the leader's discipline (Mann, 2010). Effective visual controls are, as mentioned before, a key element to make a new process accountable. Although the team can see the table on their desktop computers, they should install a touch screen on the wall. This can send the message that the organization encourages and is interested in the employees' opinions and ideas. It also acts as a continuous reminder. For instance, the colored circle on the card automatically reminds the team of the actions that have been omitted. Finally, in addition to help in carrying out their normal activities by sharing, analyzing and developing ideas for improvements, employees must also be recognized and feel valued by their employer.

The sustainability of this initiative depends on the ability to expand the STARS framework and the related participative management habits throughout the entire organization. Obviously, this will be

easier if the hospital head presents it as a new management system standard. As shown in Table 5.8, the project's DICE score is 10, meaning that it is very likely to succeed.

Table 5.8 DICE score evaluation for case study #4

	D	2*(I)	2*(C ₁)	C ₂	E	Total
Score	1	2*1	2*2	2	1	10
Meaning						The project is very likely to succeed.

Figure 5.5 presents the idea generation process. In sum, the project was introduced in January 2015, our team gave two training sessions to the working team of three employees in March 2015, official meetings were set up every week by the senior executive, 17 cards were recorded and 13 were officially closed in the space of 16 weeks.

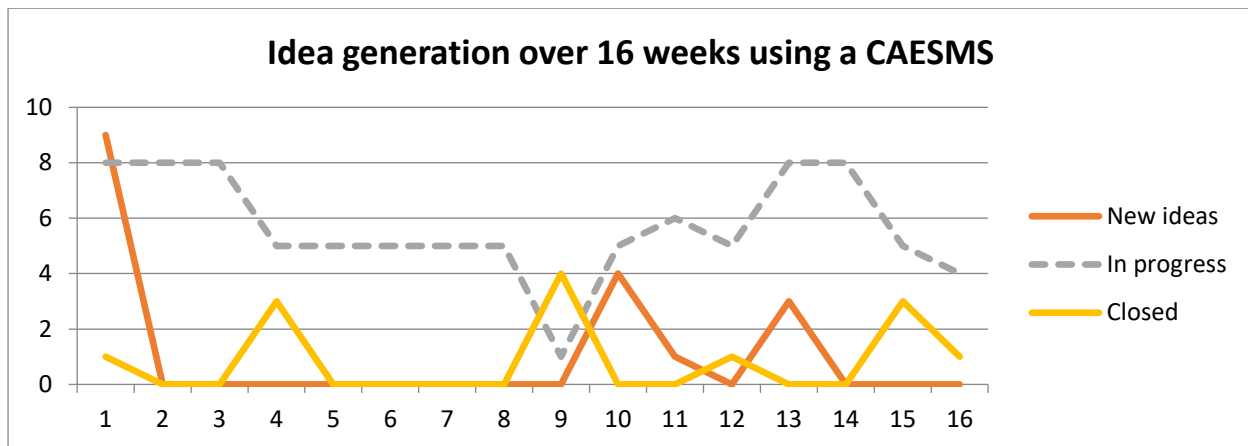


Figure 5.5 Case study #4 implementation results

5.7.5 Case study synthesis

Table 5.9 summarizes the results of the implementation cases discussed previously. Case #1 was the result of using a non-technological version of the STARS methodology, while cases #2, #3 and #4 used the CAESMS. To compare the case studies, we calculated various indicators: (1) observations per week, (2) observations per employee per week, (3) cycle time for closing action, (4) closed cards per employee per week, (5) average number of cards in progress, and (6) DICE score. It should be noted that during the data processing, our team eliminated three cards that had an overly short cycle time (less than 1 day). These cards were normally used to support an example based on past actions to encourage the team to generate new observations.

Table 5.9 Implementation results of four case studies

	Non-technological version	CAESMS		
Results	Case 1. STARS reference	Case 2. University department	Case 3. Food service provider	Case 4. Admission and registration department of a health care institution
Number of cards created (observations)	21	8	22	17
Closed cards	15	0	11	13
% closed	71%	0%	50%	76%
Number of people involved	25	4	4	3
Weeks	15	8	16	16
1. Observations per week (mean)	1.4	1	1.38	1.06
Standard deviation indicator 1	2.47	1.07	2.28	2.43
2. Observations per employee per week (mean)	0.056	0.25	0.345	0.354
Standard deviation indicator 2	0.099	0.27	0.57	0.81
3. Cycle time for closing actions (days) (mean)	42	--*	42.9	34.0
4. Closed cards per week (mean)	1	--*	0.69	0.81
Standard deviation indicator 4	2.10	--*	1.08	1.33
5. Average number of cards in progress	11.33	--*	9.43	5.69
Standard deviation indicator 5	3.90	--*	0.72	1.92
6. DICE score	NA	20	15	10

* Indicator cannot be generated, because no card was closed.

The DICE score matches the actual sustainability of each project. It is high (above 15) for aborted projects, while for the successful implementation it presents a lower score at 10.

Comparison between the three case studies using CAESMS: The case #2 indicators, for instance the fact that none of the cards were closed, reveal the low level of management and employee involvement in the improvement process. Case #3 generated more observations per week than case #4 (1.38 vs. 1.06 observations per week). However, case #3 had a lower number of closed cards (0.69 vs. 0.81 closed cards per week). The mean cycle time (42.9 vs. 34.0 days) and the percentage closed (50% vs. 76%) were higher for case #4 than for case #3. A possible explanation of these results is the difference in the management system: in case #4, meetings were scheduled frequently and so it was possible to make more reviews on the previously generated cards. We believe this indicator reflects the desire to handle observations and take concrete actions to respond to the observations made by employees.

Comparison between case #4 and the reference: Because we consider the percentage of closed cards as a significant indicator, we decided to compare only case #4's results with the reference case. The difference in the number of employees involved in the improvement process (25 vs. 3 employees) is misleading and does not clearly reflect the CAESMS's real impacts on the team. In case #4, three people were able to use the system and record the cards. These employees, picked by the department head, were the spokespersons for the entire team. Ultimately, the system limits make it irrelevant to compare the number of observations per employee per week with our previous research. Moreover, the cycle time for closing actions is shorter with the CAESMS than with the non-technological version of the system (34 vs. 42 days). This corresponds to a 19.04% reduction in time compared to the earlier study. Thus, H1 is true. The number of cards in progress is also lower than in the reference version (11.3 vs. 5.7 cards). This corresponds to a 49.82% advantage over the earlier study. This result emphasizes that the technology *can* enable the follow-up of meetings and ensure discipline. So H2 is also true.

5.8 Discussion

The three case studies using CAESMS were an opportunity to test whether technology can be used to support a participative management process and to analyze its pro and cons. This discussion

focuses on the factors presented for the “1,2,3 STARS” process (see Table 5.5). Each case study provides feedback on the factors, as presented in Table 5.10.

Table 5.10 Association between the factors and the case studies

#	Factors	Case study
3	The commitment of both senior executives and staff	2,3,4
5	The enhancement of employees’ work	2,3,4
2	The capability of the project team	4
6	The training sessions	2,3,4
1	Efficient and frequent communication between project reviews	2,4
4	The ease of managing technology changes	3

The commitment of both senior executives and staff: The implementation of the CAESMS requires the commitment of managers and staff to making this change. Being able to define and clearly communicate the objectives and expectations reflects this commitment. Case #2 (university department): The objective was only approximately defined and the expectations, for instance when and how to use it, remained unclear throughout the implementation process. Feeling that STARS was not taken seriously in the management team, the team automatically gave up on the project. Case #3 (food service provider): This was an example of unstable management and lack of interest in supporting one manager’s initiatives and spreading them through the entire organization. Without any support, the local manager faced an additional effort; consequently, the risks for the implementation of STARS grew. Case #4 (hospital): Contrary to case #2, the manager of the health care department defined and clearly communicated the objectives and expectations to his own team. In that way, he enabled the STARS implementation to continue. For cases #2 and #3, the management system was clearly in batch and queue mode and not transitioning to a new system. For case #4, the management of the service was in transition toward a lean system. This enables us to reach a conclusion regarding hypothesis 3: H3 is false. STARS cannot be sustained in a batch and queue mode: it requires at least a transition toward a lean management system, as presented by Mann (2010).

The enhancement of employees’ work: In every case study, the executive managers believed STARS could enhance the performance of their group whether it was to track small projects, communicate improvements to consumers, or support and improve existing initiatives.

The capability of the project team: We also noticed that the capability of an executive manager and his or her team to make the system work is based on their skills and motivation was key. Case

#4: The manager (hospital) had already been introduced to the lean management ideology and had developed his own system. He was a driving force for the successful implementation of STARS.

The training sessions: In addition, STARS was also perceived as a simple tool. It took less than two hours to present and understand all the features in all case studies.

Efficient and frequent communication between project reviews: Although STARS standardizes the problem-solving process and provides a visual control and a structured process, each idea needs to be discussed during brief, structured meetings focused on performance. The manager should use these interactions to offer feedback on the ideas shared, review progress and recognize employees involved with closed cards. Otherwise, employees are not motivated to upload new cards and work on them. As Mann (2010, p. 4) mentions several times: “A company’s culture is a result of its management system.” Case #2: The university department did not seem to develop this management habit. Case #4: The manager of the hospital department attempted to communicate by supporting weekly meetings with his working group. However, it might be difficult for him to continue supporting this management system, if he is the only actor in his organization to adopt it.

The ease of managing the technological changes: Although STARS technology is very simple and easy to implement, the program may spotlight potential management gaps in certain organizations. For instance, it can be difficult for executive managers to clearly identify operational objectives, focus on the quality of service, and engage employees in a structured problem-solving process in their organizations. Case #3: The food service organization’s main purpose for using STARS was to communicate improvements to its customers. The involvement of employees in the problem-solving process was secondary. This aspect was revealed when it took three months for the manager to select employees to be part of the STARS working team.

5.8.1 Limitations

For each organization, the test was deployed in only one department. A widespread implementation might confirm whether or not a CAESMS eases the deployment of a CI approach throughout an entire organization. The test spanned four organizations. To gain statistical insights, a large-scale deployment should be performed.

5.9 Conclusion

This article presented the implementation of a CAESMS in three case studies: a university department, a food service provider and the admission and registration department of a health care institution. The process for implementing “1,2,3 STARS” presented here is based on two important change management models: Technology Acceptance Model and the DICE Model. With these tools, the process and the human interaction needed to handle improvement opportunities can be compared. One of the case studies showed very encouraging results compared to the non-technological version of the tool. The cycle time for closing actions was reduced by 19.04% compared to the earlier study. H1 is true. The number of cards in progress was also reduced by 49.82% from the earlier study. H2 is true. This partially reflects the fact that, through the use of technology, it may be easier to organize follow-up meetings and maintain discipline. Finally, H3 is false. Leadership routine and management involvement are key mandatory elements to support a problem-solving process using STARS. If present, they increase the chances of successfully introducing a CAESMS on a long-term basis.

The next steps in the research will be to implement STARS in a larger organization and to improve its functionalities such as the visualization of the team engagement and the management of capacity and the inter-service mechanisms to ease the leadership process for the executive manager. This work is taking care by the Polytechnique Montreal’s CIMAR-LAB team for the next NSERC Discovery Grants 2017-2022.

CHAPITRE 6 ARTICLE 2 : A SERIOUS GAME TO TRAIN CONTINUOUS IMPROVEMENT IN A MINIMAL AMOUNT OF TIME AND ENHANCE A CONTROLLED ENVIRONMENT FOR ACADEMIC NEEDS

Référence. Charron-Latour, J., Bassetto, S et Tadjia D. A serious game to train continuous improvement in a minimal amount of time and enhance a controlled environment for academic needs. *Cognition, Technology & Work*. Soumis.

6.1 Présentation de l'article

L'article 2 s'intéresse à l'influence du langage dans le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue. Cet article est inspiré par plusieurs travaux. D'abord, ceux de Koster et al. (2015) qui ont proposé une expérimentation pour tester l'influence de la valence (positive ou négative) d'une image sur le passage à l'action. Puis, ceux de Woolley et al. (2010) où les chercheurs ont démontré l'importance de l'empathie comme facteur pour expliquer l'intelligence d'une équipe.

Afin de répondre à la sous-question de recherche, notre méthodologie de recherche est structurée en quatre étapes :

- (1) La conception du jeu est structurée par les principes de la recherche orientée par le design, plus précisément la méthodologie itérative « Design, Play and Experience ». Le jeu a été présenté dans un format utilisant un langage non violent et l'autre, un langage violent.
- (2) Nous avons choisi une population universitaire, volontaires et inscrits au cours d'amélioration continue de participer à notre expérimentation.
- (3) Le test est réalisé auprès de 60 participants divisés en trois groupes de 20 personnes. Les deux premiers groupes ont testé respectivement la version violente et non violente du jeu alors que le troisième n'a pas joué au jeu et a été utilisé comme un groupe contrôle.
- (4) L'analyse des résultats a été faite en utilisant le « test de Student » unilatéral pour évaluer si nous avons obtenu des écarts significatifs entre les résultats des différents groupes.

Le jeu sérieux a été principalement utilisé pour valider l'influence du langage. Toutefois, son développement a également permis de répondre à plusieurs lacunes de l'offre de jeux sérieux actuels en « *Lean manufacturing* » comme la résolution de problèmes linéaires, le rôle trop important du facilitateur et le manque de réalisme des jeux.

Cette recherche nous a permis d'amorcer la recherche sur l'influence du langage dans les démarches d'amélioration continue en nous intéressant d'abord à son impact sur le processus d'apprentissage. Puis, il nous a également permis de proposer un nouveau jeu sérieux qui pourrait être utilisé pour former des étudiants, des professionnels et potentiellement, être utilisé en amont d'une implantation d'outil pour supporter une méthode d'amélioration continue. Finalement, la méthodologie utilisée lors de l'expérimentation ouvre également la porte à la communauté académique pour tester d'autres facteurs pouvant influencer le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue.

