



HAL
open science

Démarche ergonomique de conception enrichissant les chantiers Kaizen pour articuler performance opérationnelle et santé au travail

Gaëlle Didier

► **To cite this version:**

Gaëlle Didier. Démarche ergonomique de conception enrichissant les chantiers Kaizen pour articuler performance opérationnelle et santé au travail. Psychologie. Université Grenoble Alpes, 2019. Français. NNT : 2019GREAH035 . tel-03400528

HAL Id: tel-03400528

<https://theses.hal.science/tel-03400528>

Submitted on 25 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

THÈSE

Pour obtenir le grade de

DOCTEUR DE LA COMMUNAUTE UNIVERSITE GRENOBLE ALPES

Spécialité: **Psychologie du travail Ergonomie**

Arrêté ministériel : 25 mai 2016

Présentée par

Gaëlle DIDIER

Thèse dirigée par **Mme Sandrine CAROLY**
et co-encadrée par **Mr Fabien MANGIONE**

Personnalité, Cognition et Changement Social (LIP/PC2S), du Laboratoire Politiques publiques, ACTION politique, TERRITOIRES (Pacte) et du Laboratoire des Sciences pour la Conception, l'Optimisation et la Production (G-SCOP) dans l'École Doctorale Sciences de l'Homme, du Politique et du Territoire (SHPT)

Démarche ergonomique de conception enrichissant les chantiers Kaizen pour articuler performance opérationnelle et santé au travail

Thèse soutenue publiquement le 25 octobre 2019
devant le jury composé de :

Mme Flore BARCELLINI - Rapporteur

Professeure des Universités, CNAM, Paris

Mme Marie BELLEMARE - Rapporteur

Professeure, Université Laval, Québec (Canada)

Mr Samir LAMOURI - Président du jury

Professeur des Universités, Arts et Métiers, Paris Tech

Mme Aurélie LANDRY - Examinateur

Maître de Conférences, LIP/PC2S, Université Grenoble Alpes

Mme Sandrine CAROLY - Directrice de thèse

Professeure des Universités, PACTE, Université Grenoble Alpes

Mr Fabien MANGIONE - Co-encadrant de thèse

Maître de Conférences, G-SCOP, Université Grenoble Alpes

Mr Jean Christophe DETHYRE - Invité

Responsable QSE, entreprise partenaire



À ma famille et mes proches,
« Le génie, c'est l'enfance retrouvée à volonté ». Baudelaire

Remerciements

Je remercie chaleureusement :

Sandrine Caroly et Fabien Mangione pour leur bienveillance, leur soutien et nos échanges tout au long de cette thèse ainsi que pour toutes les relectures !

La région Auvergne-Rhône-Alpes d'avoir financé ce projet de thèse et de m'avoir permis de faire cette recherche dans de bonnes conditions.

L'entreprise partenaire d'avoir rendu cette thèse possible et de m'avoir fait confiance. Je remercie l'ensemble des personnes avec qui j'ai pu travailler ou échanger lors de ma présence dans l'entreprise. Avec un remerciement plus particulier à mes collègues du service sécurité qui m'ont accueilli à bras ouverts ainsi qu'aux opérateurs et superviseurs des chantiers étudiés (ils se reconnaîtront).

Les membres du groupe ESTO et des "doctorants studieux", dont je suis chanceuse d'avoir fait la connaissance, et qui ont été d'une aide précieuse grâce à leurs nombreux retours et aussi pour les moments conviviaux. Je remercie particulièrement Déborah, Rémy et Johanna de m'avoir épaulé notamment lors de mon intervention. Un autre remerciement très particulier est adressé à Christelle, qui a su répondre à mes questions et surtout égayer mes semaines au bureau.

Les différents doctorant(e)s, chercheurs et chercheuses et le personnel administratif (notamment Christine Maida) de mes multiples laboratoires : LIP/PC2S, PACTE et G-SCOP pour les échanges et d'avoir facilité la gestion de cette thèse.

Mes proches ; famille et amis pour leur soutien inconditionnel. Merci à ceux qui ont eu le courage de relire une partie de la thèse. Un merci particulier est adressé à mes colocataires Maé, Quentin, Thibaud, Julien et Caroline d'avoir tout mis en œuvre pour que je sois dans les meilleures conditions pour rédiger. Un énorme merci à mes parents qui ont su me booster dans les moments difficiles et pour avoir aussi bien pris soin de moi. Et un grand merci à Thomas de m'avoir épaulé tout au long de cette thèse et d'être à mes côtés tout simplement.

Table des matières

| | |
|---|-----------|
| Remerciements | 5 |
| Table des matières | 7 |
| Liste des tableaux..... | 13 |
| Liste des figures..... | 17 |
| ABSTRACT..... | 23 |
| INTRODUCTION | 25 |
| Partie I. CONTEXTE ET ORIGINE DE LA RECHERCHE..... | 35 |
| Chapitre 1. Contexte de la recherche : le <i>lean manufacturing</i> | 36 |
| 1.1 Évolution des exigences industrielles : émergence du modèle Lean | 36 |
| 1.2 Le Lean, une théorisation du Système de Production de Toyota (TPS) | 40 |
| Chapitre 2. Origine du projet de recherche : des controverses concernant les effets du <i>lean manufacturing</i> sur les individus et la production | 46 |
| 2.1 Organisation <i>lean manufacturing</i> et les controverses concernant les effets sur la santé des travailleurs et les résultats opérationnels..... | 46 |
| 2.2 Remise en cause des conditions de travail mises en place dans les organisations <i>lean manufacturing</i> | 47 |
| 2.3 Point de vue des ergonomes sur les facteurs de dégradation des conditions de travail | 48 |
| Partie II. CADRE THÉORIQUE..... | 53 |
| Chapitre 3. Modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean..... | 54 |
| 3.1 Les multiples enjeux de la performance industrielle..... | 54 |
| 3.2 <i>Lean manufacturing</i> et approche de la performance opérationnelle..... | 54 |
| 3.3 <i>Lean manufacturing</i> et approche de la santé au travail..... | 57 |
| Chapitre 4. L'approche du travail en situation de production du Lean interrogée par l'ergonomie..... | 62 |

| | | |
|---|---|------------|
| 4.1 | Modèle du travail en situation de production du Lean..... | 62 |
| 4.2 | Modèle du travail en situation de production de l'ergonomie : la notion d'activité | 64 |
| 4.3 | Limites du Lean concernant l'approche du travail individuel « en situation » au regard de l'ergonomie | 69 |
| 4.4 | Limites du Lean concernant l'approche du travail collectif « en situation » au regard de l'ergonomie | 71 |
| Chapitre 5. Modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean interrogés par l'ergonomie | | 74 |
| 5.1 | L'approche de la performance opérationnelle au regard de l'ergonomie | 74 |
| 5.2 | L'approche de la santé au travail du Lean au regard de l'ergonomie | 77 |
| Chapitre 6. Chantier Kaizen, méthode de conception du Lean : une opportunité pour les ergonomes?..... | | 82 |
| 6.1 | L'amélioration continue | 82 |
| 6.2 | Présentation de la méthode chantier Kaizen | 86 |
| 6.3 | Les différentes déclinaisons de chantiers Kaizen..... | 88 |
| 6.4 | La démarche des chantiers Kaizen | 91 |
| 6.5 | Les retours controversés concernant les apports des chantiers Kaizen..... | 94 |
| 6.6 | Les limites des démarches réelles des chantiers Kaizen relevées par les ergonomes | 97 |
| 6.7 | Démarche d'intervention ergonomique en conception | 104 |
| 6.8 | Des recherches en ergonomie pour enrichir la démarche des chantiers Kaizen | 107 |
| Partie III. PROBLÉMATIQUE, PRÉSENTATION DU TERRAIN ET MÉTHODOLOGIES..... | | 113 |
| Chapitre 7. Problématique et hypothèses de recherche | | 114 |
| Chapitre 8. Présentation de l'entreprise..... | | 118 |
| 8.1 | Présentation du fonctionnement de l'entreprise..... | 118 |

| | |
|---|------------|
| 8.2 Le contexte actuel | 123 |
| 8.3 Mise en place du Lean dans l'entreprise | 126 |
| Chapitre 9. Méthodologie de recherche-intervention | 133 |
| 9.1 Objectif de la recherche : « outiller » l'activité des concepteurs..... | 133 |
| 9.2 Objectif de l'intervention : une ergonomie pour la conception des chantiers Kaizen | 134 |
| 9.3 Posture de recherche-intervention de l'ergonome-chercheuse | 135 |
| 9.4 Une recherche-intervention en 3 étapes | 137 |
| 9.5 Étape 1 : Diagnostic du contexte de l'entreprise partenaire..... | 138 |
| 9.6 Étape 2 : Observation-participante du chantier Kaizen 1..... | 144 |
| 9.7 Étape 3 : Co-conception et accompagnement du chantier Kaizen 2..... | 155 |
| Partie IV. RESULTATS..... | 177 |
| Chapitre 10. Instruire la demande en phase de préparation des chantiers Kaizen | 178 |
| 10.1 Méthodologie d'analyse des données..... | 178 |
| 10.2 Résultats | 179 |
| 10.3 Conclusion..... | 196 |
| Chapitre 11. Former les acteurs du chantier aux concepts et à la méthodologie d'analyse ergonomique du travail..... | 198 |
| 11.1 Description des modalités de prise en compte du travail dans les chantiers..... | 198 |
| 11.2 Méthodologie d'analyse des données..... | 201 |
| 11.3 Résultats | 203 |
| 11.4 Conclusion..... | 221 |
| Chapitre 12. Instrumenter la participation des chantiers Kaizen..... | 223 |
| 12.1 Description des modalités de participation du groupe de travail et des opérateurs | 224 |