Les résultats préliminaires obtenus dans cet article ont été présentés lors d'une conférence d'une heure dans le cadre au « *IISE Healthcare Systems Process Improvement Conference* ». La thématique des jeux a suscité beaucoup d'intérêt de la part de la communauté qui cherche des moyens rapides et autonomes pour les équipes d'assimiler les concepts de l'amélioration continue tels que l'identification des gaspillages.

6.2 Résumé

Enjeux : Les démarches d'amélioration continue (AC) restent l'un des moyens les plus efficaces pour les entreprises d'atteindre des niveaux exceptionnels de rentabilité, de qualité et de productivité. Pourquoi ? Parce qu'elle vise à soutenir l'atout le plus précieux des organisations : les personnes au sein de celle-ci. Cependant, il est encore très difficile de mettre en œuvre et de maintenir les démarches AC en raison de la difficulté à inciter les employés à participer à celles-ci. **Méthodologie :** Cet article présente le développement d'un jeu sérieux appelé IMPROVE. Le développement du jeu de société était basé sur une analyse initiale du besoin de comprendre ce qui motive les employés à participer aux activités de AC. Nous avons utilisé le cadre DPE (*Design, Play and Experience*) pour structurer nos recherches basées sur le design. L'objectif d'apprentissage est d'enseigner deux concepts des démarches de AC : d'abord, les sept principes du *mudas* (transport, stock, mouvement, attente, traitement inutile, surproduction et non-qualité)

et, d'autre part, une méthode simple de résolution de problèmes appelée STARS. **Résultats:** IMPROVE offre aux étudiants une expérience dans laquelle les méthodes apprises peuvent être appliquées en un temps minimal. Pour les praticiens, le jeu offre une opportunité de s'engager dans les concepts de AC avec des employés de première ligne. Pour les universitaires, cela offre un environnement contrôlé pour tester d'autres facteurs clés qui influencent la participation des employés lors des activités d'AC.

Points forts :

- Deux versions du jeu IMPROVE ont été créées.
- L'influence du langage (violent ou non-violent) lors du processus d'apprentissage des concepts d'AC a été testée auprès de 60 participants répartis en trois groupes.
- L'usage d'a montré un impact significatif sur deux des quatre variables testées soit le nombre de *mudas* effectifs détectés et le nombre de catégories de *mudas* apprises.

6.3 Abstract

Stakes: Continuous improvement (CI) is still one of the strongest ways for companies to achieve outstanding levels of profitability, quality and productivity. Why? Because it is promoting the needs to support its most precious asset: the people inside the organisation. Yet, it is still very difficult to implement and sustain CI system because of how difficult it is to tackle how to encourage employees to participate in CI systems. **Methods:** This paper presents the development of a serious game called IMPROVE. The development of the board game was based upon initial analysis on the needs to understand what motivates employees to participate in CI activities. We used the Design, Play and Experience (DPE) framework to structure our design-based research. The learning aim is to teach two CI concepts: first, the seven *mudas* principles (transport, inventory, motion, waiting, over-processing, overproduction, and defects) and second, a simple problem-solving methodology called STARS. **Results:** For students, IMPROVE offers an experiment in which methods learned in separate course can be applied in a minimal time. For practitioners, it affords an opportunity to engage in CI concepts with frontline employees. For academics, it affords a controlled environment to test other key factors that influence employees' attitude during CI activities.

Highlights:

- Two versions of the IMPROVE game were created.
- The participant's sensibility to violent and nonviolent communication (NVC) in CI activities were tested with a total of 60 participants divided into three groups.
- NVC showed a significant impact on 2 of the 4 variables tested, i.e. the number of effective *mudas* detected and the number of categories of *mudas* learned.

Key words: Continuous improvement, Nonviolent communication, Serious game

6.4 Introduction

Frontline employees make valuable contributions because they possess specific hands-on knowledge of customer needs or operational problems. However, organizations have poor management practices including the fallacy of rating people and instead of operational processes (Deming, 1986). This problem is well covered in the continuous improvement (CI) literature, in which achieving high levels of employee participation is considered a key enabler of a CI system's success and sustainability (Angell, 2001; Azis & Osada, 2010; Victor & al., 2000) .

CI systems are very complex, and it is almost impossible to target a specific technique or tool to facilitate people participation in the system. Previous studies show that learning must be treated as an integral process of managerial control (Arnab et al., 2015). For example, employees should be trained to “hunt” seven types of problems normally called *mudas* (from the Japanese word for “waste”): transport, inventory, motion, waiting, over-processing, overproduction and defects (Womack & Jones, 1996) in their environment rather than being taught generic concepts (Lapr   & al., 2000). Knowledge should be translated and adapted into operational environments. Therefore, in an effort to tackle the issue of employee participation more deeply, practitioners and academics needs to review the training content, or the manner of delivery (McLean & al., 2015). Even today, some organizations are still focusing on the traditional approach to training or are using games that present deficiencies such as lack of emphasis on soft skills and lack of realism (Badurdeen & al., 2009).

Another issue is creating an environment where *mudas* can be discussed without fear of being penalized (Badurdeen & al., 2009). This process is frequently mentioned as a key to supporting

improvement efforts. It should be part of every organization's culture and be translated into norms, routines and shared values. Unfortunately, a lot of organizations do not incite to change, and opportunities to improve are lost, creating frustration, disagreement and, ultimately, active disengagement (Phelps, 2013). Gallup (2013) found that “managers who focus on their employee's strengths can practically eliminate active disengagement” (p. 9) and “estimates that active disengagement cost the U.S. \$450 to \$550 billion per year” (p. 9).

Overall, then, it seems clear that improvement efforts such as the hunt for *mudas* are important for both organizations and employees and many decisions must be made each day to organize this effort. But questions remain:

1. For students and practitioners, is it possible to experiment and apply CI concepts in a minimal time and answer the weaknesses of traditional approach to training?
2. For academics, is it possible to create a controlled environment to test some of the key factors that influence employees' attitude during CI activities?

This article investigates those two questions. It is structured in six parts. After this introduction, the next section presents the literature and practice reviews. We then present the design-based methodology to develop a meaningful serious game called the IMPROVE game. This methodology tackles the challenges of creating a systematic but flexible methodology to improve educational practices. We then use it to test the impact of communication on several variables. Finally, we present our discussion and a conclusion on research perspectives.

6.5 Literature review

One paper that is of special interest for this article is the work of Jurburg & al. (2017). They highlight how it is challenging for both practitioners and academics to understand what are the main elements that trigger employee's intention to participate in CI activities. They included 45 different elements and grouped into 10 different factors. We were particularly interested in two of them: training and internal communication. They defined training as “*any training activity that gives the employee the skills that are necessary or knowledge that is useful for participating in continuous improvement activities* (p.1486)” and internal communication among other as “*the existence of good communication channels*” more precisely “*employees have the necessary channels to express, in a open and effective way, their improvement ideas*”. Both factors guided

the structure of our literature review. We structured the literature review into two subsections: first, a review of serious games' literature and their interest in training CI concepts and second, a description of key concepts such as *mudas*, empathic environment and nonviolent communication (NVC).

6.5.1 Serious games: An overview of its use in training CI concepts

Rising concerns about the traditional classroom model of education, with one instructor to many students, lead us to believe an important shift is about to happen (Svinicki, 1999). One technique employed to speed up training through an active, engaging medium and collaborative is towards serious games. Games typically have two goals: learning and/or entertainment. Serious games are designed for a primary purpose other than pure entertainment. Abt (1987) clarifies the difference by emphasizing the educational rather than playful aspect of serious games.

Serious games have recently been applied in various contexts, such as experiencing production ramp-up for engineers (Bassetto & al., 2011), supporting the implementation of collaborative decision-making at airports (Corrigan & al., 2015) and supporting the ideation process (Agogu   & al., 2015). According to these authors, serious games present many advantages, such as being effective tools to master and test hypotheses concerning realistic hazards in a simulated and controlled real-world context and to enhance employees' motivation.

The review by Badurdeen & al. (2009) described how serious games are already widely used to teach different elements of lean manufacturing principles including the identification of *mudas* and problem-solving skills. One reason is that games emphasize the importance of teams in lean culture. However, they are most often presented in the form of a simulation game rather than a board game. They highlight four gaps in existing game designs in lean manufacturing:

- The first gap is the lack of stress on soft skills, for instance improving basic communication to encourage daily improvement by using *tataki dai*, a technique for critiquing problems and proposals and not individuals.
- The second gap is how linear the problem-solving process is in most of the games studied. Because most such games are simulations, they provide only two states: the current state and the future state. Players do not experience the reality of a continuous improvement approach, where continued efforts are needed to face recurring problems.

- The third element is that the role of the facilitator is misunderstood in most lean games. These simulations fall into the trap of the traditional educational structure, in which a teacher focuses on task-driven activities where it is important to stay on time, redirecting activities and monitoring the process. In that case, the facilitator is a game director and not a problem-solving coach. Instead, players should first learn by themselves how to play the games and should be trained to be facilitators in real life.
- Finally, the authors found that only 5% of lean games studied presented a realistic environment with the complexity and sophistication of the real world.

For these reasons, it appears relevant to revisit the topic of serious games as supports for lean principles such as continuous improvement activities and the hunt for *mudas*. A solution to these weaknesses is to structure games around a learning sequence. Creating learning stages is a key in building a serious game (Arnab & al., 2015).

6.5.2 *Mudas*, empathic environment and nonviolent communication

Like mentioned previously, experts were agreed that internal communication is important for promoting employee intention to participate in CI activities (Jurburg et al., 2017). It includes both vertical (top-down, bottom-up) and lateral (employee-employee) communication. The Lean principles emphasize the importance of frequent communication between supervisors and their teams – for instance, with daily meetings. However, organizations struggle to teach good communication practices to their team (Worley & Doolen, 2006).

Warda (2009) suggested that CI activities cannot be sustainable if it is not part of a more comprehensive and culture driven way to improvement where failure is a “learning opportunity, not an opportunity for punishment (p.32)”. If not, employees may perceive improvement activities like the hunt for *mudas* or Kaizen Event as evaluations and micro-judgments of their work. For example, an employee could identify a waste of time from an unnecessary task but would be afraid to mention it for fear of losing the support of his colleagues or even losing his position. This idea is supported by the study of Farris & al. (2009). They identified the critical success factors for the sustainability of work area employee attitudes and commitment to Kaizen events based on a field of 51 events in six manufacturing organizations. They found out that internal processes were by far the strongest predictor of both attitude and kaizen capabilities suggesting that maintaining positive

group dynamics may be the most important factor for generating employee motivation to participate in the future improvement activities and for developing employee problem-solving capabilities. The authors translated internal processes through the following items:

- Our team communicated openly.
- Our team valued each member's unique contribution.
- Our team respected each other's opinions.
- Our team valued the diversity in our team members.

What mechanisms can support this high level of positive internal team dynamics ? Farris & al. (2009) quickly touched this question by mentioning mechanisms such as team ground rules, ice breaker and training. Woolley and al. (2010) offered a more complete reflection and studied the factors that explain a team's performance on a wide variety of tasks. In two studies with a sample of 699 people, working in groups of two to five, they found that the collective intelligence factor is correlated with "the average social sensitivity of a group, the equality in distribution of conversational turn-taking, and the proportion of females in the group" (p. 686). The social sensitivity of a group is normally measured by the "Reading the Mind in the Eyes" test (Baron-Cohen et al. 2001). This test demonstrates how well participants can put themselves into the mind of another person and overlaps with the word "empathy".

The next challenge is to understand how we can show more empathy in a work team and build an "empathic environment". Over the past century, psychologists made considerable progress in defining and teaching empathy. Rogers (1957) described empathy through three components: affective, cognitive and communicative. Monica (1981) demonstrated that the most crucial one is the communicative components and showed that nurses initially scored low in empathy could increase their level after doing a staff development program. Rosenberg (2003), a well-known American psychologist, discusses how empathy is undervalued in today's organizations. He has dedicated his work to developing a communication process to add more empathy to discussions. The process is named nonviolent communication (NVC). Table 6.1 summarizes the four components of the NVC.

Table 6.1 Four components of nonviolent communication (NVC) (Rosenberg 2003)

Components	Description
Observations	The concrete actions we <i>observe</i> that affect our well-being
Feelings	How we <i>feel</i> in relation to what we observe
Needs	The <i>needs</i> , values, desires, etc., that create our feelings
Requests	The concrete actions we <i>request</i> to enrich our lives

NVC can also be characterized by comparing it with other types of communication. In opposition to NVC, violent communication may lead to violent behavior toward others and ourselves. The key to NVC is to move through its steps without making evaluations or judgments. Failing to do so will generate tensions, withdrawal and self-defense reactions, and thus weaken productivity. As mentioned earlier, some work environments such as health care seem to be naturally more interested in NVC. A study by Nosek & al. (2014) shows the positive impact of NVC in empathizing with the self and others. The study shows how nurses can use NVC in various situations to keep the channels of communication with coworkers and patients open and thereby reduce stress, increase job satisfaction, and stimulate effective leadership.

To illustrate the NVC process and its impacts on a manufacturing environment, here is a simplified dialogue that could happen during a daily tour in a glass jar labeling workshop. The production supervisor finds that the jars are incorrectly labeled, resulting in a poor-quality product.

“John, I observe non-conforming products coming from your machine. Could you please find a solution to that problem?”

This classical formulation of the issue can lead to two opposite interpretations, depending on the work environment. In a judging environment, it can be interpreted as:

“John, your machine is causing too much damage because of your carelessness. What have you been waiting for to solve the problem?”