| | |
|---|------------|
| 12.2 Les objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse..... | 227 |
| 12.3 Méthodologie d'analyse des données..... | 228 |
| 12.4 Résultats : | 233 |
| 12.5 Conclusion..... | 261 |
| Chapitre 13. Revoir la structure figée des chantiers Kaizen | 263 |
| 13.1 Méthodologie d'analyse des données..... | 263 |
| 13.2 Résultats | 265 |
| 13.3 Conclusion..... | 282 |
| Chapitre 14. Les impacts de la nouvelle démarche de chantier Kaizen | 284 |
| 14.1 Méthodologie d'analyse des données..... | 284 |
| 14.2 Résultats | 287 |
| 14.3 Évaluation de l'impact indirect du chantier 2 | 298 |
| 14.4 Conclusion..... | 309 |
| Partie V. DISCUSSION GÉNÉRALE | 313 |
| Chapitre 15. Synthèse des résultats de la recherche | 314 |
| 15.1 Définition de la situation-problème, des objectifs et du périmètre du chantier ... | 314 |
| 15.2 Analyse du travail et choix des difficultés et des solutions | 315 |
| 15.3 La construction des problèmes et des solutions | 317 |
| 15.4 Résultat des transformations | 319 |
| 15.5 Discussion sur les limites de la recherche..... | 320 |
| 15.6 Perspectives de recherche | 323 |
| Chapitre 16. Apport pour la recherche : le travail d'amélioration favorable à la santé au travail et à la performance opérationnelle dans les chantiers Kaizen..... | 326 |
| 16.1 Un travail collectif pluridisciplinaire et participatif..... | 326 |
| 16.2 Un travail qui s'attache à intégrer différentes logiques, enjeux de l'entreprise... | 329 |

| | |
|--|------------|
| 16.3 Un travail qui se centre sur des améliorations peu coûteuses de l'existant | 330 |
| 16.4 Un travail d'analyse qui se centre sur l'activité des opérateurs | 331 |
| 16.5 Un travail dont les transformations ne s'arrêtent au poste de travail..... | 333 |
| 16.6 Un travail orienté vers l'action..... | 334 |
| 16.7 Un travail qui s'inscrit dans une temporalité courte, mais flexible..... | 335 |
| 16.8 Un travail qui a pour objectif de mettre en route une dynamique proactive d'amélioration | 337 |
| Chapitre 17. Apport pour l'intervention : perspectives méthodologiques pour une nouvelle démarche de chantier Kaizen..... | 339 |
| 17.1 Améliorer la démarche du chantier 2 | 339 |
| 17.2 Perspective méthodologique pour une autre démarche de chantier Kaizen..... | 344 |
| 17.3 Perspective d'intervention..... | 346 |
| CONCLUSION | 349 |
| BIBLIOGRAPHIE..... | 353 |
| ANNEXES | 371 |

Liste des tableaux

| | |
|---|-----|
| Tableau 1 : Tableau de synthèse des entretiens semi-dirigés | 140 |
| Tableau 2 : Liste des autres entretiens informels..... | 141 |
| Tableau 3 : Liste des documents recueillis | 143 |
| Tableau 4 : Caractéristiques des opérateurs en poste pour le chantier 1 | 145 |
| Tableau 5 : Caractéristiques des participants du groupe de travail du chantier 1..... | 146 |
| Tableau 6 : Tableau récapitulatif des entretiens d’autoconfrontation du chantier 1..... | 149 |
| Tableau 7 : Informations sur les enregistrements audio des réunions du chantier 1 | 153 |
| Tableau 8 : Informations concernant les entretiens d’autoconfrontation post-chantier 1... | 154 |
| Tableau 9 : Caractéristiques des opérateurs en poste pour le chantier 2 | 157 |
| Tableau 10 : Caractéristiques de l’ensemble des participants ayant intégré le groupe de travail du chantier 2..... | 159 |
| Tableau 11 : Informations sur les enregistrements audio des réunions du chantier 2 | 172 |
| Tableau 12 : Informations sur les enregistrements audio des entretiens d’autoconfrontation post observations avec les participants du groupe de travail du chantier 2 | 173 |
| Tableau 13 : Résultats de l’analyse des catégories par participant selon la durée du discours (en %)..... | 204 |
| Tableau 14 : Composition des binômes/monômes pour observer l’activité des opérateurs dans les deux chantiers..... | 225 |
| Tableau 15 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l’observation globale du chantier 1 | 235 |
| Tableau 16 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l’observation globale du chantier 2 | 237 |
| Tableau 17 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l’observation systématique du chantier 2..... | 240 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 18 : Analyse du contenu du discours des participants du groupe de travail lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale pour les deux chantiers | 241 |
| Tableau 19 : Analyse du contenu du discours des participants du groupe de travail (vis-à-vis de l'occurrence) lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale..... | 243 |
| Tableau 20 : Moment du choix de la solution actée dans les chantiers 1 et 2 | 244 |
| Tableau 21 : Analyse du contenu du discours des participants (vis-à-vis de la durée) lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique | 245 |
| Tableau 22 : Analyse du lien entre l'outil « plan des flux », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale du chantier 2 | 247 |
| Tableau 23 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « plan de flux »..... | 248 |
| Tableau 24 : Analyse du lien entre l'outil « observation globale », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale..... | 249 |
| Tableau 25 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « observation globale »..... | 250 |
| Tableau 26 : Analyse du lien entre l'outil « observation systématique », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique..... | 251 |
| Tableau 27 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « observation systématique »..... | 252 |
| Tableau 28 : Analyse de la mise en avant de la parole des opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale | 255 |
| Tableau 29 : Analyse de la mise en avant de la parole des opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique du chantier 2 | 256 |
| Tableau 30 : Catégorisation des difficultés vis-à-vis des critères de performance impactés pour les deux chantiers..... | 273 |

| | |
|---|-----|
| Tableau 31 : Critère de performance des difficultés regroupées dans les trois projets du chantier 2..... | 275 |
| Tableau 32 : Exemple de regroupement de difficultés pour le projet 3, chantier 2..... | 275 |
| Tableau 33 : Temps de présence des participants pour les étapes de formation, d'observations et de recherche des solutions dans le chantier 2 | 280 |
| Tableau 34 : Évaluation de l'espace physique de la zone de travail par les participants du | 289 |
| Tableau 35 : Évaluation des conditions de travail au poste de travail par les opérateurs de la zone étudiée du chantier 2..... | 290 |
| Tableau 36 : Évaluation de l'interface entre la logistique et la production par les participants du chantier 2 | 291 |
| Tableau 37 : Évaluation concernant la flexibilité de la zone des participants du chantier 2 | 291 |
| Tableau 38 : Évaluation de la satisfaction des opérateurs du chantier 2 | 294 |
| Tableau 39 : Réponse au questionnaire sur les relations de travail suite au chantier 2 | 301 |
| Tableau 40 : Évaluation de leur participation, des membres du groupe de travail et des opérateurs | 303 |

Liste des figures

| | |
|---|-----|
| Figure 1 : Le Système de Production Toyota (Liker, 2012, p. 42) | 40 |
| Figure 2 : « Le triangle du contrôle de gestion » (Bescos <i>et al.</i> , 1993, p.42) | 55 |
| Figure 3 : Modèle de compréhension des situations de travail centrée sur la personne et son activité (Vézina, 2001) | 65 |
| Figure 4 : « Situation “non contrainte” Action possible sur les objectifs et les moyens » (schéma proposé par Guérin <i>et al.</i> , 2006, p.108) | 68 |
| Figure 5 : « Performance non obtenue » (schéma proposé par Guérin <i>et al.</i> , 2006, p.108).. | 68 |
| Figure 6 : Le travail comme « ressource » de la performance (tiré de Hubault, 1999, p.12) | 75 |
| Figure 7 : Cycle PDCA révisé (Imai, 1986, p.62) | 86 |
| Figure 8 : Démarche des chantiers Kaizen | 94 |
| Figure 9 : Modèle actualisé de l'intervention en conduite de projet (d'après Barcellini, Van Belleghem & Daniellou, 2013) | 106 |
| Figure 10 : Plan de l'atelier d'assemblage de l'entreprise partenaire | 121 |
| Figure 11 : Organigramme du pôle assemblage | 122 |
| Figure 12 : Situation de l'entreprise : cercle non vertueux en défaveur de la santé des salariés et des résultats de production | 125 |
| Figure 13 : Historique de l'implantation du Lean dans l'entreprise | 126 |
| Figure 14 : Représentation schématique des répondants | 139 |
| Figure 15 : Plan et environnement de travail de postes pris en compte par le chantier 1 ... | 144 |
| Figure 16 : Chronique d'activité présentée lors de l'entretien d'autoconfrontation à l'opératrice du poste S07.P1 | 150 |
| Figure 17 : Photo présentée lors de l'entretien d'autoconfrontation à l'opérateur du poste S07.1 | 151 |
| Figure 18 : Intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier 1 | 152 |
| Figure 19 : Plan et environnement de travail des postes pris en compte par le chantier 2 . | 156 |