In this reformulation, the burden is placed on John. He is at fault. In an NVC context, on the other hand, the remark could be formulated as follows:

“John, I observe that products are coming out of the machines with the wrong labels. When this occurs, I feel anxious for customer safety and satisfaction. Could you find a solution to this problem?”

This formulation does not express a judgment of John or include an evaluation in the observation and request for action.

6.5.3 Conclusions from the literature

The literature review focused on the existing tools and methods to enhance best practices with serious games and nonviolent communication. We noted the importance of improving existing serious games by focusing on learning soft skills, practicing recurrent problem-solving, improving the role of the facilitator and introducing real-life operational problems.

We founded out that “empathic environment” might be one of the ways to enhance communication and support CI activities such as the hunt for *mudas* and Kaizen Event. Like mentioned before, CI activities could be viewed as a continuous judgment by employees of their own activities; and addressing these activities using the NVC could be an interesting way to contribute to an empathic environment and avoid having an alienating communication process.

The following sections will introduce our design-based research methodology to design a new serious game and a first experimental attempt to using it for academical research.

6.6 The proposal: IMPROVE game

A design-based research recognizes that neither theory nor interventions alone are enough. Wang & Hannafin (2005) described it as a “*systematic but flexible methodology aimed to improve educational practices through iterative analysis, design, development, and implementation, based on collaboration among researchers and practitioners in real-world settings, and leading to contextually-sensitive design principles and theories* (p.2).”

The Design, Play, and Experience (DPE) is a formal approach to discuss serious game design, a methodology to analyze a design, and a process to design a serious game for learning (Ferdig & Winn, 2009). The DPE framework was created as an expansion of the Mechanics, Dynamics and Aesthetics (MDA) framework to address the needs of serious game design for learning. DPE fits into the definition a design-based research by promoting an iterative approach (see figure 6.1).

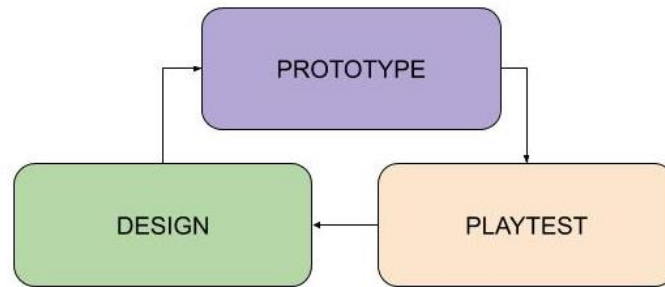


Figure 6.1 Iterative design process (Ferdig & Winn, 2009).

This framework is mainly interesting because it introduces four layers to structure the game design: learning, storytelling, gameplay and user experience. We will structure the next for sections around each of these layers to introduce our developments.

Learning layer

In the Learning layer, we design the content and the pedagogy, which results in teaching when the player plays the game. IMPROVE's aim is to teach the seven *mudas* (see Table 6.2) and a problem-solving methodology called STARS (Restrepo & al., 2016) (see table 6.3).

Table 6.2 The 7 categories of mudas

#	Category	Description
1	Produce something that is not required (overproduction).	Producing things is not always useful, especially if your customer doesn't need what you produced.
2	Move a product without applying any action to it (transport).	If the product is not modified while it moves, there's not much point in moving it.
3	Repeat movements for no good reason (motion).	Even small actions can lead to errors and take up your employees' valuable time.
4	Perform tasks that have no impact on the service/product (over-processing).	A task that doesn't affect the product/service can often be changed or eliminated.
5	Repeat a task because it wasn't done right the first time (defects).	Repeating a task or a process due to a defect leads to wasted resources and could have been avoided.
6	Store something for no good reason (inventory).	Inventory takes up space and makes it difficult to store products that customers ask for.
7	Just wait (waiting)!	Unwarranted waiting means a breakdown in a process that needs to be fixed.

Table 6.3 STARS Problem-Solving Process

STORE	The description of a defect or the identification of an improvement opportunity.
TAG	The observation is assigned to another person to create a quality circle.
ANALYZE	The analysis can be an investigation of the causes of the observation, for instance using the 5 Whys technique, or simply a description of the context that led to the observation.
RESOLVE	The resolution actions are described in this step. Normally, there is an emergency action, a long-term action and a way of monitoring the action in the future.
SUSTAIN	A third party audits the action to ensure that it is valid and useful.

As recommended by Winn (2008), we used a revised version of Bloom (1956)'s taxonomy on teaching and learning by Krathwohl (2002) to structure the student learning outcomes in serious game design and applied it to the create gradual steps during the game (see Table 3).

The game includes three levels representing the three shifts in a workday:

- In the first shift, one team reads a card presenting a specific situation and the other team tries to figure out what kind of *muda* it is: transport, inventory, motion, waiting, over-processing, overproduction or defects.
- In the second shift, after a card has been read out by one team, the other team must first identify the *muda* and then solve it using a simple problem-solving process.
- In the third shift, the card is read out by one team and the other team tries to identify a similar *muda* in their real-life working environment. At every step, the answers are validated by the players, who decide if each answer is good enough.

At the end of the game, a final discussion with the facilitator is held to discuss the most difficult challenges and the impact of not being able to identify *mudas* daily. Table 6.4 presents how Bloom's taxonomy was applied in IMPROVE game learning design. The revised version by Krathwohl (2002) allows the categories to overlap one another for example the third laps of the game seems to match both analysis and create dimensions.

Table 6.4 Revised Bloom taxonomy by Krathwohl (2002) applied to the IMPROVE game

Revised Bloom's taxonomy	IMPROVE game
<u>Remember</u> : Retrieving relevant knowledge from long-term memory	Memorizing the seven <i>mudas</i> category and the STARS problem-solving process.
<u>Understanding</u> : Determining the meaning of instructional messages, including oral, written, and graphic communication	Classifying each “challenge” card to a <i>mudas</i> category
<u>Application</u> : Carrying out or using a procedure in a given situation	Implementing the STARS process to solve a “challenge” card
<u>Analysis</u> : Breaking material into its constituent parts and detecting how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose	Attributing a similar situation in real life to the description of a “challenge” card
<u>Evaluate</u> : Making judgements based on criteria and standards	Checking the other players' answers
<u>Create</u> : Putting elements together to form a novel, coherent whole or make an original product	Discussing with the facilitator about the implementation of continuous improvement approach

Storytelling layer

The storytelling is used to set the stage, provide purpose and engagement, and convey content. Winn (2008) indicates that the learning outcomes often complicate the storytelling in serious game design and suggested that storytelling design must be tempered with the desired learning outcomes.

The storytelling of IMPROVE integrates elements of a shop floor production reality. The players' goal is to end up in production without any non-conformity. However, the process is not a straightforward one. During the game, each player will face different problems called “challenges”.

Gameplay layer

The gameplay layer defines what the player does in the game. It's broken down into mechanics, dynamics, and affects. The gameplay layer most closely resembles the original MDA framework that is the inspiration of the DPE framework. It is important to balance the level of difficulty, the progression of play and the frequency of rewards.

IMPROVE is a board game that is played by four to six players. The board is modeled on the Monopoly game (see Figure 6.2). It contains 26 squares divided into three stages. Each square is subdivided in two categories: Conform and Non-Conform. Every third square is marked “CTRL.” The 26 squares represent a production system journey, where the players are products. A product's

status may be “conform,” “non-conform” or “in control” (“CTRL”). If it is non-conform at the end of a shift, it must be scrapped (“flushed” in the game).

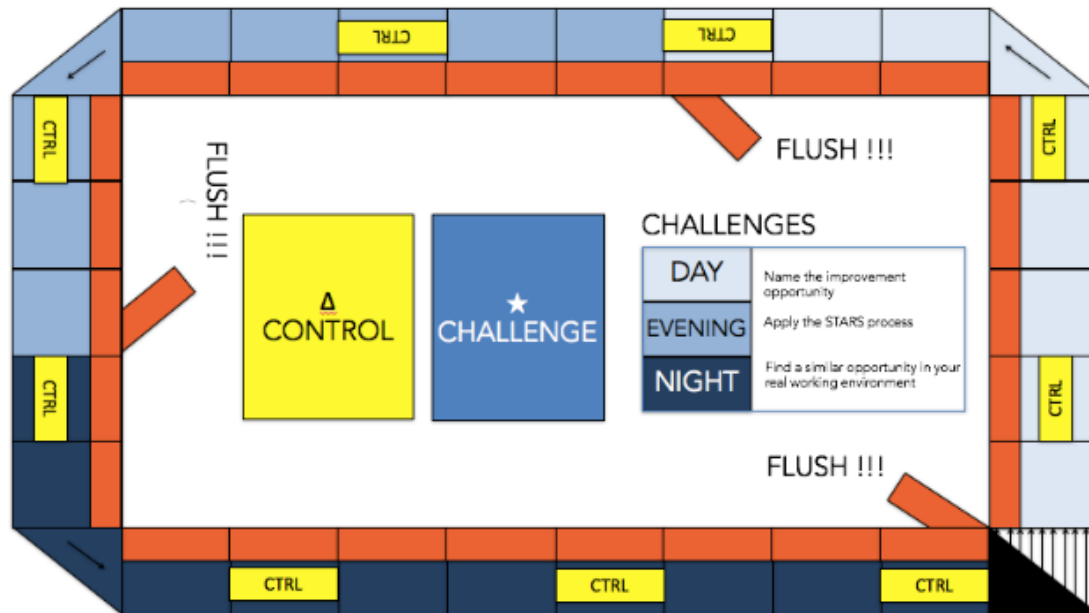


Figure 6.2 IMPROVE game board. Note the blue path representing the three shifts in a workday (day, evening and night) and the “Non-Conform” path in orange.

We use the “challenges” are an important mechanic of the game. They are represented by picking up special cards. There is a mechanism to switch from the “Conform” to the “Non-Conform” path when players face a challenge: if players give a correct answer to a challenge, they stay on the Conform path; if not, they move to the Non-Conform path, where they will continue to progress. However, a player cannot win a game if he/she ends a shift in the “Non-Conform” path. In addition to the challenges, another kind of card can be picked up. These cards, called “Control” or “CTRL,” are used to make the game more fun and sensitize players to different forms of control mechanisms such as external audits and contests.

After the initial design phase, the iterative phase started. Our research group test-played the game to balance the different mechanisms. Balancing is necessary to ensure that each player can solve at least four challenges during a one-hour game session.

User Experience layer

The game interface is everything the player sees, hears, and interacts with and how the interaction happens. IMPROVE offers a simple user interface and reminds the Monopoly game. According to Winn (2008), good user interfaces are said to be transparent, in other words, the player does not have to focus their attention on how to play the game and can concentrate on the learning, storytelling and gameplay.

6.7 Experimental design

Serious game may be used not only to train both students and employees but could provide a controlled environment for academics to understand what may explain the employees' intention to participate in CI activities. One example of CI activities is the hunt for *mudas*. The literature reviews conclusions identify empathic environment as a relevant way to enhance internal communication. It also introduces the NVC methodology to structure an empathic conversation and the key difference with violent communication (VC).

We were inspired by the experimental procedure of Koster & al. (2015) on how active and passive choices impact the choice process itself, using two sets of pictures one positive-valence and another one of negative-valence. Just like them, we built two version of “challenges” cards for the game:

- In the NVC version, challenges cards were built using Rosenberg's (2003) methodology: observations, feelings, needs and requests.
- In the VC version of the game, challenges cards are based on a moralistic judgment type of communication that consists in classifying, analyzing and judging others.

Three tests were performed involving a total of 60 people divided in three groups of 20 (no game, NVC version, VC version). Table 6.5 summarizes the experimental design.

Table 6.5 Experimental design

	Game	No Game (reference)
Nonviolent communication (NVC)	20	20
Violent communication (VC)	20	

The participants were recruited from an industrial engineering class and were somewhat aware of lean principles. For these first tests, we did not put any control variables. Our goal was not to validate control variables on this population, but rather to see if there was any influence (e.g. a gap)

and not to measure this influence. The experiment was done with a group of available participants (i.e. university students, mixed population and mostly Westerners between 20 and 30 years old). Participants were not aware of the type of game they would be asked to play. The two game-playing groups completed a questionnaire after the game. The reference group completed a questionnaire without playing the game.



Figure 6.3 A group of participants playing the IMPROVE game.

The questionnaire was divided into three sections. The first section asked about the opportunities detected by the participants and their teams and whether they could solve them. The second section asked them to write down a problem-solving methodology they were familiar with. The final section asked which categories of *mudas* they knew about. Four main variables were recorded and observed:

A: Number of *mudas* detected: This variable is the overall number of *mudas* participants could remember once the game was completed.

B: Effective number of *mudas* detected. This variable is the number of *mudas* participants could remember once the game was completed and which they were the one to detect it.

C: Number of *mudas* detected that were solved. This variable indicates the number of *mudas* for which participants could remember that they also find a solution using the problem-solving process.

D: Number of categories of *mudas*: Participants were asked to name the seven categories of *mudas*. This variable identifies the participants' ability to recognize these categories.