| | |
|--|-----|
| Figure 20 : Schéma des flux réels pour déposer les préparations finies | 163 |
| Figure 21 : Photo d'un participant du groupe de travail (en jaune) qui réalise l'observation systématique de l'activité de l'opérateur (en gris) | 169 |
| Figure 22 : Intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier 2 | 170 |
| Figure 23 : Evolution des problèmes à résoudre en phase de préparation du chantier 1 | 181 |
| Figure 24 : Évolution des problèmes à résoudre lors du premier jour de la phase intensive du chantier 1 | 182 |
| Figure 25 : Objectifs du chantier proposés dans le document A3 de présentation du chantier 1 | 183 |
| Figure 26 : Reformulation de la demande | 189 |
| Figure 27 : Objectifs du chantier proposés dans le document A3 de présentation du chantier 2..... | 191 |
| Figure 28 : Étiquetage des flexibles lorsque la table suiveuse n'est pas présente | 210 |
| Figure 29 : Retrait d'un stockage pour favoriser la communication entre la ligne d'assemblage et la zone de préparation (cercle violet) | 218 |
| Figure 30 : Analyse des interactions entre les participants du groupe de travail dans le chantier 1 lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale..... | 234 |
| Figure 31 : Analyse des interactions entre les participants du groupe de travail dans le chantier 2 lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale..... | 236 |
| Figure 32 : Analyse des interactions dans le chantier 2 lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique | 239 |
| Figure 33 : Photo de l'utilisation de la maquette par des participants du groupe de travail pour échanger sur la réorganisation de la zone (projet 3) | 259 |
| Figure 34 : Évolution de la construction de la solution du projet de réimplantation de la zone (projet 3) tout au long du chantier 2 | 260 |
| Figure 35 :Lien entre les différents objets intermédiaires et les livrables pour les 3 projets du chantier 2..... | 260 |

| | |
|---|-----|
| Figure 36 : Déroulement de la phase intensive du chantier 1 | 266 |
| Figure 37 : Déroulement d'une partie de la phase intensive du chantier 2..... | 270 |
| Figure 38 : Comparaison du déroulement prévu et du déroulement réel de la phase intensive du chantier 2..... | 271 |
| Figure 39 : Exemple de test de solution en phase intensive du chantier 2 | 279 |
| Figure 40 : Photos prises en fin de poste avant et après les transformations du chantier 2 | 299 |
| Figure 41 : Schémas dessinés par le superviseur en amont du chantier et à la suite de l'activité de conception du chantier 2 | 306 |

RÉSUMÉ

Cette thèse s'inscrit dans le contexte controversé des entreprises ayant adopté une organisation de type *lean manufacturing*. Elle vise à outiller les acteurs de la conception sur les conditions nécessaires au déploiement d'une amélioration continue favorable à l'articulation de la performance opérationnelle et de la santé au travail dans ces organisations.

Plus spécifiquement, nous avons décidé d'enrichir la démarche de l'une des méthodes d'amélioration continue, le chantier Kaizen, par une démarche ergonomique, afin de donner les moyens aux participants du chantier de prendre en compte le travail réel individuel et collectif des opérateurs. Nous avons donc cherché à enrichir le « travail d'amélioration hors production », qui vise la résolution de problèmes dans les dispositifs d'amélioration continue, en vue d'améliorer le « travail en situation de production ».

La démarche de chantier Kaizen a été enrichie par 4 axes d'amélioration qui sont l'instruction de la demande, la formation-action à l'analyse ergonomique du travail, l'instrumentation de la participation ainsi que le déroulement temporel s'adaptant au processus de conception et au contexte de l'entreprise. Nous avons montré que cette démarche a favorisé un processus de conception menant à des transformations plus en lien avec le travail réel des opérateurs et ainsi plus favorable à la conciliation de l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé au travail.

À la lumière de nos résultats, nous avons proposé de caractériser un « travail d'amélioration » propice à l'articulation de la performance opérationnelle et de la santé au travail dans les chantiers Kaizen. Dans une perspective développementale, nous avons également proposé une amélioration de cette démarche ainsi qu'une contribution méthodologique pour intervenir dans les dispositifs de conception en mode projet de type chantiers Kaizen.

Mots clés : ergonomie, *lean manufacturing*, chantier Kaizen, performance opérationnelle, santé au travail, démarche de conception, travail d'amélioration

ABSTRACT

The context of this thesis is the much-debated issue regarding the implementation by companies of a lean-manufacturing organization. It aims to guide stakeholders in the design of the necessary conditions for the implementation of a continuous improvement process to promote operational performance and enhance occupational health outcomes.

More specifically, the process of one of the continuous improvement methods, a Kaizen event, was enriched with an ergonomic approach in order to give participants the means to take into consideration the real-life work of individuals and teams of operators. The objective was to strengthen the work carried out by participants in the off-production improvement process aiming to resolve problems related to continuous improvement issues, in order to ultimately improve the on-site production work.

The Kaizen event method was enhanced along 4 axes of improvement – 1) clearly defining the needs ; 2) training for and carrying out an ergonomic analysis of the work ; 3) providing tools for organizing participation ; 4) adapting the timing to the ongoing design process and the company's specific situation. This approach improved the design and implementation process leading to changes that better addressed the real-life concerns of the workers. These changes were more favourable towards reconciling operational objectives and positive occupational health outcomes.

In light of the results, the concept of « work aiming for improvement » carried out by participants in Kaizen events favourable both to promoting operational performance and occupational health outcomes has been characterized. In a developmental perspective, an approach for the improvement of the Kaizen method and an intervention methodology to contribute to the design phase of a Kaizen event have been presented.

Key words: ergonomics, lean manufacturing, Kaizen event, operational performance, occupational health, design and implementation process, work aiming for improvement

INTRODUCTION

Dans le milieu industriel, de plus en plus d'entreprises adoptent une organisation de la production de type *lean manufacturing*. Depuis les années 80, les entreprises occidentales du milieu industriel font face à de nouveaux enjeux : une concurrence de plus en plus importante qui nécessite d'accroître leur compétitivité, une financiarisation de l'économie qui les pousse à être de plus en plus rentable et une demande sociale forte suite à l'impact négatif du taylorisme-fordisme qui a entraîné des phénomènes d'exclusion, de fragilisation et de vulnérabilité des populations au travail.

Pour répondre à ces différents enjeux, les entreprises ne doivent plus seulement être productives, mais aussi être flexibles, réactives, adopter des principes de qualité totale et porter une importance plus grande aux conditions de travail proposées à leurs employés. Le modèle de production Lean développé par Womack, Jones & Roos (1992) s'est appuyé sur le système de production de Toyota, qui a vu le jour dans l'industrie automobile japonaise dans un contexte similaire. Ce système de production s'est développé sur un lien entre amélioration continue de la performance industrielle et amélioration des conditions de travail des opérateurs.

Le *lean manufacturing* a été introduit dans le milieu industriel français dans les années 1990. Avec plus de 20 ans de recul sur le Lean en France, comptant de nombreuses entreprises ayant adopté ce mode d'organisation de la production, on constate qu'il existe aujourd'hui des controverses concernant les effets de l'implantation du Lean notamment sur la santé des travailleurs. Plusieurs études ont montré une augmentation des troubles musculosquelettiques (p. ex Landsbergis, Cahill & Schnall, 1999) et des risques psychosociaux (p. ex Ardeni, Mathieu & Gorgeu, 2010) suite à l'implantation de ce mode d'organisation de la production ayant des répercussions à moyen terme sur les résultats opérationnels (Badets, 2016).

Cette thèse porte sur la conciliation de la performance opérationnelle et de la santé au travail dans les organisations de type *lean manufacturing* en vue d'une performance industrielle durable. Nous cherchons à sortir d'une vision négative du *lean manufacturing* comme ayant nécessairement des conséquences néfastes sur les salariés. Ainsi, nous nous

sommes intéressés à la manière dont l'ergonomie peut aider les entreprises présentant des formes d'organisation de la production de type *lean manufacturing* à articuler ces deux objectifs. Performance et santé ne sont pas incompatibles. Bien au contraire, la santé des salariés participe à la production et à l'efficacité. Le lien performance-santé tient une place importante pour l'ergonomie dont l'objectif est d'articuler ces deux notions.

Pour comprendre l'origine de ces effets négatifs sur la santé des salariés et suite à des études ayant mis en avant une dégradation des conditions de travail dans les organisations de type Lean (p ex. Valeyre, 2006), des recherches en ergonomie se sont intéressées aux conditions de travail proposées dans ce type d'organisation (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Bruère, 2013 ; Daniellou & Aubert, 2011 ; Perez Toralla, 2013). Cette dégradation des conditions de travail va pourtant à l'encontre des intentions affichées par ce modèle de production. En effet, le modèle Lean a voulu pallier les dysfonctionnements des organisations tayloriennes fordienne en mettant l'humain au centre de son système. Les nouvelles conditions de travail proposées par le Lean sont censées favoriser le travail et la santé des travailleurs, mais ne semblent finalement pas avoir d'effet ou avoir des effets négatifs (Bruère, 2012). Différentes causes ont été remontées pour expliquer les raisons pour lesquelles les conditions de travail mises en place dans certaines organisations nuisent à la santé des travailleurs. La cause qui nous intéresse, la plus souvent remontée par les ergonomes, est une approche limitée du travail présente dans la théorie du Lean, ne prenant pas suffisamment en compte le fonctionnement de l'Homme au travail (Bourgeois, 2012b ; Perez Toralla, 2013).

Pour les ergonomes, le lien entre l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé au travail se réalise au niveau de l'activité (travail réel) des opérateurs alors que pour le Lean elle se joue au niveau des standards opératoires (travail prescrit). Dans l'approche du travail du Lean la dimension socio-économique domine sur la dimension humaine (Leplat, 2015). Selon les ergonomes le travail est un travail humain. L'objectif, du point de vue de l'ergonomie, est donc de mettre en évidence et d'encourager les contributions des travailleurs, en les valorisant, et en décrivant les conditions favorables à leur développement (Falzon & Mas, 2007). L'approche du travail du Lean influence alors l'approche de la performance opérationnelle qui s'attache seulement à un point de vue

économique oubliant le point de vue du travail humain, impactant de ce fait l'approche de la santé au travail.

L'approche de la performance opérationnelle du Lean repose sur une approche gestionnaire s'attachant à l'efficacité opérationnelle. Le modèle Lean s'attache à la recherche continue de l'amélioration des processus opérationnels sur le long terme par la réduction des sources d'inefficacité (Muri et Mura) et des gaspillages (Muda) afin de rester efficace opérationnellement en matière de qualité, délais tout en minimisant les coûts de production. Dans cette thèse nous proposons une approche de la performance opérationnelle qui n'est pas seulement portée par des enjeux économiques, mais aussi par les travailleurs et travailleuses eux-mêmes qui défendent des objectifs de qualité, d'efficacité et de solidarité productive. L'idée est que le travail soit considéré comme un processus de création de valeur porteur de réduction des coûts (Bourgeois & Hubault, 2005). Dans cette perspective, la performance opérationnelle s'appuie sur un modèle fondé sur une économie par la main-d'œuvre (Bourgeois & Hubault, 2005). Le travail humain est alors une ressource de la performance opérationnelle.

L'approche de la santé au travail dans le Lean s'attache à une approche normative (normes anthropométriques), à la sécurité au travail dans un objectif de non-perturbation de la production. L'approche du Lean repose également sur le fait que les opérateurs sont acteurs dans les dispositifs d'amélioration continue permettant de répondre aux problèmes posés dans les organisations tayloriennes concernant l'absence de prise en compte des besoins psychologiques des travailleurs. Cependant, dans cette approche, nous constatons que l'approche de la santé au travail se rattache, en situation de production, à la seule dimension productive du travail et à une approche unidimensionnelle (physique) de l'Homme. De façon complémentaire, on constate que la santé mentale des opérateurs est seulement rattachée à leur participation dans les dispositifs d'amélioration continue, c'est-à-dire à des moments ponctuels, hors production. Dans cette thèse, nous proposons une approche constructive de la santé au travail qui ne s'attache pas seulement à la préservation de la santé, mais qui s'intéresse aussi à la construction des compétences professionnelles et la création d'un environnement permettant leur déploiement comme source de santé.

Ainsi, dans les approches du Lean, l'Homme au travail est de ce fait le travail sont vus comme des ressources à maîtriser et non à développer mettant de côté la dimension constructive du travail pourtant nécessaire au développement des compétences et à la construction de la santé. De par l'approche du travail du Lean nous émettons des limites quant à la place centrale du facteur humain prônée par le Lean. Nous pouvons considérer que les opérateurs dans les organisations Lean sont « acteurs » hors production, dans les dispositifs d'amélioration continue, mais finalement plutôt « passifs » en situation de production, ce qui ne correspond pas à l'approche du travail de l'ergonomie. Notre recherche s'intéresse donc à une meilleure reconnaissance du travail réel individuel et collectif des opérateurs.

On constate que les opérateurs engagés dans les organisations Lean ont deux facettes à leur travail, un travail « en situation de production » qui se réfère aux tâches effectuées au moment de la production et un « travail d'amélioration hors production » qui se réfère à un travail de résolution de problèmes, à leur implication dans les dispositifs d'amélioration continue.

Dans la philosophie Lean, l'amélioration continue se nomme Kaizen. Celle-ci est décrite comme une amélioration « par petit pas » contrairement à l'amélioration continue développée par l'approche taylorienne fordienne qui se base sur une amélioration « par rupture », liée à l'innovation. La philosophie Kaizen se base sur des améliorations rapides nécessitant peu d'investissements financiers. Celle-ci a pour objectif d'investir dans les gens et le travail d'équipe. Le Kaizen s'appuie sur l'implication des opérateurs et se base sur un cycle continu pour favoriser une réflexivité des opérateurs sur leur travail. Sa démarche est orientée processus.

Notre recherche-intervention prend place en France, en région Auvergne-Rhône-Alpes, dans une entreprise du milieu industriel de production de biens manufacturés. En 2009, le site partenaire a commencé l'implantation en production d'une organisation de type *lean manufacturing*. Malgré des améliorations matérielles au niveau des postes de travail et une amélioration des flux de production, l'implantation du Lean a eu certaines répercussions négatives sur les conditions de travail des opérateurs. Nous avons constaté notamment une sectorisation et un cloisonnement des unités élémentaires de production et une

individualisation du travail ayant affecté la dimension collective du travail, le rapprochement des postes qui a augmenté le piétinement ainsi que le découpage et le chronométrage des tâches qui ont augmenté les gestes répétitifs, la pression et le sentiment d'être contrôlé. De plus, nous avons constaté l'abandon des dispositifs d'amélioration continue. Les différentes méthodes d'amélioration continue ne se sont pas pérennisées et ont évolué vers des dispositifs recherchant principalement une augmentation de la productivité. Ceci s'explique par le fait que le site partenaire doit répondre à des objectifs importants de réduction des coûts donnés par le groupe industriel auquel il appartient.

En 2016, début de notre intervention, le site était dans une période d'augmentation des commandes faisant ressortir des effets négatifs du travail sur la santé des salariés, mais aussi sur la qualité interne qui se traduisait par une augmentation des machines en reprise mettant une pression sur les délais de livraison. La demande de l'entreprise a donc été d'augmenter sa productivité tout en préservant la santé de ses salariés. De plus, l'entreprise souhaitait remettre en route des chantiers Kaizen.

Le chantier Kaizen est une méthode de l'amélioration continue de plus en plus utilisée dans les entreprises. À l'heure actuelle, il existe des débats concernant cette méthode. D'une part, car elle dévie de la philosophie initiale du Kaizen et d'autre part, car ses effets sur les situations de travail sont controversés. Le chantier Kaizen est une version plus occidentale du Kaizen, cette méthode peut être considérée comme une version hybride entre l'amélioration continue « par petit pas » et l'amélioration « par rupture ». Cette amélioration n'est pas conduite au quotidien, ce sont des dispositifs planifiés dans un temps réduit qui reposent, comme le Kaizen, sur des améliorations rapides et peu coûteuses. Contrairement au Kaizen qui repose davantage sur une amélioration proposée par les opérateurs en lien avec le management, les chantiers Kaizen reposent sur le travail d'un groupe pluridisciplinaire impliquant des opérateurs de la zone étudiée.

Notre question scientifique s'intéressant à la recherche d'une meilleure reconnaissance du travail réel individuel et collectif des opérateurs dans les organisations Lean s'est orientée vers les dispositifs d'amélioration continue. Nous pensons que les chantiers Kaizen peuvent permettre de mener une réflexion collective sur les conditions de travail et les marges de manœuvre nécessaires à l'activité des opérateurs, dans des systèmes complexes sans cesse

en évolution. Autrement dit, nous cherchons à ce que les conditions de travail facilitent l'activité de chacun et donnent des ressources pour non seulement atteindre les objectifs opérationnels, mais aussi maintenir et construire sa santé. La question de la transformation a donc porté sur la démarche des chantiers Kaizen.

L'objectif de la thèse est donc de contribuer au renouvellement de la démarche des chantiers Kaizen dans les pratiques des entreprises. L'idée est de se placer en amont des phases de changements, pour mieux anticiper sur une évolution de l'organisation du travail favorable au travail des hommes et des femmes et de la production industrielle. Dans cette approche, il ne s'agit pas seulement de supprimer les expositions professionnelles, mais bien de remonter aux déterminants organisationnels qui facilitent l'activité de chacun et donnent des ressources pour construire sa santé.

Cette recherche-intervention se situe dans la continuité de celle de Perez Toralla (2013). Nous sommes partis du même constat que cette chercheuse, selon lequel les chantiers Kaizen peuvent être assimilés à des projets de conception de nouvelles situations de travail ne prenant pas suffisamment en compte le travail réel des opérateurs.

Nous nous sommes donc interrogés sur la manière dont l'ergonomie peut favoriser le travail d'amélioration des concepteurs soutenant le choix de transformations qui favorisent le travail des opérateurs et opératrices. De façon complémentaire nous nous sommes posés la question de la démarche d'intervention à mettre en œuvre pour y parvenir.

Nous faisons l'hypothèse qu'enrichir la démarche des dispositifs d'amélioration continue, que sont les chantiers Kaizen, par une démarche ergonomique permet d'améliorer le choix des transformations en vue d'atteindre aussi bien les objectifs opérationnels que de santé au travail. La démarche proposée s'appuie sur 4 axes d'amélioration que sont l'instruction de la demande, une formation-action à l'analyse ergonomique du travail, l'instrumentation de la participation et un déroulement temporel qui s'adapte au processus de conception et au contexte de l'entreprise.

La méthodologie que nous avons mise en œuvre cherche à comparer les effets de deux démarches différentes de chantiers Kaizen sur l'activité des concepteurs, et sur les résultats des transformations. Cette recherche-intervention n'a pas pour objectif d'analyser l'activité

de l'ergonome. L'analyse de l'activité des concepteurs nous permet de mieux comprendre en fonction de la démarche proposée :

- ✓ la manière dont ils définissent la situation-problème, les objectifs et le périmètre du chantier ;
- ✓ la manière dont ils analysent le travail réel et choisissent les difficultés et les solutions de transformation ;
- ✓ la manière dont ils construisent le problème à résoudre et les solutions de transformation.

Dans cette thèse, l'intervention ergonomique, fondée sur l'analyse de l'activité et les méthodes participatives servira comme moyen pour modifier la conduite de projet, l'activité de conception des chantiers Kaizen et la représentation des acteurs sur le travail. Nous montrerons en quoi cela apparaît comme des conditions pour que la démarche Kaizen puisse amener les participants du chantier à définir des problèmes et trouver des solutions qui favorisent le maintien et la construction de la santé et l'atteinte des objectifs de performance opérationnelle. Dans la continuité de la thèse de Perez Toralla (2013) nous avons testé une autre posture d'intervention que celle qu'elle a mise en œuvre dans sa thèse, nous avons testé celle d'être co-concepteur d'un chantier Kaizen afin de « *faire avec le lean pour voir autrement* ».