6.8 Method

The mean values of the observed variables are calculated according to formula (1). Table 6.6 presents the results. Due to the type of sample data, Student's independent test (formulas 2, 3 and 4) is appropriate to determine if two sets of data are significantly different from each other. Table 6.7 summarizes the standard deviations. Table 6.8 presents the results of Student's unilateral tests based on two mean comparisons. The critical threshold chosen is 5%.

$$(1) \quad \overline{TX} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Ti$$

$\overline{TX}$: Mean value of variable

Ti : Value of variable

n : Number of participants per test

$$(2) \quad s_{TX} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Ti - \overline{TX})^2}$$

$$(3) \quad T_0 = \frac{\overline{TX} - \overline{TY}}{\sqrt{\frac{s_{TX}^2}{m} + \frac{s_{TY}^2}{n}}}$$

$$(4) \quad v = \frac{\left(\frac{s_{TX}^2}{m} + \frac{s_{TY}^2}{n} \right)^2}{\frac{1}{m-1} \left(\frac{s_{TX}^2}{m} \right)^2 + \frac{1}{n-1} \left(\frac{s_{TY}^2}{n} \right)^2}$$

With:

m, n : Test sample sizes for NVC and VC games

s_{TX}, s_{TY} : Test standard deviation for NVC and VC games

H_0, H_1 : Null and alternative hypothesis

T_0 : Test statistic

v : Degrees of freedom

α : Statistical significance

$t_{\alpha,\nu}$: Value of Student's t-distribution

$\overline{TX}, \overline{TY}, \overline{TZ}$: Mean variable value after NVC game, VC game and no game

Table 6.6 Mean value of variables A, B, C, and D

Context	Number of participants	A	B	C	D
NVC game	20	2.65 (1)	2.1(1)	2.25 *(1)	2.9 (1)
VC game	20	2.25	1.45	1.8	2.85
No game	20	2.2	1.75	2.2	0.9

(1) The value for each variable was greater for participants in the NVC game than for those in the VC game or no game conditions.

Table 6.7 Standard deviations of variables A, B, C, and D

Context	Number of participants	A	B	C	D
NVC game	20	0.69	1.15	0.76	6.13
VC game	20	0.72	1.20	0.80	6.19
No game	20	0.76	1.14	0.81	6.53

Table 6.8 Student's independent test:

Observed variable	H_0	H_1	ν	T_0	$t_{\alpha,\nu}$
A	$\overline{TX}=\overline{TY}$	$\overline{TX}>\overline{TY}$	37	1.507	1.687
B	$\overline{TX}=\overline{TY}$	$\overline{TX}>\overline{TY}$	37	1.898 (2)	1.687
C	$\overline{TX}=\overline{TY}$	$\overline{TX}>\overline{TY}$	37	1.612	1.687
D	$\overline{TZ}=\overline{TX}$	$\overline{TX}>\overline{TZ}$	37	2.50 (3)	1.687
	$\overline{TZ}=\overline{TY}$	$\overline{TY}>\overline{TZ}$	37	2.45 (4)	1.687

(2) The mean for variable B is significantly different between the NVC game and VC game conditions; (3) The mean for variable D is significantly different between the no game and NVC game conditions; (4) The mean for variable D is significantly different between the no game and VC game condition.

6.9 Discussion

Educators and business trainers recognize the limits of the actual training methodology whether it is the needs for more engagement or the lacks actual simulation solutions. Considering the existing

literature on serious games, we are positive in affirming that our proposed game is a valuable alternative for students and practitioners to traditional approach to experiment and apply continuous improvements concepts. Due to the inherent characteristics of a serious game, combining playfulness and training aspects, the journey through its development requires an in-process adjustments through playtests. During playtests, the participants seemed very interested in the game, were focused on it and played until it had been completed.

Overall, we believe this initial design responds to three of the gaps mentioned by Badurdeen & al. (2009) :

- First, the game is not linear because a team faces not just a single situation but several. They experience the real cycle of continuous improvement, where teams are challenged by ongoing situations.
- Second, the game requires less upfront involvement by a facilitator. The facilitator no longer plays the traditional teacher's role but instead helps teams act by guiding them through the challenges and the problem-solving process and wrapping up the knowledge at the end of the session. Participants also quickly learned how to play the game autonomously and only a few minutes were needed at the beginning to explain the main rules.
- Third, at the last level, players are encouraged to reveal *mudas* to their team from their daily life at work, which incites them to find improvements. Even if the challenges card are not realistic situations the overall situation is it. This is particularly interesting as it makes the same game relevant to teams from different environments without changing anything in the initial design. In some cases, new challenges cards could be specifically created to match the environment better.

Finally, through the experimentation, we concluded that the serious game had a significant impact on participants' ability to memorize the categories of *mudas* (variable D). We can assume that the game enhances the first category of the revised Bloom's Taxonomy (i.e. Remember). Further tests should be done to control if the players are still remembering the categories of *mudas* after a few days, weeks, and months.

We are also positive that serious games can be used to test preliminary assumptions on mechanisms may or may not influence employee's attitude during CI activities. We provided a first example of

the use of IMPROVE game to test how the participant's sensitivity to nonviolent or violent communication. The experimental results showed that participants may be sensitive to the violence or nonviolence of communication because it influences the number of *mudas* they had found by themselves (variable B). However, they were not significant on the number of *mudas* detected overall (variable A) or the capability to solve *mudas* (variable C). Listening to some of the groups of players revealed a possible biasing factor. During the tests, some participants who played the VC version of the game first read the challenges aloud and then rephrased them to make them less violent. This behavior highlights one of the limitations of using a serious game to reproduce real-world mechanisms. Overall, this experimentation showed promising results regarding the impact of NVC and support the use of serious game to master and test hypotheses concerning realistic hazards in a simulated and controlled real-world context. Nevertheless, the IMPROVE game does not teach employees how to use NVC into their daily work and answer the need for serious games to teach how to strengthen soft skills such as communication.

Recommendations for practitioners in a real-life context

In a real-life context, the IMPROVE game could allow practitioners to really play a role of a coach rather than a controller. Even if this role is desirable, it can be challenging for a manager to accept the shift. By agreeing to let the team take the lead in the game, they might open the discussion to a variety of subjects they were not necessarily prepared to address. In other words, they might be surprised at the direction the discussions take. However, the game is also an interesting way of connecting with frontline employees and discovering their true concerns. Although the game is a promising tool that can make a team aware of new concepts, its real impact on operations remains to be demonstrated. In this first study, the tests were done with a group of students who had different experiences of the work world. Unlike employees in a manufacturing plant, they were not connected by sharing a common job context, which limited the study of impacts after they played the game.

6.10 Conclusion

This article allows us to explore the two questions raised in the introduction. For students, IMPROVE offers an experiment in which methods learned in separate course can be applied in a minimal time. For practitioners, it affords an opportunity to engage in CI concepts with frontline

employees. For academics, it affords a controlled environment to test other key factors that influence employees' attitude during CI activities. Because of the positive aspects of IMPROVE and the role it played in facilitating the learning of *mudas*, the next step is to implement this game as a part of a lean manufacturing program to train teams about what a *muda* is, how to detect one, and how to solve it. It would be interesting to test other components introduced by Jurburg et al. (2017) as well, such as the impact of job satisfaction on the participation. These findings could also be integrated into tools used daily by shop-floor employees. These issues will be addressed by the CIMAR-LAB team at Polytechnic Montreal under NSERC Discovery Grants from 2017 to 2022. Finally, we would like to thank the participants who took part in the various tests.

Author contributions

Conceived of and designed the game: JCL, SB. Performed the experiments: JCL, DT. Analyzed the data: JCL. Wrote the paper: JCL, SB.

CHAPITRE 7 DISCUSSION GÉNÉRALE

Ce chapitre propose une discussion générale organisée autour de chacun des trois articles. Nous présenterons un retour sur la question de recherche et les deux sous-questions.

Nous souhaitons également informer le lecteur que les recherches réalisées dans cette thèse doctorale ont mené à une déclaration d'invention. Celle-ci a été acquise par la société Bambou Space laquelle a été fondée par Julie Charron-Latour. Ce transfert de connaissances permet de porter les travaux à l'extérieur du milieu académique. Nous avons cru pertinent de bonifier la discussion en partageant certaines réflexions issues de cette expérience entrepreneuriale.

7.1 Synthèse

La question de recherche principale de cette thèse doctorale est :

Quels sont les obstacles à la participation des employés dans les démarches d'amélioration continue?

Pour répondre à cette question de recherche, nous avons fait plusieurs choix. D'abord, nous avons choisi de nous intéresser aux Kaizen puisqu'ils sont un mécanisme important dans la mise en place des démarches d'amélioration continue. Puis, nous avons choisi de nous intéresser au langage et à son influence sur le processus d'apprentissage des concepts clés de l'amélioration continue. Enfin, nous avons également choisi d'appuyer nos travaux sur la méthode STARS (« *Store-Tag-Analyse-Resolve-Sustain* »). Tel que présenté dans la revue de littérature, d'autres méthodologies de résolutions de problèmes existent dans la littérature, mais l'intérêt pour une méthodologie hybride, comme la méthodologie STARS, a été soulevé à plusieurs reprises.

À la suite de ces choix, nous avons identifié deux sous-questions de recherches qui nous permettent de contribuer aux efforts de recherches et de répondre aux limites actuelles de la littérature :

- Comment un outil numérique améliore-t-il la mise en place d'une méthode d'amélioration continue?
- Comment le langage influence-t-il le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue?

Les deux prochaines sections proposent une analyse des résultats obtenus.

7.1.1 Comment un outil numérique améliore-t-il la mise en place d'une méthode d'amélioration continue?

Les démarches Lean encouragent la gestion visuelle de l'information en proposant l'utilisation de tableaux blancs pour écrire les objectifs, l'avancement des indicateurs de performance et les opportunités d'amélioration. Malgré l'omniprésence du numérique dans nos vies personnelles, l'utilisation de ce médium pour supporter les activités d'amélioration continue n'est pas reçue de façon unanime parmi la communauté scientifique et professionnelle : certains la considèrent utile alors que d'autres trouvent qu'elles créent une déconnexion avec les données colligées.

Alors que les premiers résultats de l'implantation de la méthode STARS en milieu de travail nous ont permis de confirmer plusieurs concepts clés comme l'usage des cartes et des tableaux (voir figure 7.1), nous souhaitons discuter de la valeur ajoutée d'un format numérique (voir figure 7.2).

Nous avons identifié les éléments suivants :

- Calcul en temps réel un score qui traduit la capacité d'une organisation à capturer, analyser, résoudre et maintenir ces actions d'amélioration ;
- Gestion des différents accès à la plateforme (ex. administrateur versus employé) ;
- Notifications des personnes associées à une opportunité d'améliorations ;
- Soutien visuel facilité (ex. visibilité des délais de traitement, visibilité des idées qui ont été groupées et ajout d'une photo)
- Accès à l'information depuis n'importe quel endroit et
- Facilitation du partage des idées entre les départements (ex. idée globale, locale et « back office »).

En plus de ces éléments, nous avons constaté que l'outil numérique a piqué la curiosité des équipes de travail que nous avons approchées pour la réalisation des études de cas. Cependant, cet engouement initial n'est pas devenu un gage de succès. En effet, des éléments clés comme l'appui de la direction, la présence d'un programme d'amélioration continue ou encore l'animation de la démarche se sont avérés plus importants que le médium utilisé. Suivant nos études de cas, nous pouvons résumer l'apport de la technologie en mentionnant que, lorsque les conditions de succès

sont présentes, la version technologique a permis la prise en charge plus rapide des idées et de diminuer le temps de clôture des idées.



Figure 7.1 Exemple d'un tableau et des cartes de la démarche STARS dans la version non technologique

★ 1. STORE	★★ 2. TAG	★★★ 3. ANALYZE	★★★★ 4. RESOLVE	★★★★★ 5. SUSTAIN
# 1054 Définition de premiers indicateurs pour chaque	# 1025 [Application] Il n'y a pas d'application pour le suivi de projet	# 1027 On ne connaît pas bien les concepts qui ont fait ça	# 1015 mettez une seule personne dans le processus de suivi	# 1015 mettez une seule personne dans le processus de suivi
		# 1026 Quand on se rend à l'école, on ne sait pas quel jour		
		# 1023 Proposer une de nouvelles		
		# 1021 [TTPPT/NPT] Intégration du management de la fin de vie		
		# 1020 Quand on arrive au laboratoire, on ne sait pas qui		

★ 1. STORE	★★ 2. TAG	★★★ 3. ANALYZE	★★★★ 4. RESOLVE	★★★★★ 5. SUSTAIN
# 1054 Définition de premiers indicateurs pour chaque	# 1025 [Application] Il n'y a pas d'application pour le suivi de projet	# 1027 On ne connaît pas bien les concepts qui ont fait ça	# 1015 mettez une seule personne dans le processus de suivi	# 1015 mettez une seule personne dans le processus de suivi
de Store : 2019-06-27 12:02:28 Définition de premiers indicateurs pour chaque projet de suivi				
de Tag : 2019-06-27 12:02:32 Définition de premiers indicateurs pour chaque projet de suivi				
de Analyze : de Resolve : de Sustain : 2019-06-27				
		# 1026 Quand on se rend à l'école, on ne sait pas quel jour		
		# 1023 Proposer une de nouvelles		
		# 1021 [TTPPT/NPT] Intégration du management de la fin de vie		
		# 1020 Quand on arrive au laboratoire, on ne sait pas qui		

Figure 7.2 Exemple d'un tableau et des cartes de la démarche STARS dans la version technologique

Nous avons également constaté la difficulté pour une équipe de travail d'adopter un processus standard sans avoir besoin d'y adapter certains éléments. Bien que nos développements se basent sur la littérature, presque toutes les équipes qui ont employé l'outil numérique ont souhaité y apporter des modifications. Voici quelques exemples :

- Enregistrer une idée de façon anonyme. Dans le cadre de cette thèse, l'anonymat n'a pas été introduit comme l'un des requis. En effet, pour encourager les employés à participer, il semble crucial de savoir qui sont les participants. Il est possible de questionner si cette

fonctionnalité n'est pas le miroir d'une culture où les gens craignent d'être stigmatisés pour leurs suggestions d'amélioration.