Notre intervention dans l'entreprise partenaire s'appuie sur 3 étapes. Premièrement, nous avons réalisé un diagnostic de la mise en place du Lean dans l'entreprise étudiée afin de mieux cerner le contexte de l'entreprise et l'évolution des dispositifs d'amélioration continue dans celle-ci. Ensuite, nous nous sommes intéressés à deux chantiers. Dans le chantier 1, nous avons conduit une première étape d'observations afin de comprendre l'activité des concepteurs dans les démarches de chantier Kaizen conduites dans l'entreprise partenaire, démarche plutôt similaire à la théorie du Lean. Ensuite, dans le chantier 2, nous sommes intervenus *sur* et *dans* la conduite de projet d'un autre chantier Kaizen afin d'enrichir la démarche de ces dispositifs. Nous avons transformé cette démarche en y intégrant une démarche ergonomique. L'intervention ergonomique conduite a principalement modifié la phase de préparation et intensive du chantier en considérant que les marges de manœuvre pour intervenir dans les décisions de transformation sont plus importantes en début de chantier.

Nous avons choisi de rester sur un seul terrain de recherche, afin de favoriser une connaissance approfondie de l'entreprise grâce aux données recueillies de manière longitudinale au cours des différentes étapes de la recherche-intervention mises en avant ci-avant. De plus, il nous a semblé pertinent de comparer des chantiers dont le contexte social et organisationnel est similaire.

Ce document de thèse est composé de 5 parties.

La première partie comprend deux chapitres, elle met en avant l'enjeu de la recherche. Dans un premier chapitre, nous nous intéressons au contexte d'émergence et de diffusion du modèle *lean manufacturing*. Dans un deuxième chapitre, nous nous penchons sur la théorie de ce mode d'organisation de la production puis sur la réalité du *lean manufacturing* sur le terrain.

La deuxième partie composée de 4 chapitres sert à interroger les approches de performance opérationnelle, de santé au travail et de travail du Lean au regard de l'ergonomie. Elle s'intéresse ensuite au principe de l'amélioration continue et à une de ses méthodes, le chantier Kaizen. Cette partie traite aussi des démarches d'intervention ergonomique en conception ainsi que des recherches déjà conduites sur les chantiers Kaizen. Cette partie permet de nous interroger sur la manière d'accompagner les entreprises Lean à articuler l'atteinte des objectifs de performance opérationnelle et de santé au travail.

La troisième partie comprend 3 chapitres. Elle est consacrée dans un premier chapitre à la problématique et aux hypothèses de recherche. Dans un deuxième chapitre, elle présente l'entreprise partenaire. Dans un troisième chapitre, elle développe notre méthodologie de recherche-intervention.

La quatrième partie composée de 5 chapitres est centrée sur les résultats du travail de recherche. Les 4 premiers chapitres reprennent les 4 sous-hypothèses de la thèse c'est-à-dire les 4 axes principaux qui structurent la démarche ergonomique du chantier, à savoir l'instruction de la demande, la formation-action à l'analyse ergonomique du travail, l'instrumentation de la participation ainsi que le déroulement temporel s'adaptant au processus de conception et au contexte de l'entreprise. Le cinquième chapitre revient sur l'hypothèse générale de la thèse et donc sur les effets des chantiers.

Enfin la cinquième partie consacrée à la discussion générale se divise en trois chapitres. Dans le premier chapitre, nous effectuons une synthèse des résultats de la recherche et nous discutons des limites ainsi que des perspectives de la recherche. Le deuxième chapitre s'intéresse à l'apport de la recherche. Le dernier chapitre propose des perspectives méthodologiques d'une nouvelle démarche de chantier Kaizen.

Partie I. CONTEXTE ET ORIGINE DE LA RECHERCHE

Cette partie est composée de deux chapitres permettant de mettre en avant l'enjeu de la recherche.

Le chapitre 1 permet de situer le contexte de la recherche. Dans un premier temps, nous abordons le contexte d'émergence et de diffusion du modèle *lean manufacturing*. Dans un deuxième temps, nous nous intéressons à la théorie de ce mode d'organisation de la production, c'est-à-dire aux concepts du système de production de Toyota (TPS) et à la théorisation de ces concepts en 5 principes Lean.

Le chapitre 2 se penche sur la réalité du *lean manufacturing* sur le terrain. Dans un premier temps, nous nous intéressons aux effets des organisations Lean sur la santé des travailleurs et sur les résultats opérationnels. Dans un deuxième temps, nous faisons le lien entre ses effets et les conditions de travail mises en place. Dans un troisième temps, nous exposons les facteurs qui peuvent expliquer la mise en place de conditions de travail qui ont un effet délétère sur la santé des salariés voire sur les résultats opérationnels.

À l'issue de ces deux chapitres, nous pourrions aller vers les questions théoriques posées par les organisations Lean à savoir la non-prise en compte de l'activité de travail et des approches de la performance opérationnelle et de la santé au travail différentes de celles de l'ergonomie.

Chapitre 1. Contexte de la recherche : le *lean manufacturing*

Ce chapitre aborde le contexte d'émergence et de diffusion du modèle Lean et ses principes tirés du système de production de Toyota (TPS).

1.1 Évolution des exigences industrielles : émergence du modèle Lean

L'évolution du marché, d'une situation de marché de « vendeurs » à une situation de marché d'« acheteurs » (Jacot & Micaelli, 1996), a fait évoluer entre le XXe et le XXIe siècle le mode d'organisation de la production industrielle passant principalement du taylorisme-fordisme au *lean production*. Le modèle de la performance industrielle a ainsi évolué passant d'un modèle axé sur la productivité (prise en compte de la performance interne de l'entreprise) à un modèle axé sur la compétitivité (prise en compte de la performance interne et externe de l'entreprise).

1.1.1 Taylorisme-fordisme

Du début du XXe siècle jusqu'aux alentours des années 80, la conception de la performance industrielle était principalement « taylorienne » synonyme de rendement des équipements et de productivité de la main-d'œuvre directe (Taylor, 1911). Dans la logique taylorienne, la performance de l'entreprise est rattachée à un objectif productif de l'entreprise s'appuyant sur la compétitivité du prix. Pour diminuer le prix, les entreprises s'attachent à diminuer le coût de revient. Le coût de revient est constitué de dépenses variables (main-d'œuvre et matière principalement), auxquelles s'ajoutent des dépenses fixes (loyers, charges administratives, amortissements, etc.). Les entreprises s'attachent donc à diminuer l'impact des dépenses fixes en augmentant les volumes. Pour augmenter ces volumes, Taylor s'appuie sur l'augmentation de la productivité de la main-d'œuvre étant donné que selon lui il existe, à cette époque, une « flânerie » de celle-ci (Taylor, 1911). Pour augmenter la productivité de la main-d'œuvre il s'appuie sur une diminution des temps pour accomplir les processus (en échange d'un meilleur salaire) et s'appuie également sur l'amélioration des conditions de travail des ouvriers afin d'assurer une « *dépense minima d'effort humain* » évitant la fatigue et le surmenage nuisibles à leur santé (Taylor, 1911). Ainsi, l'organisation scientifique du travail (OST) repose sur la standardisation du travail afin de garantir la qualité, diminuer les temps de cycle tout en

identifiant la meilleure façon de produire grâce à l'étude de la mesure du temps et des mouvements (MTM).

En parallèle, le fordisme, développé par Henry Ford dans ses usines automobiles, a permis le développement de la production de masse. C'est une application plus poussée des principes de rationalisation de Taylor. Les trois principales innovations du modèle fordiste sont : le travail à la chaîne (due à la mécanisation), la standardisation des biens de production (économie d'échelle) et l'augmentation des salaires (rémunération journalière) (Plane, 2008). Ford reste sur le même modèle de la performance que Taylor, c'est-à-dire une augmentation de la productivité dans les unités de production qui permet une baisse des prix de vente, une hausse des salaires et une élévation des profits. Malgré les innovations, le modèle fordiste aura du mal dans les années 80 à répondre aux nouvelles exigences du marché de biens manufacturés. De plus, l'impact social négatif du taylorisme-fordisme est dénoncé par les syndicats américains puis par de nombreux mouvements sociaux à partir des années 1970.

1.1.2 Lean production pour répondre à de nouveaux enjeux

Dans les années 80, les problèmes des entreprises occidentales deviennent similaires à ceux des entreprises japonaises des années 50 : marchés fragmentés exigeants de nombreux produits en faible volume, coûts élevés du capital, forte concurrence, prix fixes ou en baisse, une évolution rapide des technologies, des travailleurs exigeants des niveaux d'implication plus élevés (Dennis, 2002). Il a donc été nécessaire pour les entreprises occidentales de faire évoluer leur mode de production taylorien-fordien.

En effet, à cette période, dans les pays occidentaux, le prix de vente est fixé par le marché des biens manufacturés ; il revient aux fabricants de faire en sorte que le coût de revient soit inférieur, pour dégager un bénéfice lors de la vente. De plus, la pression d'un marché moins local augmentant la concurrence fait apparaître une nouvelle forme de compétitivité, la compétitivité hors coût. « *La compétitivité ne se mesure alors plus par un rapport output/input, mais par une différence entre la valeur et le coût* » (Jacot & Micaelli, 1996, p.22). La valeur (matérialisé par le prix pour lequel le client est prêt à payer) n'est pas seulement liée au prix, mais aussi à la qualité, aux délais, au design, à la recyclabilité, etc. infligeant à l'entreprise de ne plus seulement être productive, mais aussi d'être flexible,

réactive, innovante et d'adopter des principes de qualité totale (Berrah, 2002). Ainsi, la performance devient multicritères. Une entreprise n'obtient « *un avantage de coût que si elle exerce une activité créatrice de valeur à un coût inférieur à celui de ses concurrents* » (Bellut, 1990 cité par Berrah, 2002).