- Permettre à un gestionnaire d'approuver une amélioration en échange d'une reconnaissance de type monétaire. Dans le cadre des expérimentations réalisées dans cette thèse, nous n'avons pas inclus un processus de récompenses monétaires. En effet, tel que mentionné dans la revue de littérature, la reconnaissance extrinsèque comme la remise d'une somme en argent en lien avec les actions d'amélioration n'a pas donné de résultats significatifs. Nous pouvons alors nous demander quelles sont les motivations des entreprises à choisir ce type de reconnaissances, comment l'outil peut être adapté dans un tel contexte et existe-t-il d'autres options de reconnaissances.
- Permettre de mettre en attente certaines observations. Les fonctionnalités initiales de l'outil technologique comprenaient la représentation des délais de traitement d'une idée par un cercle de couleur (vert, jaune ou rouge). La réalité des organisations a obligé la société Bambou Space à intégrer une nouvelle fonctionnalité qui permet de mettre en attente certaines idées. En effet, certaines idées demandent parfois un plus long délai de traitement particulièrement lorsque ces idées concernent l'arrivée de nouveaux projets, des développements technologiques ou la collaboration entre deux départements. Sans vouloir les abandonner, l'entreprise souhaite les mettre en attente et informer l'équipe de la raison par souci de transparence. Dans le cadre de cette thèse, nous nous sommes concentrés sur les gains associés à la démarche pour un département, nous pourrions étudier les besoins en fonctionnalités dans le cadre d'une démarche pour une entreprise complète ayant de nombreux départements.

Est-ce que de futurs développements pourraient augmenter la valeur ajoutée perçue et mesurée ainsi que favoriser des comportements nécessaires au succès d'une démarche d'amélioration continue ? Nous proposons d'initier cette réflexion en s'intéressant à nouveau aux travaux issus d'autres sphères de recherches pour répondre à cette question. Par exemple, Tristan Harris¹⁸, ancien

¹⁸Tristan Harris (Décembre 2014). *How better tech could protect us from distraction*. Repéré à https://www.ted.com/talks/tristan_harris_how_better_tech_could_protect_us_from_distraction/transcript?curator=MediaREDEF

ingénieur en design éthique chez *Google* et fondateur de l'organisme à but non lucratif *Center of Humane Technology*, propose de réfléchir à des technologies qui respectent les valeurs humaines comme le besoin de créer des relations ainsi que des expériences positives et durables. En effet, il questionne la relation que nous avons avec les technologies. Celles-ci sont omniprésentes, en particulier via les téléphones intelligents, et leur design persuasif qui nous encourage à demeurer connecter de façon quasi continue. Le site *Couchsurfing*¹⁹ est régulièrement cité comme un exemple concret pour expliquer comment une technologie peut être conçue en respectant les valeurs humaines (Lauterbach et al., 2009 ; Rosen, et al., 2011). L'objectif de la plateforme est de mettre en relation des gens cherchant un endroit où dormir ayant un canapé libre ainsi que quelqu'un qui propose ce canapé, et ce, sans échange monétaire. Plutôt que de miser sur un objectif tel le nombre de connexions entre les hôtes et les invités, ils ont opté pour un objectif, selon Tristan Harris, plus profond, plus humain. En effet, lorsqu'une connexion est créée, le site tente de qualifier cet échange en demandant combien d'heures les personnes ont passées ensemble et la positivité de celui-ci. Il y retire le temps passé à faire la recherche et ils obtiennent un indicateur innovant : les « bons moments » nets créés. Selon Couchsurfing, ces moments n'auraient pas existé sans la présence de la plateforme technologique. Est-il possible de s'inspirer de ces plateformes pour guider les développements et créer davantage de valeur ajoutée et humaine à la plateforme STARS ? Le site humantech.com propose une feuille de travail permettant d'amorcer la réflexion.

Une seconde source d'inspiration pour bonifier la technologie STARS est d'inclure certaines propositions de Pentland (2014). Celui-ci propose une utilisation innovante de la technologie pour comprendre la relation entre le type d'échanges et la disposition des équipes a généré de nouvelles idées. L'emploi de badges numériques et la représentation en utilisant des sociogrammes permettent respectivement de capturer et d'illustrer des comportements impossibles à présenter efficacement sans l'usage de la technologie. Nous considérons que leur utilisation en support à la plateforme STARS permettrait également de créer de la valeur ajoutée et potentiellement, encourager certains comportements. En effet, un membre d'une équipe qui remarque que certains de ces coéquipiers ne sont pas connectés au reste du groupe pourrait amorcer des actions pour inclure cette personne à la démarche.

¹⁹ <https://www.couchsurfing.com>

Une troisième source d'inspiration pour des développements futurs concerne les travaux sur le design de persuasion. Nous croyons qu'il serait intéressant de considérer l'article de Oinas-Kukkonen & Harjuma (2009) pour bonifier l'outil technologique et du même coup, soutenir les habitudes associées à cette démarche. Voici un résumé de nos réflexions préliminaires :

- Soutien de la tâche principale : Dans son format original, l'outil technologique propose de guider l'utilisateur dans ses actions dans un processus de « tunneling » principalement en soutenant la démarche de résolution de problème STARS. Il serait intéressant de considérer d'autres mécanismes comme la possibilité d'être guidé par un tutoriel interactif pour permettre à l'utilisateur de découvrir les fonctionnalités.
- Soutien du dialogue : Durant les implantations, des notifications par courriel ont été envoyées pour signaler aux participants qu'une nouvelle observation a été enregistrée ou qu'ils étaient invités à participer. Plusieurs opportunités sont envisageables pour soutenir davantage le dialogue. Par exemple, il serait intéressant de proposer à l'utilisateur des suggestions d'observations ou d'analyse à partir des premiers mots qu'il inscrit.
- Crédibilité perçue : La proposition initiale permet de gérer les accès. Néanmoins, le visuel peut gêner l'expérience utilisateur. En effet, l'outil développé dans le cadre de cette thèse avait comme premier objectif de valider les fonctionnalités. Depuis les efforts de commercialisation de la plateforme, une version à l'apparence plus moderne est proposée et pourrait être utilisée pour de futurs travaux de recherche.
- Influence sociale : Dans sa version originale, l'outil permet de voir les activités réalisées par les autres dans la même zone. Plusieurs mécanismes pourraient être étudiés et possiblement inclus comme encourager la coopération ou encore la reconnaissance publique. Ceux-ci pourraient s'inspirer des méthodes de ludification également présentées dans la revue de littérature.

7.1.2 Comment le langage influence-t-il le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue?

Pour répondre à cette seconde sous-question, nous avons fait le choix d'étudier le langage et le processus d'apprentissage dans un contexte de formation des individus. Dans la recherche d'un moyen pour étudier le langage, nous avons fait face à plusieurs obstacles :

- La capacité à développer une technologie permettant l'étude du langage en contexte réel d'une équipe de travail.
- L'emploi d'un langage violent par des individus en contexte réel.
- L'accès à des équipes ayant mis en place des démarches d'amélioration continue et souhaitant participer à des activités de recherches.

Devant ces obstacles, nous avons décidé de créer un événement qui nous permettrait d'étudier son langage de façon plus contrôlée. Nous avons alors considéré la création d'un jeu sérieux : le jeu IMPROVE. Celui-ci nous a permis de décrire plusieurs situations en milieu de travail où les individus sont en présence d'un gaspillage. Cette description a par la suite pu être adaptée dans un langage violent ou non violent. Nos premiers travaux présentés dans l'article 2 nous ont permis des premiers résultats significatifs :

- Les deux versions des jeux sérieux ont démontré un impact significatif sur la capacité des participants à mémoriser les catégories de gaspillages.
- Les participants ont significativement détecté davantage de gaspillages dans la version non-violente du jeu.

Dans le cadre de cette première expérimentation, nous souhaitons vérifier si un écart serait présent plutôt que de mesurer l'importance de cet écart pour une population donnée. De nouveaux travaux de recherches pourraient permettre de quantifier cet écart. Ceux-ci pourraient être faits en collaboration avec des linguistes, des sociologues ainsi que des psychologues. Cette recherche multidisciplinaire permettrait de raffiner les résultats obtenus et la discussion associée. Malgré tout, de ces premiers résultats, nous pouvons tout de même nous demander si d'autres éléments entourant de la culture d'amélioration continue ne gagneraient pas à être adaptés en utilisant un langage non violent. En effet, il est possible de se questionner sur l'impact de termes comme « gaspillage » et « non-valeur ajoutée » sur la perception des équipes de travail à vouloir y contribuer. Nous pouvons entre autres nommer l'exemple du secteur de la santé qui présente plusieurs réticences à l'emploi des concepts d'amélioration continue. En effet, ceux-ci sont désormais synonymes de déshumanisation, de création de stress dans les équipes de travail ou trop associé au secteur privé.

Dans un deuxième temps, nous avons considéré que le jeu IMPROVE offrait également un nouveau support pour supporter un processus d'apprentissage et répond également à plusieurs lacunes de l'offre actuelle de formation en amélioration continue.

- IMPROVE offre aux joueurs plusieurs situations (les cartes « challenges ») pour mettre en pratique les apprentissages soient l'identification des gaspillages et la résolution de problème. Ce mécanisme permet d'offrir une expérience non linéaire au joueur en comparaison avec les jeux de simulation qui propose seulement d'expérimenter une seule situation avant et après.
- Une seconde critique de l'offre actuelle concerne le rôle du facilitateur qui dans le cadre de jeux de simulation joue un rôle important pour guider les joueurs tout au long de l'expérience. Dans le cadre du jeu IMPROVE, le facilitateur est toujours présent, mais les participants sont autonomes. Cette différence s'explique entre autres par le design de l'expérience utilisateur. En effet, le joueur est en contact avec un format de jeu qu'il connaît soit le jeu de table et peut ainsi se concentrer davantage sur la nouveauté c'est-à-dire la chasse aux gaspillages et la résolution de problèmes. Ce nouveau rôle du facilitateur, qui peut être joué par un formateur professionnel ou un gestionnaire, permet également de mettre en pratique un comportement de coach. En effet, dans le jeu IMPROVE, le facilitateur ne contrôle pas la situation contrairement à d'autres jeux de simulation. Il est en support aux équipes et les guide dans l'analyse des cartes « challenges ».
- Une troisième critique des jeux sérieux concerne le manque de lien avec le contexte réel de son organisation. Nous avons choisi une narration [« storytelling »] qui fait référence aux milieux manufacturiers. Néanmoins, cette narration pourrait être adaptée en ajustant les cartes « challenges » à différents milieux comme le milieu de la construction, de la santé, gouvernemental, etc. Nous avons également structuré les niveaux d'apprentissage pour permettre de considérer la troisième étape (application) de la taxonomie de Bloom. Durant le dernier tour de piste, les participants doivent identifier dans le contexte réel une situation apparente à celle proposée par les cartes « challenges ».

Le jeu pourrait offrir également la possibilité d'étudier d'autres facteurs qui influencent la participation des individus dans les démarches d'amélioration continue. Par exemple, nous

pourrions étudier l'impact de la reconnaissance en octroyant des montants en lien avec la réalisation des cartes « challenges » et identifier si ces montants ont été ou non source de motivation.

7.1.3 Lien entre les deux sous-questions de recherche

Nos recherches nous avaient comme objectif d'étudier l'impact d'un outil numérique pour faciliter l'introduction d'une méthode d'amélioration continue. Nous avons pu confirmer que malgré la valeur ajoutée d'un outil numérique, celui-ci exige tout de même le soutien de la direction et l'animation par les gestionnaires. Pourtant, les résultats de l'article 1 démontrent que plusieurs milieux de tests ont du mal à obtenir le soutien de la direction ou encore à mettre en place un processus d'animation de leurs équipes. Il est alors intéressant de se demander s'il est possible d'offrir une alternative aux individus qui aimeraient initier une telle démarche, et ce malgré qu'elle n'ait pas l'aval de la direction. Le jeu sérieux, présenté à l'article 2, peut potentiellement devenir un moyen pour une équipe de s'y initier. Nous imaginons que de prochaines recherches pourraient utiliser le jeu IMPROVE dans des équipes en milieu de travail et étudier si celui-ci facilite la réflexion et même la mise en place d'activités d'amélioration continue. Contrairement à l'adoption d'un outil numérique, l'individu est rapidement (environ une heure) en contact avec plusieurs concepts clés des démarches d'amélioration continue.

Le dernier chapitre de cette thèse nous permet de synthétiser les contributions de la thèse, les limitations et les perspectives de recherches.

CHAPITRE 8 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Quels sont les obstacles à la participation des employés dans les démarches d'amélioration continue fut la question de recherche structurant cette thèse doctorale. Le chapitre 4 ainsi que les articles 1 et 2 tentèrent d'y répondre en abordant chacun l'une de sous-questions de recherche.

Pour conclure cette thèse, une revue des contributions sera dressée, ainsi que les limites de la recherche effectuée et les recommandations faisant suite à ce travail.

8.1 Contributions méthodologiques, théoriques et thématiques

Voici une présentation des contributions de cette thèse :

8.1.1 Contributions méthodologiques

- La présentation des trois études de cas de l'article 1 a permis de comparer l'utilisation d'un outil numérique à un cas de référence sans outil numérique à partir d'indicateurs de performance quantitatifs et ainsi contribué à améliorer l'aspect méthodologique critiqué dans certains travaux sur les démarches d'amélioration continue.
- L'emploi d'un jeu sérieux présenté dans l'article 2 a permis d'étudier, de façon novatrice, l'influence du langage dans le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue
- L'approche « 1, 2, 3 STARS », présentée dans l'article 1, a permis d'intégrer les facteurs clés nécessaires à l'implantation d'un changement et ceux relatifs à l'implantation d'un outil informatique.

8.1.2 Contributions thématiques

- Le développement de l'outil numérique pour supporter la méthode STARS présenté au chapitre 4 propose une réponse aux exigences décrites par la communauté scientifique pour créer un outil assisté par ordinateur de gestion des suggestions des employés. Alors que quelques recherches avaient proposé des exigences de développements, aucune n'avait proposé une solution et testé une version complète de cet outil.