Entre les années 80 et 90, Womack, Jones et Roos, chercheurs au MIT, lancent une étude, l'International Motor Vehicle Program du Massachusetts Institute of Technology, qui consiste en une réflexion universitaire sur les meilleures pratiques du secteur automobile en comparant les performances de différentes entreprises (Japonaises et autres nationalités) en fonction de leurs modes d'organisation de la production. Progressivement, suite à cette étude et en raison du succès de Toyota, la production de masse cède à la *lean production* d'abord connue sous le nom de « système au plus juste » qui est une théorisation du système de production de Toyota (TPS). Littéralement, le terme anglais « lean » signifie mince, maigre, car le Lean est considéré comme un système de production qui a pour but de « *produire toujours plus avec toujours moins de moyens* » (Womack & Jones, 2009, p.XXI). Cela signifie selon Lorino (2014, p.2) « *créer plus de valeur (mieux répondre aux besoins des clients) avec moins d'efforts, de stress, de charge de travail et de ressources* ». Pour être compétitif, le pari fait est qu'une fois le produit mis en fabrication et vendu au prix que le marché accepte, des efforts constants sont à faire pour augmenter la qualité, diminuer les délais et diminuer les coûts variables grâce à des pratiques d'amélioration continue.

D'une part, l'idée du modèle *lean production* est de fournir à ses clients de meilleurs produits en matière de qualité, de prix, avec plus de variétés et de réactivité. D'autre part, ce modèle s'intéresse aussi à procurer un travail plus stimulant et gratifiant aux salariés. Pour répondre à ces différents enjeux, le modèle *lean production* s'est basé sur certaines idées de Taylor : l'étude du temps et des mouvements, la standardisation du travail et l'amélioration continue (Dennis, 2002). Il a également essayé de pallier les dysfonctionnements de la production de masse comme la qualité, la machinerie, la profession d'ingénieur et « l'aliénation » des travailleurs (Dennis, 2002). Womack *et al.* (1992, p.117) mettent en avant deux caractéristiques qui distinguent le Lean des autres modes de production :

- « elle délègue le maximum de tâches et de responsabilités aux intervenants apportant effectivement de la valeur ajoutée au produit - les ouvriers sur la chaîne » ;

- « elle fonctionne sur un système de détection et de solutions précoces des défauts ».

Ainsi, l'organisation *lean production* « contrairement aux autres systèmes, atteint ses objectifs sans perte de la dignité humaine du travailleur » (Monden, 2012, p.403 [ma traduction]).

Le modèle *lean production* a mis en avant sur un lien entre amélioration de la performance industrielle et amélioration des conditions de travail des opérateurs. Les conditions de travail proposées par le modèle tayloriste-fordiste ont évolué en encourageant au niveau opérationnel le travail d'équipe, la polyvalence des opérateurs ou encore la responsabilisation des salariés par leur participation aux dispositifs d'amélioration continue (Bruère, 2012). D'après les théoriciens du Lean, le succès de ce système de production serait dû au fait qu'il s'attache à satisfaire les demandes clients à un moindre coût monétaire pour l'entreprise, mais aussi à améliorer les conditions de travail des salariés en mettant en avant l'importance du facteur humain dans le système de production.

1.1.3 De la lean production au lean manufacturing au lean management

À partir des années 2000, le modèle initial de *lean production* a évolué vers une nouvelle forme nommée *lean manufacturing* pour être diffusée dans d'autres domaines industriels (Ughetto, 2012). Le Lean se base sur le postulat selon lequel les problèmes de production ont un caractère universel (Hines, Holweg & Rich, 2004). Le système s'est ensuite rattaché à une vision plus globale de l'entreprise. Les entreprises se mettent à réduire non plus seulement les délais de production, mais aussi les délais de conception. L'organisation au sein de l'entreprise tend à être moins cloisonnée (Berrah, 2002). Le concept de *lean manufacturing* va progressivement glisser vers celui de *lean management* (Ughetto, 2012). Aujourd'hui le modèle Lean est également intégré dans des sociétés de service et touche toutes les tailles d'entreprise (Womack & Jones, 2009). Le Lean est ainsi présenté comme une méthode managériale ayant la capacité de s'adapter à l'ensemble des entreprises, quel que soit leur secteur d'activité (Ughetto, 2012).

Pour la suite, nous nous intéresserons au concept de *lean manufacturing* c'est-à-dire aux activités qui prennent place dans le secteur de la production de biens manufacturés. Pour

faciliter la lecture, nous utiliserons également le terme de « Lean » lorsque nous parlons du *lean manufacturing*. Pour mieux appréhender les principes du modèle de production *lean manufacturing*, il est important de saisir les concepts initiaux du Toyota Production System (TPS).

1.2 Le Lean, une théorisation du Système de Production de Toyota (TPS)

1.2.1.1 Les concepts clés du TPS

L'entreprise Toyota a développé le concept de système de production au travers des contributions de deux ingénieurs : Taiichi Ohno et Shigeo Shingo. Pour comprendre le Lean, il est intéressant de comprendre le Système de Production Toyota (TPS).

La figure 1 est une représentation simple sous forme de maison des concepts du TPS. Cette représentation fut développée par un disciple de Taiichi Ohno, Fuji Cho (Liker, 2012).

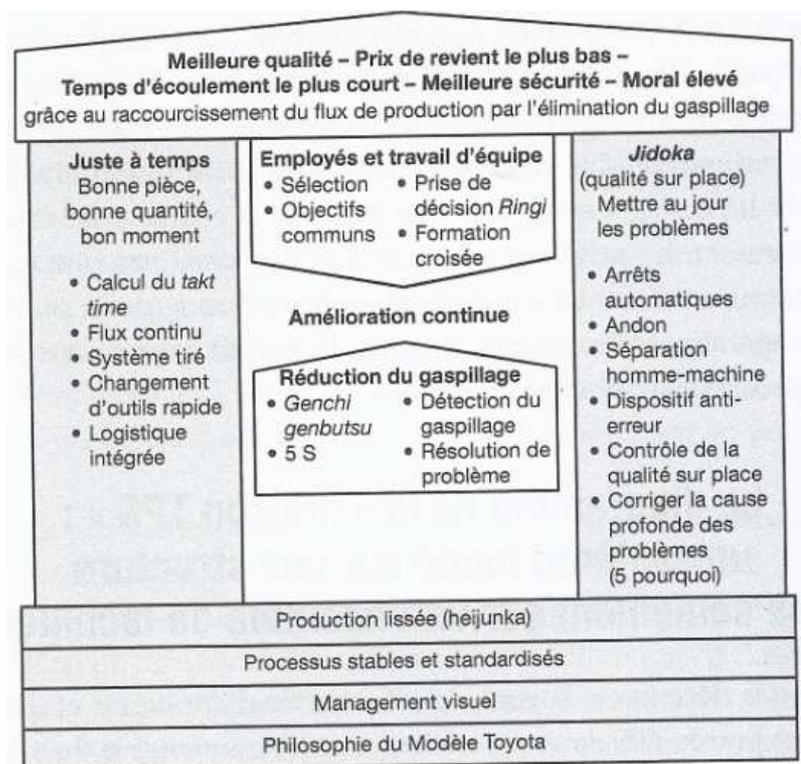


Figure 1 : Le Système de Production Toyota (Liker, 2012, p. 42)

On retrouve les objectifs du système de production dans le toit de la maison : la « meilleure qualité » (attente importante du client), le « prix de revient le plus bas » (coût de production

permettant l'équilibre entre prix de vente, rémunération des actionnaires et profit pour l'entreprise), le « temps d'écoulement le plus court » (délais satisfaisant le client et évitant une immobilisation du capital), la « meilleure sécurité » (pour préserver l'intégrité physique des employés) et le « moral élevé » (lié au concept de motivation pour favoriser l'implication des acteurs). On retrouve des objectifs liés à la performance opérationnelle et à la santé/sécurité au travail que nous développerons au chapitre 3.

Ensuite, les 2 « piliers » du système sont *le juste à temps* et *le jidoka* :

- Le *juste à temps* qui correspond à la maîtrise de la variabilité de la demande signifie que « *les bonnes pièces nécessaires à l'assemblage arrivent à la ligne d'assemblage au moment où elles sont nécessaires et seulement dans les quantités nécessaires* » (Ohno, 1988, p.4, [ma traduction]) pour éviter la présence de stocks déséquilibrés et de surplus d'équipements et de travailleurs (Sugimori, Kusunoki, Cho & Uchikawa, 1977).
- Le *jidoka* aussi appelé « *automation with a human touch* » (Ohno, 1988, p.6) correspond à la maîtrise de la qualité de la production. Il a pour objectif d'atteindre le « zéro défauts » c'est-à-dire d'éviter la production de pièces défectueuses. Il cherche à rendre les machines autonomes dans le but qu'elles puissent distinguer les conditions normales des conditions anormales pour éviter de produire des produits défectueux en masse. Le *jidoka* permet d'éviter de produire en trop grande quantité (l'équipement est conçu pour s'arrêter quand la quantité requise est produite) et permet de contrôler facilement les anomalies (Sugimori *et al.*, 1977). Associé à cela, c'est la réactivité des équipes de travail (opérateurs et managers) qui est recherché en cas d'anomalie afin de résoudre le problème et d'empêcher sa récurrence.