- En proposant la seconde sous-question de recherche, la thèse contribue à s'intéresser au langage et à son importance dans le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue.
- Le développement d'un jeu sérieux présenté dans l'article 2 a contribué à trouver des réponses aux lacunes de jeux sérieux actuellement utilisés en entreprise pour former les employés sur les principes de l'amélioration continue.

8.1.3 Contributions théoriques

- L'analyse des résultats présentée à la section 5.6 a confirmé l'importance d'une animation régulière avec des équipes sensibilisées à l'identification des opportunités d'amélioration au quotidien.
- Lorsque les conditions de succès étaient présentes, les résultats comparatifs des différentes implantations de l'outil numérique présentés dans l'article 1 ont quantifié l'impact positif de cet outil pour supporter la méthode d'amélioration continue principalement sur la régularité du traitement des idées.
- L'analyse des résultats présentée dans le second article permet une première étude statistique de l'influence d'un langage (violent ou non-violent) et le processus d'apprentissage des concepts d'amélioration continue.

8.2 Limitations

Plusieurs limitations des travaux de cette thèse ont été identifiées. Nous rappelons ici les principales limitations :

- Étude de cas à plus grand déploiement : Les études de cas présentées n'ont pas permis de présenter l'introduction de l'outil à un très grand nombre d'utilisateurs. Avec une telle étude, nous aurions été en mesure de valider les défis à l'utilisation d'un outil numérique entre plusieurs départements.
- Durée des implantations : Pour chaque étude de cas, nous avons pu valider l'outil numérique pour une durée d'environ 15 semaines. Cette limitation découle principalement de la difficulté à créer un engagement de la direction pour une plus longue durée dans le cadre de projets de recherche.

- Choix des études de cas : Les études de cas ont été réalisées auprès d'équipes de travail volontaires et étant sensibles à l'amélioration continue (ex. formation antérieure). Bien que plusieurs équipes de travail ont été rencontrées, nous n'avons pu démarrer les démarches et maintenir les démarches qu'avec les trois sélectionnées dans l'article 1. Les prochaines recherches pourront identifier des critères de sélection plus importants comme le secteur, le nombre d'employés, la présence d'un programme d'amélioration continue ou la satisfaction des individus au travail.
- Capacité de développement informatique : Les développements informatiques de l'outil numérique présentés au chapitre 4 demeurent rudimentaires. Le tout a limité notre capacité à l'introduire dans certains milieux de tests qui exigent une plus grande sécurité des données ou utilisent des appareils numériques non compatibles notamment la version mobile qui est seulement disponible sur Android.
- Validation du jeu sérieux en milieu industriel : Dans nos premières étapes de développement et d'évaluation, nous avons testé le jeu IMPROVE avec des participants du milieu universitaire, principalement en raison du manque d'accès à des ressources industrielles et également en raison du nombre important de participants nécessaires pour assurer une validité des résultats.
- Rétention à long terme des concepts : Malgré les résultats significatifs présentés dans le chapitre 7 concernant l'emploi d'un jeu sérieux pour enseigner les apprentissages en amélioration continue, la rétention des informations a été testée tout de suite après l'emploi du jeu. Les futures recherches devraient s'intéresser à la rétention de l'information après un laps de temps plus important.

8.3 Perspectives de recherches

Les résultats obtenus et les limitations énoncés dans cette thèse permettent de proposer quelques perspectives pour des recherches futures :

- Prévision des paramètres nécessaires au soutien d'une démarche d'amélioration continue participative : La plateforme technologique STARS permet de capturer des informations clés sur les démarches participatives comme le nombre d'idées enregistrées, implantées et les personnes impliquées. À partir de ces informations clés sur le système d'amélioration

continue, il devient possible de s'intéresser à la prévision des comportements nécessaires pour soutenir à long terme la démarche. Autrement dit, comment peut-on aviser l'utilisateur qu'il est temps de former de nouvelles ressources ou de revoir l'animation autour de la démarche ?

- Analyse des données collectées pour soutenir les étapes d'analyse et de résolution : Avec un capteur d'informations comme la plateforme STARS, il est désormais intéressant de traiter ces données (« data clustering » et apprentissage machine) pour comprendre le comportement des utilisateurs ou encore aider à l'analyse de l'amélioration à partir des idées antérieures. Il serait intéressant par exemple de proposer à l'utilisateur les idées qui sont similaires à celles qu'il vient de proposer pour éviter les doublons et favoriser le traitement en équipe.
- Intégration du design persuasif pour supporter les habitudes de l'utilisateur : Soutenir les habitudes des utilisateurs est au cœur des enjeux liés aux démarches participatives autant pour favoriser la capture régulière d'améliorations que pour supporter l'animation du traitement de celles-ci. C'est pourquoi les concepts en lien avec le design persuasif semblent une avenue intéressante de recherche pour soutenir la motivation des utilisateurs au sein même de la plateforme technologique. Ces développements pourraient également intégrer l'étude de l'expérience utilisateur via l'emploi de plusieurs médiums (ex. une borne interactive permettant l'enregistrement vocal des idées).
- Développement de fonctionnalités pour supporter des valeurs humaines : Les solutions technologiques sont omniprésentes dans notre société moderne. Les chercheurs s'intéressent désormais à des moyens de supporter des comportements dits humains en réduisant par exemple le nombre d'interruptions dans une journée pour un utilisateur ou encore en créant des indicateurs qui évoquent les valeurs humaines comme le besoin de connexions entre les humains. Il serait alors pertinent d'intégrer ces réflexions aux futurs développements de l'outil technologique STARS.
- Jeux sérieux pour développer d'autres comportements : Les jeux sérieux ont été principalement utilisés pour former les étudiants et les professionnels. Il serait intéressant d'utiliser le jeu sérieux en support aux activités quotidiennes par exemple pour améliorer l'efficacité des rencontres d'équipes autour des activités d'amélioration continue. À l'image

de la ludification, il serait intéressant de supporter des comportements tels que la reconnaissance des bons coups dans l'équipe ou bien le respect des tours de paroles.

- Utiliser les jeux sérieux en amont de l'introduction de l'outil technologique : Le jeu IMPROVE permet d'introduire plusieurs concepts clés à une équipe de travail. C'est également une zone contrôlée pour vivre le cycle complet de résolution de problèmes avec autant des cas fictifs que des cas liés à la réalité quotidienne. Il serait pertinent d'utiliser le jeu dans les prochaines implantations de la technologie STARS. Il pourrait être inclus à l'une des étapes de la méthodologie « 1, 2, 3 STARS ».
- Jeux sérieux pour tester d'autres facteurs de motivation à la participation aux démarches d'amélioration continue : Le jeu IMPROVE a été conçu pour faciliter l'évaluation de différents facteurs de motivation à la participation dans les des activités d'amélioration continue. Plusieurs facteurs pourraient être évalués en faisant quelques adaptations à la proposition originale : l'impact de la reconnaissance, le soutien des tours de parole, le soutien de la haute direction, le lien avec les objectifs stratégiques, la satisfaction au travail etc.
- Évaluer la satisfaction au travail pour améliorer notre compréhension de la population visée : L'évaluation de la satisfaction au travail permet de caractériser une population sans pour autant utiliser des éléments démographiques traditionnels comme l'âge, le sexe ou le type de milieu (syndiqué, public ou privé). Le formulaire est bien documenté. Il serait un moyen innovant d'adresser la relation entre engagements au travail et la participation aux démarches d'amélioration continue.

RÉFÉRENCES

- Abt, C. C. (1987). *Serious Games*. Cambridge: University Press of America.
- Agogu  , M., Levillain, K., & Hooge, S. (2015). Gamification of Creativity : Exploring the Usefulness of Serious Games for Ideation. *Creativity and Innovation Management*, 24(3), 415-429. <https://doi.org/10.1111/caim.12138>
- Aizen, I. (1985). From intentions to actions : A theory of planned behavior. *Action-control: From cognition to behavior*, 11–39.
- Ajzen, I., & Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behaviour*.
- Alluhaidan, A., Chatterjee, S., Drew, D., & Stibe, A. (2018). Sustaining Health Behaviors Through Empowerment : A Deductive Theoretical Model of Behavior Change Based on Information and Communication Technology (ICT). In J. Ham, E. Karapanos, P. P. Morita, & C. M. Burns (  d.), *Persuasive Technology* (Vol. 10809, p. 28-41). https://doi.org/10.1007/978-3-319-78978-1_3
- Amoako-Gyampah, K., & Salam, A. F. (2004). An extension of the technology acceptance model in an ERP implementation environment. *Information & Management*, 41(6), 731–745.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P., Cruikshank, K., Mayer, R., Pintrich, P., ... Wittrock, M. (2001). A taxonomy for learning, teaching and assessing : A revision of Bloom’s taxonomy. New York. Longman Publishing. Artz, AF, & Armour-Thomas, E.(1992). Development of a cognitive-metacognitive framework for protocol analysis of mathematical problem solving in small groups. *Cognition and Instruction*, 9(2), 137–175.
- Angell, L. C. (2001). Comparing the environmental and quality initiatives of Baldrige award winners. *Production and Operations Management*, 10(3), 306–326.

- Antony, J., Kumar, M., & Madu, C. N. (2005). Six sigma in small-and medium-sized UK manufacturing enterprises : Some empirical observations. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(8), 860–874.
- Anvik, J., & Storey, M. (2008). Task articulation in software maintenance : Integrating source code annotations with an issue tracking system. *IEEE International Conference on Software Maintenance, 2008. ICSM 2008*, 460-461.
- Aon. (2017). *2017 Trends in Global Employee Engagement—Report* | Aon. Consulté à l'adresse <http://www.aon.com/engagement17/index.html>
- Arnab, S., Lim, T., Carvalho, M. B., Bellotti, F., de Freitas, S., Louchart, S., ... De Gloria, A. (2015). Mapping learning and game mechanics for serious games analysis : Mapping learning and game mechanics. *British Journal of Educational Technology*, 46(2), 391-411. <https://doi.org/10.1111/bjet.12113>
- Azis, Y., & Osada, H. (2010). Innovation in management system by Six Sigma : An empirical study of world-class companies. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 172–190.
- Badurdeen, F., Marksberry, P., Hall, A., & Gregory, B. (2009). Teaching Lean Manufacturing With Simulations and Games : A Survey and Future Directions. *Simulation & Gaming*. <https://doi.org/10.1177/1046878109334331>
- Balmisse, G. (2005). *Guide des outils du knowledge management : Panorama, choix et mise en oeuvre*. Vuibert.
- Baranzini, D., & Christou, M. D. (2009). Human factors data traceability and analysis in the European Community's Major Accident Reporting System. *Cognition, Technology & Work*, 12(1), 1-12.
- Bareil, C. (2004). La résistance au changement : Synthèse et critique des écrits. *CÉTO*, 04(10).

- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Hill, J., Raste, Y., & Plumb, I. (2001). The « Reading the Mind in the Eyes » Test Revised Version : A Study with Normal Adults, and Adults with Asperger Syndrome or High-functioning Autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42(2), 241-251. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00715>
- Bassetto, S., Fiegenwald, V., Cholez, C., & Mangione, F. (2011). Experiencing production ramp-up education for engineers. *European Journal of Engineering Education*. <https://doi.org/10.1080/03043797.2011.585521>
- Beer, M. (2003). Why total quality management programs do not persist : The role of management quality and implications for leading a TQM transformation. *Decision Sciences*, 34(4), 623–642.
- Bellah, R. N., Madsen, R., Sullivan, W. M., Swidler, A., & Tipton, S. M. (1985). *Habits of the heart : Individualism and commitment in American life*. University of California Press Berkeley.
- Bessant, J., & Caffyn, S. (1997). *High-Involvement Innovation Through Continuous Improvement* (Vol. 14). <https://doi.org/10.1504/IJTM.1997.001705>
- Blohm, I., Leimeister, J. M., & Krcmar, H. (2013). Crowdsourcing : How to benefit from (too) many great ideas. *MIS Quarterly Executive*, 12(4), 199–211.
- Boulos, M. N., Maramba, I., & Wheeler, S. (2006). Wikis, blogs and podcasts : A new generation of Web-based tools for virtual collaborative clinical practice and education. *BMC Medical Education*, 6(1), 41.
- Boyle, E. A., Hailey, T., Connolly, T. M., Gray, G., Earp, J., Ott, M., ... Pereira, J. (2016). An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. *Computers & Education*, 94, 178-192. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.003>

- Boyle, T., Bishop, A., Duggan, K., Mahaffey, T., MacKinnon, N. J., & Mahaffey, A. (2014). Keeping the “continuous” in continuous quality improvement: Exploring perceived outcomes of CQI program use in community pharmacy. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 10(1), 45-57.
- Bozena, P. (2010). The current state of Lean implementation in health care : Literature review. *Quality Management in Health Care*, 19(4), 319-329.
- Brady, J. E., & Allen, T. T. (2006). Six Sigma literature : A review and agenda for future research. *Quality and reliability engineering International*, 22(3), 335–367.
- Brangier, É., Hammes-Adelé, S., & Bastien, J.-M. C. (2010). Analyse critique des approches de l’acceptation des technologies : De la convivialité à la symbiose humain-technologie-organisation. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée/European Review of Applied Psychology*, 60(2), 129-146. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2009.11.002>
- Burke, B. (2014). *Gamify : How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things*. Bibliomotion, Inc.
- Carlton, D., & Perloff, J. (1990). *Modern industrial organization* Scott. Foresman/Little: Brown Higher Education.
- Chandrasekaran, M., Kannan, S., & Pandiaraj, P. (2008). Quality improvement in automobile assembly production line by using Kaizen. *Manufacturing Technology Today*, 7(3), 33-38.
- Chantal, F. (2012). Approche Lean : Quelle implication syndicale? *Objectif Prévention*, 35(3), 14-15.
- Charron-Latour, J. (2014). *Facteurs clés d’une démarche d’amélioration continue durable dans les établissements de santé du Québec* (Mémoire de maîtrise, École Polytechnique de Montréal). Consulté à l’adresse <https://publications.polymtl.ca/1552/>