Le concept *d'amélioration continue* est positionné de manière centrale mettant en avant l'orientation « terrain » du système. *Les employés et le travail d'équipe* jouant un rôle essentiel pour améliorer continuellement les processus opérationnels en *réduisant les gaspillages* de temps et de ressources et en résolvant les problèmes (Liker, 2012). L'amélioration continue est pratiquée par Toyota afin de réduire les coûts de production (Ohno, 1988).

- *La réduction ou l'élimination des gaspillages* vise la réduction des coûts par la simplification des processus. Les gaspillages, « waste » en anglais ou « muda » en

japonais, sont des tâches non génératrices de valeur (Liker, 2012). C'est-à-dire des éléments du travail qui utilisent des ressources (augmentation des coûts), mais n'apportent pas de valeur au produit (Ohno, 1988). Il existe 7 catégories de gaspillages qu'Ohno (1988, p.129) a identifié dans les processus opérationnels ou de fabrication :

- la surproduction (produire plus que ce que le client veut) ;
- les attentes inutiles ;
- le transport (transport d'encours, manutentions entre des points de stockage ou des processus) ;
- les usinages inutiles ou mal faits (actions trop nombreuses ou mal exécutées, surqualité) ;
- les stocks ;
- les mouvements (chercher, attraper, empiler des pièces, des outils, les déplacements) ;
- fabriquer des pièces et des produits défectueux (défauts qualité, retouches).

La valorisation et le respect des employés et du travail d'équipe. Un des principes du TPS est le « respect de l'humanité ». C'est-à-dire que le système a été construit afin de permettre aux travailleurs de mettre à profit leurs capacités grâce à leur participation dans la conduite et l'amélioration de leur propre poste de travail (Sugimori *et al.*, 1977). Ainsi, le Lean investit, dans le processus de prise de décision, sur l'implication d'une diversité d'acteurs et pas seulement ceux qui ont l'expertise technique. Le Lean prône deux raisons pour impliquer les opérateurs dans la transformation des situations de travail :

- la responsabilisation et la valorisation des opérateurs en vue de les motiver afin qu'ils gardent un « moral élevé » (Liker, 2012) ;
- l'enrichissement du projet par la prise en compte du travail réel, informations que les concepteurs n'ont pas, car ce sont les opérateurs qui « connaissent le mieux le travail » (Liker, 2012). Dans cette approche, les opérateurs sont considérés comme experts de leur travail dont la complexité n'est pas repérable par des managers éloignés du terrain (Lorino, 2014).

Le rôle ainsi attribué aux employés de la chaîne de production dans les dispositifs d'amélioration continue est actif et dynamique. De plus, Ohno (1988) insiste sur la dimension collective du travail en production. Selon lui, au travail, s'il n'y a pas d'incident

ce n'est pas grâce à l'organisation qui a défini des zones de responsabilités c'est grâce au travail d'équipe qui est « essentiel ».

Enfin, les différents concepts reposent sur des « fondements » nécessaires au déploiement du système de production : le lissage de la production, des processus stables et standardisés, le management visuel et la philosophie du modèle Toyota (Liker, 2012).

Womack et Jones ont étudié ces différents concepts et les ont théorisés à l'aide de différents principes. Le modèle Lean s'inspire de la logique initiale du système de production de Toyota (TPS). Le TPS a alors été compris comme un système de production focalisé sur la satisfaction du client. C'est pourquoi les grands principes du Lean ont été déclinés autour de la valeur pour le client (Womack & Jones, 1997).

1.2.1.2 Les principes clés du modèle Lean

D'après Womack et Jones (1997, 2009) les 5 principes clés du Lean sont :

- *Définir la valeur* : l'objectif est de déterminer quels sont les besoins des clients.
- *Identifier la chaîne de valeur* : l'objectif est de mettre en évidence l'ensemble des actions requises pour élaborer les produits (de la conception à la livraison chez le client) et d'identifier les tâches génératrices de valeur, celles non génératrices de valeur, mais inévitables (muda catégorie 1) et les tâches n'apportant pas de valeur (muda catégorie 2).
- *Obtenir un flux* : l'objectif est d'éviter les attentes pour les produits à travers la chaîne de valeur.
- *Tirer la production* : l'objectif est que l'entreprise produise un bien ou un service lorsque le client en aval le demande.
- *Viser la perfection* : l'objectif est d'éliminer « les gaspillages », c'est-à-dire les obstacles qui freinent le flux. Pour cela, l'approche du Lean s'est basée sur une réduction dans les processus de production des différentes sources d'inefficacité :
 - les « *Mura* » qui mettent en avant les pertes liées aux irrégularités et à la variabilité de la production. Elles peuvent être des aléas externes relatifs à la demande client ou internes liés aux défaillances du système de production. Il s'agit ainsi de « réduire la complexité » du système (Lorino, 2014).

- Les « *Muri* » qui mettent en avant les situations de travail conduisant à une surcharge physique et/ou cognitive pour les opérateurs, mais aussi à une surcharge en termes de capacité des équipements de production.

Les *Muri* et les *Mura* sont les premières sources de gaspillages (*Muda*). Ces gaspillages une fois dévoilés sont ensuite à éliminer, selon Ohno (1988) :

- Les « *Muda* » représentent les activités qui se rajoutent au processus, mais qui ne contribuent pas à la création de valeur attendue par le client (voir les concepts clés du TPS au chapitre 1 section 2.1.1).

En d'autres termes, viser la perfection du point de vue de la philosophie Lean revient à réduire les aléas de la production, l'effort et la fatigue des opérateurs, la surcharge des équipements, les délais et l'espace de production en vue de réduire les coûts variables de production tout en offrant un produit qui répond de mieux en mieux aux attentes du client.

Pour conclure, ce premier chapitre nous interroge sur l'approche du travail des opérateurs en situation de production dans le Lean et de façon complémentaire sur la vision et le rôle donné au « facteur humain » dans ce système. Les concepts du système de production de Toyota (TPS), sur lesquels se fonde le Lean, mettent en avant un rôle actif et dynamique des opérateurs en dehors des situations de production (dans les dispositifs d'amélioration continue), mais rien n'est dit sur leur rôle en situation de production.

POINT D'ÉTAPE

Dans les années 80, Toyota devient le premier constructeur automobile mondial devant General Motors. Devant la réussite de l'industrie automobile japonaise et le rejet de plus en plus massif de l'organisation taylorienne-fordienne, des chercheurs américains du MIT se sont intéressés à ce nouveau mode de production. Ils ont décidé de le conceptualiser faisant émerger le modèle d'organisation de la production nommé *lean production*. Ce nouveau modèle s'est développé sur un lien entre amélioration de la performance industrielle et amélioration des conditions de travail donnant une importance à la dimension humaine à côté de la dimension technique de la production.

À partir des années 2000, la *lean production* nommée aussi *lean manufacturing* s'est diffusée plus largement au niveau mondial et dans le milieu industriel. Morvan et Delecroix (2015, p.53) montrent qu'aujourd'hui il existe une « *diversité des pratiques lean rencontrées sur le terrain* » mettant en avant le fait qu'« *une même étiquette peut recouvrir des modes d'organisation très différents* » (Bertrand & Stimec, 2010, p.18). La diffusion importante de ce modèle fait apparaître un Lean réel qui recouvre différentes formes. Après plus de 20 ans de diffusion du modèle Lean, nous souhaitons prendre du recul sur les effets des organisations Lean réellement implantées notamment en matière de performance opérationnelle et de santé au travail.

Chapitre 2. Origine du projet de recherche : des controverses concernant les effets du *lean manufacturing* sur les individus et la production

Ce chapitre vise à préciser l'origine du projet de recherche. Il s'intéresse aux controverses concernant les effets du Lean sur la santé des travailleurs et sur les résultats opérationnels, et à comprendre les causes de ce phénomène.

2.1 Organisation *lean manufacturing* et les controverses concernant les effets sur la santé des travailleurs et les résultats opérationnels

Pour certains, le *lean manufacturing* est au service de la performance industrielle. Il a fait ses preuves au niveau opérationnel en rendant l'entreprise plus efficace en matière de qualité, de coûts et de délais (Adler & Cole, 1995 ; Forrester, Kazumi Shimizu, Soriano-Meier, Arturo Garza-Reyes, & Fernando Cruz Basso, 2010 ; Khanchanapong, Prajogo, Sohal, Cooper, Yeung & Cheng, 2014 ; Oliver, Delbridge, Jones, D. & Lowe, 1994 ; Sohal & Egglestone, 1994 ; Taj & Morosan, 2011 ; Womack & Jones, 1997, 2009). D'autres études montrent les bienfaits de ce mode d'organisation de la production sur la santé des travailleurs lorsque sont par exemple mises en place des démarches participatives régulières et structurées (Brännmark & Holden, 2013). Cependant, Bruère (2013) dans une recension de la littérature note qu'il existe des controverses concernant les effets du Lean sur la santé des travailleurs. Sur 58 textes retenus, il en compte 9 qui présentent des effets positifs sur la santé des travailleurs, 20 qui ne présentent pas de résultat clair et 29 qui présentent le Lean comme ayant des effets négatifs sur la santé.

Aujourd'hui, de plus en plus de recherches en santé et sécurité au travail montrent que l'implantation du Lean dans les entreprises, ou du moins sa forme de mise en œuvre s'apparente à une intensification du travail en défaveur de la santé des individus (Berggren, 1993 ; Bourgeois, 2012a). Ces effets sur la santé des opérateurs seraient notamment dus à l'augmentation de la charge de travail, à la perte d'autonomie et aux pressions temporelles (Perez Toralla, 2013). D'après la recension de la littérature de Bruère (2013) et l'état de l'art de Bouville (2013), on peut noter que de nombreuses études montrent l'apparition de pathologies suite à l'implantation du *lean manufacturing*, notamment une augmentation des

troubles musculosquelettiques comme l'étude de Landsbergis *et al.* (1999) et une augmentation des risques psychosociaux c'est-à-dire stress, souffrance mentale, surcharge cognitive comme l'étude d'Ardenti *et al.* (2010).