- Charron-Latour, J., Bassetto, S., & Pourmonet, H. (2017). STARS : The implementation of a Computer-Aided Employee Suggestion Management System to operationalize a continuous improvement process. *Cognition, Technology & Work*, 19(1), 179-190.
- Chlpeková, A., Večeřa, P., & Šurinová, Y. (2014). Enhancing the effectiveness of problem-solving processes through employee motivation and involvement. *International Journal of Engineering Business Management*, 6, 31.
- Choi, T. Y., & Behling, O. C. (1997). Top managers and TQM success : One more look after all these years. *Academy of Management Perspectives*, 11(1), 37–47.
- Coch, L., & French Jr, J. R. (1948). Overcoming resistance to change. *Human relations*, 1(4), 512–532.
- Conger, J. A., & Kanungo, R. N. (1988). The Empowerment Process : Integrating Theory and Practice. *The Academy of Management Review*, 13(3), 471-482.
- Corrigan, S., Zon, G. D. R., Maij, A., McDonald, N., & Mårtensson, L. (2015). An approach to collaborative learning and the serious game development. *Cognition, Technology & Work*, 17(2), 269-278. <https://doi.org/10.1007/s10111-014-0289-8>
- Cudney, E., & Elrod, C. (2011). A comparative analysis of integrating lean concepts into supply chain management in manufacturing and service industries. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2(1), 5–22.
- Das, A., Handfield, R. B., Calantone, R. J., & Ghosh, S. (2000). A contingent view of quality management-the impact of international competition on quality. *Decision Sciences*, 31(3), 649–690.
- Davis, F. D. (1989). Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

- De Marcellis-Warin, N. (2004). *Déclaration des incidents et des accidents dans les établissements du réseau de la santé : Proposition de révision du formulaire de déclaration AH-223*. Rapport de projet, CIRANO.
- Dean Jr, J. W., & Snell, S. A. (1996). The strategic use of integrated manufacturing : An empirical examination. *Strategic management journal*, 17(6), 459–480.
- Deci, E. L. (1972). The effects of contingent and noncontingent rewards and controls on intrinsic motivation. *Organizational Behavior and Human Performance*, 8(2), 217-229.
[https://doi.org/10.1016/0030-5073\(72\)90047-5](https://doi.org/10.1016/0030-5073(72)90047-5)
- Dedhia, N. S. (2005). Six sigma basics. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16(5), 567–574.
- Deloitte. (2017). *Global Human Capital Trends*. Consulté à l'adresse <https://dupress.deloitte.com/dup-us-en/focus/human-capital-trends>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge, M.A.: Institute of technology.
- Deming, W. E. (1995). *The New Economics for Industry Government and Education* (2e éd.). Cambridge, M.A.: MIT Press.
- Duffy, G. L. (2014). *Modular Kaizen : Continuous and Breakthrough Improvement* (ASQ Quality Press).
- Eckes, G. (2002). *Making Six Sigma last : Managing the balance between cultural and technical change*. John Wiley & Sons.
- Fairbank, J. F., & Williams, S. D. (2001). Motivating Creativity and Enhancing Innovation through Employee Suggestion System Technology. *Creativity and Innovation Management*, 10(2), 68-74.

- Fairbank, J., Spangler, W., & Williams, S. D. (2003). Motivating creativity through a computer-mediated employee suggestion management system. *Behaviour & Information Technology*, 22(5), 305-314.
- Farris, J. A., Van Aker, E. M., Doolen, T. L., & Worley, J. (2009). Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events : An empirical study. *International Journal of Productions Economics*, 42-65.
- Ferber, J. (1997). *Les systèmes multi-agents : Vers une intelligence collective*. InterEditions.
- Ferdig, R., & Winn, B. (2009). *The Design, Play, and Experience Framework*.
<https://doi.org/10.4018/978-1-59904-808-6.ch058>
- Filho, M. G., & Uzsoy, R. (2014). Assessing the impact of alternative continuous improvement programmes in a flow shop using system dynamics. *International Journal of Production Research*, 52(10), 3014-3031. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.860249>
- Fitzpatrick, G., & Ellingsen, G. (2013). A review of 25 years of CSCW research in healthcare : Contributions, challenges and future agendas. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 22(4-6), 609–665.
- Flevy Lasrado, Mohammed Arif, & Aftab Rizvi. (2015). The determinants for sustainability of an employee suggestion system. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 32(2), 182-210. <https://doi.org/10.1108/IJQRM-02-2013-0035>
- Fogg, B. J. (2003). Overview of captology. *Persuasive Technology. Using Computers to Change What We Think and Do*, 15–21.
- Fogg, Brian J. (2009). A behavior model for persuasive design. *Proceedings of the 4th international Conference on Persuasive Technology*, 40. ACM.

- Galeazzo, A., Furlan, A., & Vinelli, A. (2016). The organizational infrastructure of continuous improvement – an empirical analysis. *Operations Management Research*, 1-14. <https://doi.org/10.1007/s12063-016-0112-1>
- Gallup. (2013). *State of the American Workplace*. Consulté à l'adresse <http://www.gallup.com/services/178514/state-american-workplace.aspx>
- Gallup. (2017). *State of the American Workplace*. Consulté à l'adresse Gallup Inc. website: <http://www.gallup.com/services/178517/state-global-workplace.aspx>
- Ghazizadeh, M., Lee, J. D., & Boyle, L. N. (2012). Extending the Technology Acceptance Model to assess automation. *Cognition, Technology & Work*, 14(1), 39–49.
- Glover, W., Farris, J. A., Van Aker, E. M., & Doolen, T. L. (2011). Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes : An empirical study. *International Journal of Productions Economics*, 197-213.
- Granja, A. D., Picchi, F. A., & Robert, G. T. (2005). Target and kaizen costing in construction. *13th International Group for Lean Construction Conference: Proceedings*, 227. International Group on Lean Construction.
- Gray, B., Purdy, J. M., & Ansari, S. (2015). From Interactions to Institutions : Microprocesses of Framing and Mechanisms for the Structuring of Institutional Fields. *Academy of Management Review*, 40(1), 115-143. <https://doi.org/10.5465/amr.2013.0299>
- Groene, O., Botje, D., Sunol, R., Lopez, M. A., & Wagner, C. (2013). A systematic review of instruments that assess the implementation of hospital quality management systems. *International Journal for Quality in Health Care* 2013, 25(5), 525-541.
- Harrington, H. J., & Trusko, B. (2005). *Six Sigma : An aspirin for health care*.

- Harris, G., Stone, K. B., Mayeshiba, T., Componation, P. J., & Farrington, P. A. (2014). Transitioning from teaching lean tools to teaching lean transformation. *Journal of Enterprise Transformation*, 4(3), 191–204.
- Herzig, P., Ameling, M., & Schill, A. (2012). A Generic Platform for Enterprise Gamification. *2012 Joint Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture (WICSA) and European Conference on Software Architecture (ECSA)*, 219-223. <https://doi.org/10.1109/WICSA-ECSA.212.33>
- Hoogendoorn, G., Sütterlin, B., & Siegrist, M. (2019). When good intentions go bad : The biased perception of the environmental impact of a behavior due to reliance on an actor's behavioral intention. *Journal of Environmental Psychology*, 64, 65–77.
- Howe, J. (2006). The Rise of Crowdsourcing. *Wired*.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2004). MDA : A formal approach to game design and game research. *Proceedings of the AAAI Workshop on Challenges in Game AI*, 4, 1722.
- Imai, M. (1986). *Kaizen : The Key to Japanese Competitiveness Success*. Random House Business Division, New York.
- Jaca, C., Viles, E., Jurburg, D., & Tanco, M. (2014). Do companies with greater deployment of participation systems use Visual Management more extensively? An exploratory study. *International Journal of Production Research*, 52(6), 1755-1770.
- Jacobson, G. H., McCoin, N. S., Lescalette, R., Russ, S., & Slovis, C. M. (2009). Kaizen : A Method of Process Improvement in the Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*, 16(12), 1341-1349.
- Jeyaraman, K., & Kee Teo, L. (2010). A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma : Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(3), 191–215.

- Jurburg, D., Viles, E., Tanco, M., & Mateo, R. (2017). What motivates employees to participate in continuous improvement activities? *Total Quality Management & Business Excellence*, 28, 1469-1488. <https://doi.org/10.1080/14783363.2016.1150170>
- Karkoszka, T., & Honorowicz, J. (2009). Kaizen philosophy a manner of continuous improvement of processes and products. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 35(2), 197–203.
- Klein, K. J., & Sorra, J. S. (1996). The challenge of innovation implementation. *Academy of management review*, 21(4), 1055–1080.
- Kornish, L. J., & Hutchison-Krupat, J. (2017). Research on Idea Generation and Selection : Implications for Management of Technology. *Production and Operations Management*, 26(4), 633-651. <https://doi.org/10.1111/poms.12664>
- Koster, R., Duzel, E., & Dolan, R. J. (2015). Action and Valence Modulate Choice and Choice-Induced Preference Change. *PLoS ONE*, 10(3), e0119682. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119682>
- Kuvaas, B., Buch, R., Weibel, A., Dysvik, A., & Nerstad, C. G. L. (2017). Do intrinsic and extrinsic motivation relate differently to employee outcomes? *Journal of Economic Psychology*, 61, 244-258. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2017.05.004>
- Kwak, Y. H., & Anbari, F. T. (2006). Benefits, obstacles, and future of six sigma approach. *Technovation*, 26(5), 708-715. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2004.10.003>
- Lapr  , M. A., Mukherjee, A. S., & Van Wassenhove, L. N. (2000). Behind the Learning Curve : Linking Learning Activities to Waste Reduction. *Management Science*, 46(5), 597-611. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.5.597.12049>

- Lauterbach, D., Truong, H., Shah, T., & Adamic, L. (2009). Surfing a web of trust : Reputation and reciprocity on couchsurfing. com. *2009 International Conference on Computational Science and Engineering*, 4, 346–353. IEEE.
- Lee, M. (2000). *Customer service excellence through people motivation and Kaizen*.
- Lincoln, J. F. (1946). *Lincoln's incentive system; covering the basic principles of the incentive system in manufacturing*.
- Lindquist, R. (2011, août). The secret to sustain. *Quality Progress*, 40-45.
- Mäkilä, T., Järvi, A., Rönkkö, M., & Nissilä, J. (2010). How to Define Software-as-a-Service – An Empirical Study of Finnish SaaS Providers. In P. Tyrväinen, S. Jansen, & M. A. Cusumano (Éd.), *Software Business* (p. 115-124). Springer Berlin Heidelberg.
- Malik, S. A., & YeZhuang, T. (2006). Execution of Continuous Improvement Practices in Spanish and Pakistani Industry : A Comparative Analysis. *2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology*, 2, 761-765.
<https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262323>
- Mann, D. (2010). *Creating a Lean Culture : Tools to Sustain Lean Conversions, Second Edition* (2 edition). New York: Productivity Press.
- Marksberry, P., Church, J., & Schmidt, M. (2014). The Employee Suggestion System : A New Approach Using Latent Semantic Analysis. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing & Service Industries*, 24(1), 29-39.
- Marksberry, P., Joshua Bustle, & Jeff Clevinger. (2011). Problem solving for managers : A mathematical investigation of Toyota's 8-step process. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 22(7), 837-852.

- Marley, K. A. (2014). Eye on the Gemba : Using Student-Created Videos and the Revised Bloom's Taxonomy to Teach Lean Management. *Journal of Education for Business*, 89(6), 310–316.
- McLean, R., & Antony, J. (2014). Why continuous improvement initiatives fail in manufacturing environments? A systematic review of the evidence. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 63(3), 370–376.
- McLean, R. S., Antony, J., & Dahlgaard, J. J. (2015). Failure of Continuous Improvement initiatives in manufacturing environments : A systematic review of the evidence. *Total Quality Management & Business Excellence*, 1-19.
<https://doi.org/10.1080/14783363.2015.1063414>
- M.J. Kemp, & G.C. Low. (2008). ERP innovation implementation model incorporating change management. *Business Process Management Journal*, 14(2), 228-242.
- Monica, E. L. L. (1981). Construct validity of an empathy instrument. *Research in nursing & health*, 4(4), 389–400.
- Nicholson, S. (2015). A RECIPE for Meaningful Gamification. In T. Reiners & L. C. Wood (Éd.), *Gamification in Education and Business* (p. 1-20). https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1
- Nosek, M., Gifford, E., & Kober, B. (2014). Nonviolent Communication (NVC) training increases empathy in baccalaureate nursing students : A mixed method study. *Journal of Nursing Education and Practice*, 4(10). <https://doi.org/10.5430/jnep.v4n10p1>
- Oinas-Kukkonen, H., & Harjumaa, M. (2009). Persuasive Systems Design : Key Issues, Process Model, and System Features. *Communications of the Association for Information Systems*, 24(1), 28.

- Øvretveit. (2002). Producing useful research about quality improvement. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 15(7), 294-302.
- Parry, G. C., & Turner, C. E. (2006). Application of lean visual process management tools. *Production Planning & Control*, 17(1), 77-86.
- Pascale, R., Millemann, M., & Gioja, L. (1997). Changing the way we change. *Harvard Business Review*, 75(6), 126.
- Pentland, A. (2014). *Social Physics : How Good Ideas Spread-The Lessons from a New Science*. Penguin.
- Phelps, E. (2017). *La Prospérité de masse*. Odile Jacob.
- Phelps, E. S. (2013). *Mass flourishing : How grassroots innovation created jobs, challenge, and change*. Princeton University Press.
- Pink, D. H. (2011). *Drive : The Surprising Truth About What Motivates Us*. Penguin.
- Porter, M. E. (2001). The technological dimension of competitive strategy in Research on technological innovation, management and policy vol 7 Burgelman RA, Chesbrough H. *JAI Press Greenwich CT USA*.
- Powell, T. C. (1995). Total quality management as competitive advantage : A review and empirical study. *Strategic management journal*, 16(1), 15–37.
- Radnor, Z., & Bucci, G. (2007). Evaluation of Pacesetter, Lean, Senior Leadership and Operational Management within HMRC Processing. *London: HM Revenue & Customs*, 86.
- Radnor, Z. J. (2010). *Review of business process improvement methodologies in public services*. AIM Research.
- Radnor, Z. J., Holweg, M., & Waring, J. (2012). Lean in healthcare : The unfilled promise? *Social Science & Medicine*, 74(3), 364-371. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.02.011>

- Reed, J. E., & Card, A. J. (2016). The problem with plan-do-study-act cycles. *BMJ Qual Saf*, bmjqs-2015.
- Reger, R. K., Gustafson, L. T., Demarie, S. M., & Mullane, J. V. (1994). Reframing the organization: Why implementing total quality is easier said than done. *Academy of Management Review*, 19(3), 565–584.
- Restrepo, D., Charron-Latour, J., Pourmonet, H., & Bassetto, S. (2016). Seizing opportunities for change at the operational level. *International journal of health care quality assurance*, 29(3), 253–266.
- Rogers, C. R. (1957). The necessary and sufficient conditions of therapeutic personality change. *Journal of consulting psychology*, 21(2), 95.
- Rosen, D., Lafontaine, P. R., & Hendrickson, B. (2011). CouchSurfing: Belonging and trust in a globally cooperative online social network. *New Media & Society*, 13(6), 981–998.
- Rosenberg, M. (2003). *Nonviolent Communication: A Language of Life: Life-Changing Tools for Healthy Relationships*. PuddleDancer Press.
- Rother, M. (2009). *Toyota kata*. McGraw-Hill Professional Publishing.
- Rubenstein, L., Khodyakov, D., Hempel, S., & Danz, M. (2013). How can we recognize continuous quality improvement? *International Journal of Quality in Health Care*, 26(1), 6-15.
- Savageau, J. (1996). World class suggestion systems still work well. *The Journal for Quality and Participation*, 19(2), 86.
- Saxton, G. D., Oh, O., & Kishore, R. (2013). Rules of Crowdsourcing: Models, Issues, and Systems of Control. *Information Systems Management*, 30(1), 2-20.
- Schmidt, K., & Bannon, L. (1992). Taking CSCW seriously: Supporting articulation work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 1(1-2), 7-40.
<https://doi.org/10.1007/BF00752449>

- Schroeder, D. M., & Robinson, A. G. (1991). America's most successful export to Japan : Continuous improvement programs. *MIT Sloan Management Review*, 32(3), 67.
- Sharma, S., & Chetiya, A. R. (2010). Six Sigma project selection : An analysis of responsible factors. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(4), 280–292.
- Shingo, S. (1988). *Non-stock production : The Shingo system of continuous improvement*. CRC Press.
- Singh, J., & Singh, H. (2010). Assessment of Continuous improvement approach in SMEs of Northern India. *Int. J. of Productivity and Quality Management*, 5, 252-268.
<https://doi.org/10.1504/IJPQM.2010.032068>
- Singh, J., & Singh, H. (2012). Continuous improvement approach : State-of-art review and future implications. *International Journal of Lean Six Sigma*, 3(2), 88-111.
<https://doi.org/10.1108/20401461211243694>
- Sirkin, H. L., Keenan, P., & Jackson, A. (2005). The hard side of change management. *Harvard business review*, 83(10), 108.
- Snee, R. D. (2010). Lean Six Sigma—getting better all the time. *International Journal of Lean Six Sigma*, 1(1), 9–29.
- Spearman, M. L., & Hopp, W. J. (1996). *Factory Physics : Foundations of Manufacturing Management*. Irwin, Chicago, IL, 439.
- Staw, B. M., Bell, N. E., & Clausen, J. A. (1986). The Dispositional Approach To Job Attitudes : A Lifetime Longitudinal Test. *Administrative Science Quarterly*, 31(1), 56-77.
<https://doi.org/10.2307/2392766>
- Sterman, J. D., Repenning, N. P., & Kofman, F. (1997). Unanticipated side effects of successful quality programs : Exploring a paradox of organizational improvement. *Management science*, 43(4), 503–521.

- Svinicki, M. D. (1999). New Directions for New Directions? *New Directions for Teaching and Learning*, 1999(80), 101-103. <https://doi.org/10.1002/tl.8009>
- Taylor, W. A., & Wright, G. H. (2003). A longitudinal study of TQM implementation : Factors influencing success and failure. *Omega*, 31(2), 97–111.
- Teian, K. (1992). *Guiding Continuous Improvement Through Employee Suggestions* (Productivity Press). Portland, OR.
- Toussaint, J., & Gerard, R. A. (2012). *On the mend : Revolutionizing healthcare to save lives and transform the industry*. Cambridge: Lean Enterprise Institute.
- Tseng, M.-L., Chiu, A. S., Lin, Y.-H., & Chinag, J.-H. (2006). The relationship of continuous improvement and cleaner production on operational performance : An empirical study in electronic manufacturing firms, Taiwan China. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 1(1), 71-80. <https://doi.org/10.1080/17509653.2006.10670999>
- Victor, B., Boynton, A., & Stephens-Jahng, T. (2000). The effective design of work under total quality management. *Organization Science*, 11(1), 102–117.
- Waldman, D. A., Lituchy, T., Gopalakrishnan, M., Laframboise, K., Galperin, B., & Kaltsounakis, Z. (1998). A qualitative analysis of leadership and quality improvement. *The Leadership Quarterly*, 9(2), 177–201.
- Wan, H., & Chen, F. F. (2009). Decision support for lean practitioners : A web-based adaptive assessment approach. *Computers in Industry*, 60(4), 277-283. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2009.01.001>
- Wang, F., & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23. <https://doi.org/10.1007/BF02504682>

- Warda, R. P. (2009). Define your organization's culture to effect lasting change. *Quality Progress*, 30-36.
- Williams, M. D., Rana, N. P., & Dwivedi, Y. K. (2015). The unified theory of acceptance and use of technology (UTAUT): A literature review. *Journal of Enterprise Information Management*, 28(3), 443-488. <https://doi.org/10.1108/JEIM-09-2014-0088>
- Winn, B. (2008). The design, play, and experience framework. *Handbook of research on effective electronic gaming in education*, 3, 1010–1024.
- Winn, B. M. (2009). The design, play, and experience framework. In *Handbook of research on effective electronic gaming in education* (p. 1010–1024). IGI Global.
- Wiseman, T. (1996). A concept analysis of empathy. *Journal of Advanced Nursing*, 23(6), 1162-1167. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1996.12213.x>
- Womack, J., & Jones, D. (1996). *Lean Thinking* (Simon & Schuster New York). New York.
- Womack, J., & Jones, D. (2009). *Système Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. Paris: Pearson Education France.
- Woolley, A. W., Chabris, C. F., Pentland, A., Hashmi, N., & Malone, T. W. (2010). Evidence for a Collective Intelligence Factor in the Performance of Human Groups. *Science*, 330(6004), 686-688. <https://doi.org/10.1126/science.1193147>
- Worley, J. M., & Doolen, T. L. (2006). The role of communication and management support in a lean manufacturing implementation. *Management Decision*, 44(2), 228-245. <https://doi.org/10.1108/00251740610650210>
- Wrzesniewski, A., McCauley, C., Rozin, P., & Schwartz, B. (1997). Jobs, careers, and callings : People's relations to their work. *Journal of research in personality*, 31(1), 21–33.
- Zairi, M. (1997). Business process management: A boundaryless approach to modern competitiveness. *Business Process Management Journal*, 3(1), 64-80.

Zbaracki, M. J. (1998). The rhetoric and reality of total quality management. *Administrative science quarterly*, 602–636.

ANNEXE A POURQUOI LES DÉMARCHES D'AMÉLIORATION CONTINUE ÉCHOUENT-ELLES?

Tableau A.1 Pourquoi l'amélioration continue échouent 1995-2012 par McLean & Antony
(2014)

Thème	Description	Référence
Motivation et attente	Il n'est pas idéal d'initier une démarche lorsque le but est de copier comme les autres organisations ou seulement en raison de pressions externes. L'attente d'une récompense immédiate ou le fait de fixer des objectifs à court terme peuvent être problématiques. Les motivations et les attentes communiquées peuvent également rendre les employés cyniques ou négatifs si celles-ci ne sont pas réalistes ou encore rappellent d'anciens échecs.	Azis & Osada, 2010; Beer, 2003; Choi & Behling, 1997; Taylor & Wright, 2003; Waldman et al., 1998
Culture organisationnelle et environnement	La culture organisationnelle ne respecte pas les besoins d'une démarche d'amélioration continue ou présente trop de contraste avec les méthodes actuelles. L'incapacité de faire des changements en raison de la structure actuelle ou de la pression de l'environnement.	Pascale et al., 1997; Reger et al., 1994
Gestion du leadership	Le manque de leadership pour soutenir la démarche aura un impact sur les efforts encourus. La présence de leadership doit être présent à tous les niveaux de gestion.	Powell, 1995; Zbaracki, 1998
Méthode d'implantation	La méthode d'implantation est au cœur des démarches d'amélioration continue, plus précisément, le plan de déploiement, la vitesse de déploiement et la manière dont elle est implantée. Il est important d'intégrer les outils et les méthodologies doivent être complémentaires et non pas présentés séparément.	Das et al., 2000; Jeyaraman & Kee Teo, 2010; Klein & Sorra, 1996; Snee, 2010; Sterman et al., 1997)
Formation	Le contenu de formation ou la manière pour le présenter ne respectent pas les standards. L'application des concepts est également importante. Les participants doivent avoir la possibilité de mettre en pratique les apprentissages.	Cudney & Elrod, 2011; Klein & Sorra, 1996
Gestion de projet	La mauvaise identification des projets (ex. ne répond pas aux besoins ou la solution est connue à l'avance), des ressources (ex. des équipes trop petites ou trop grandes) et des méthodes de gestion inefficaces (ex. manque de soutien à l'interne) peuvent contribuer à l'échec des initiatives.	Antony et al., 2005; Eckes, 2002; Snee, 2010

Tableau A.1 Pourquoi l'amélioration continue échouent 1995-2012 par McLean & Antony
(2014) (suite)

Thème	Description	Référence
Niveau d'implication des employés	La démarche demandera d'augmenter les efforts requis par les employés avec l'objectif de les rendre plus autonomes. Le tout demandera d'avoir des ressources disponibles pour mettre en pratique ces méthodes. Il est également important de discuter des préoccupations des employés concernant ces changements dans les efforts requis et la sécurité de leurs emplois.	Angell, 2001; Azis & Osada, 2010; Choi & Behling, 1997; Das et al., 2000; Victor et al., 2000
Rétroaction et résultats	L'échec des démarches d'amélioration continue est également associé à la fausse impression laissée par des résultats suite à l'implantation. Le manque de communication contribue à ce sentiment d'échec. Il est important que de la rétroaction régulière et véridique soit communiquées tout au long de la démarche. La perception de la direction que si des données tangibles de gains financiers ne sont pas mesurées, les efforts ont mené à un échec.	Dean Jr & Snell, 1996; Sharma & Chetiya, 2010; Zbaracki, 1998

ANNEXE B MODÈLE RELATIONNEL DE JURBURG ET AL. (2017)

Tableau B.2 Traduction du Modèle relationnel de Jurburg et al. (2017)

Facteurs	Définition	Voir section de la thèse
CI Alignment Alignement de l'amélioration continue	Ce facteur mesure l'existence, la définition et la compréhension des différents buts et objectifs de l'amélioration continue et tâches définies par l'entreprise.	2.1.2
Rewards Reconnaissance	Ce facteur mesure les attentes des employés concernant leurs propres efforts à l'intérieur du système d'amélioration continue et la reconnaissance possiblement donnée par l'entreprise	2.2.4
Internal Communication Communication interne	Ce facteur traite de l'existence de bons canaux de communication.	2.2.5
Organisational support Soutien organisationnel	Ce facteur mesure l'existence d'un leadership interne et d'un soutien interne de la part de la direction.	2.2.1
Training Formation	Ce facteur concerne toutes les activités de formation donnant à l'employé les compétences nécessaires ou connaissances utiles pour participer aux activités d'amélioration continue.	2.1.6 2.2.3
CI Methodology Méthodologie d'amélioration continue	Ce facteur fait référence à l'ensemble des pratiques, techniques et outils utilisés dans le système CI pour atteindre les objectifs suivants: objectifs établis.	2.1.4
Self-efficacy Passage à l'action	Ce facteur a trait à la confiance des employés dans leur capacité à participer aux différentes activités du programme d'amélioration continue sur leur lieu de travail.	2.2.3
Empowerment Autonomisation	Ce facteur fait référence à toutes les possibilités de participation que les employés estiment vraiment avoir au sein de la démarche d'amélioration continue.	2.1.3 2.2.3
Social influence Influence sociale	Ce facteur reflète toutes les influences sociales possibles que l'employé peut recevoir de proches personnes (famille, amis, collègues, superviseurs)	2.2.2
Job Satisfaction Satisfaction au travail	Ce facteur concerne tous les principaux éléments qui affectent la satisfaction des employés au travail.	7.3