De plus, Badets (2016), pointe le fait que les entreprises qui adoptent les principes et outils du Lean rencontrent des résultats opérationnels puis économiques positifs à court terme. Cependant, ces résultats sont finalement impactés négativement sur le moyen et long terme notamment en raison d'atteintes à la santé des salariés mettant en avant un lien entre santé et production. L'étude de Tajri et Cherkaoui (2015) a également mis en évidence le lien entre les effets négatifs sur la santé des travailleurs et la dégradation des résultats opérationnels. Dans leur étude Tajri et Cherkaoui (2015), montrent que le stress perçu par les opérateurs sur des lignes de production a un effet négatif sur les résultats opérationnels notamment sur l'augmentation du taux de non-conformité (qualité) et sur la durée d'exécution des tâches (délais).

Ainsi, nous nous interrogeons sur les conditions de travail réellement mises en place dans les entreprises ayant implanté le *lean manufacturing*.

2.2 Remise en cause des conditions de travail mises en place dans les organisations *lean manufacturing*

Malgré le succès du modèle Lean, avec une diffusion importante sur ces dernières années dans les entreprises, il existe une ambiguïté concernant l'impact de ce mode de production sur les conditions de travail. Ferreira (2006) a analysé 52 articles scientifiques sur le sujet et a trouvé que 48 % des citations dans ces articles correspondaient à un impact positif du Lean sur les conditions de travail tandis que 52 % des citations correspondaient à un impact négatif, même si la plupart des études indiquent des impacts positifs et négatifs. Ainsi, contrairement aux intentions affichées par le Lean, certaines études montrent une corrélation entre le recours au *lean manufacturing* et une dégradation des conditions de travail des opérateurs.

L'étude citée par Valeyre (2006) montre que les intentions que le Lean affiche en matière de conditions de travail ne se vérifient pas sur le terrain. Cette étude européenne a cherché à identifier les contraintes pesant sur les salariés de l'Union européenne selon le type

d'organisation du travail. Il en ressort que le Lean n'apporte pas de réelles améliorations comparativement aux organisations tayloriennes. Les salariés appartenant aux organisations Lean déclarent être plus exposés à des conditions de travail défavorables à une préservation de leur santé : conditions physiques de travail (les pénibilités physiques, les nuisances thermiques ou sonores), risques toxiques ainsi que les horaires atypiques et l'intensité du travail.

Les effets négatifs du Lean, notamment du point de vue la santé au travail, ont poussé des ergonomes (par exemple Bourgeois & Gonon, 2010 ; Bruère, 2013 ; Daniellou & Aubert, 2011 ; Perez Toralla, 2013) à s'intéresser de plus près aux organisations Lean en vue de mieux comprendre les facteurs de dégradation des conditions de travail retrouvés dans certaines organisations Lean.

2.3 Point de vue des ergonomes sur les facteurs de dégradation des conditions de travail

Les ergonomes, notamment Daniellou et Aubert (2011), ont pointé différents facteurs qui peuvent expliquer la dégradation des conditions de travail parfois constatée. Le premier facteur correspond à la déviation des concepts initiaux du Lean due aux différences culturelles entre le Japon et les autres pays où ont été implantées des organisations Lean. Le deuxième facteur correspond à la mise en œuvre de nouvelles formes du Lean due à la financiarisation de l'économie. Ces facteurs contextuels rendent difficile la mise en place d'organisation Lean en lien avec la philosophie initiale de ce modèle de production. Ces facteurs non favorables à l'implantation du Lean et à des résultats pérennes ont également été mis en avant par d'autres disciplines comme les sciences de gestion (Hasle, 2014) ou les sciences de l'ingénieur (Souza Martins, 2016). Le troisième facteur, sur lequel se sont penchés les ergonomes est relatif au modèle théorique du Lean. Certains ergonomes reportent une vision limitée du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail porté par ce modèle (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Daniellou & Aubert, 2011 ; Bourgeois, 2012b ; Bruère, 2013 ; Perez Toralla, 2013).

2.3.1 Les différences culturelles

Les entreprises ont adapté le Lean aux caractéristiques de leur organisation en place. Ceci a conduit, dans les pays scandinaves, à des « hybridations » du Lean à partir du modèle sociotechnique et dans d'autres pays, tels que la France, il s'agit plutôt « d'hybridation » sur un fond taylorien (Daniellou, 2008). Ce dernier auteur met en avant le constat selon lequel l'introduction du Lean semblerait plus positive dans les entreprises originellement sociotechniques plutôt que tayloriennes. L'implantation du Lean dans des cultures différentes et des modèles organisationnels différents peut expliquer une implantation de conditions de travail différentes au niveau opérationnel. Par exemple ; Daniellou et Aubert (2011, p.6) constatent qu'il persiste en France « *une sorte de tradition de mépris par rapport à l'intelligence des salariés* » alors qu'au Japon cette parole est valorisée.

Suivant ce même constat, Morais et Aubineau (2012) mettent en évidence l'absence d'une composante du Lean qui permettrait une adaptation de ses valeurs à la culture du pays ou de l'entreprise dans lequel il s'implante. Le Lean se base sur le postulat selon lequel les enseignements de l'école japonaise reposent sur l'adaptation à l'environnement socioculturel et sur des concepts managériaux « invariants » (Pesqueux & Tyberghein, 2010).

Un autre facteur de dégradation des conditions de travail, relevé par les ergonomes, est l'implantation de nouvelles formes du Lean. De nombreuses entreprises ont dévié les principes originaux du Lean et ont adopté et ajusté ces principes de manière isolée et selon leurs moyens (Daniellou, 2008).

2.3.2 Les nouvelles formes du Lean

À partir des années 2000, le contexte de financiarisation de l'économie et donc de gains sur le court terme (contrairement à la philosophie Lean qui est basée sur le long terme) a entraîné la sélection des activités en fonction de leur rentabilité (Le Cam, 2017). Les nouvelles formes du Lean mettent en œuvre des démarches standardisées rapides avec pour objectif principal une réduction des coûts directs. C'est désormais une focalisation exclusive sur les résultats. Ainsi, certaines entreprises utilisent la démarche Lean afin de réduire leur main-d'œuvre ce qui ne correspond pas à la philosophie initiale. De plus, afin de réduire rapidement les coûts directs, une attention particulière est donnée aux gaspillages

(Muda). Les sources de variabilités (Mura) et de surcharge des hommes et des femmes et des équipements (Muri) sont reléguées au second plan. Il existe une centration sur la dimension technique de la production, les entreprises ne s'intéressant plus qu'à l'amélioration des processus opérationnels mettant finalement de côté la réflexion sur les conditions de travail.

Dans le Lean initial, les standards doivent être construits avec la participation des opérateurs qui disposent des moyens nécessaires pour s'exprimer au sujet de leur travail afin d'identifier les sources de dysfonctionnements. Or, dans les nouvelles formes du Lean, les standards sont généralement préétablis par les services méthodes, qui prennent peu en compte les remarques des opérateurs. Les standards s'apparentent ainsi aux buts à atteindre à l'aide des gestes « justes » à réaliser dans un temps donné. On assiste aussi à une limitation du travail collectif, un éclatement des collectifs par la mise en place d'un environnement qui ne favorise ni l'échange, ni l'entraide (Le Cam, 2017).

Ces nouvelles formes du Lean se rapprochent du taylorisme et sont souvent renommées par les chercheurs comme un mode de production « néo-taylorien ». Ce mode d'organisation de la production est considéré aujourd'hui comme étant « *réduit bien souvent aux seuls aspects de rationalisation et de gains d'efficacité* » (Arnoud, Benchekroun & Arma, 2014, p.5) se centrant sur les résultats oubliant donc l'importance de la prise en compte des moyens réellement mobilisés. Ces dérives peuvent expliquer la mise en avant d'un huitième gaspillage : la créativité inexploitée (Liker, 2012).

Ainsi, dans les organisations de type Lean, le constat de conditions de travail en défaveur de la santé des travailleurs voire de la production, peut être due, au moins en partie, au contexte dans lequel se déploie le Lean (financier, culturel). Enfin, un dernier facteur explicatif, remonté par les ergonomes, s'attache aux propriétés intrinsèques du Lean, l'approche du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail.

2.3.3 Une vision limitée du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail

Comme il a été vu précédemment, le Lean offre des nouveautés, vis-à-vis du taylorisme-fordisme, qui sont censées apporter un certain nombre de vertus pour le travail et la santé des salariés. Cependant, dans les applications concrètes, les ergonomes ont toutefois

constaté des « paradoxes » concernant ces nouveautés (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Bruère, 2012) qui en réalité n'ont pas d'effets directs sur le travail, voire nuisent au développement de l'activité de travail des opérateurs et de leur santé (Bruère, 2012). Ce même auteur donne des exemples d'éléments opérationnels « paradoxaux » qu'il a recensés dans plusieurs études :

« - un agencement (par exemple les lignes en U) affiché pour permettre une variété de produits et de volumes, mais qui ne fonctionne, de manière optimale, que dans la stabilité (Morvan, Bourgeois et coll., 2008) ;

- un élargissement et un enrichissement des tâches (polyvalence, polycompétence) qui conduit à des situations stressantes (Babson, 1993) ;

- des formes d'équipes de travail qui ne permettent pas de développer un "collectif" de travail (Clot et Litim, 2008) ;

- une élimination des "gestes inutiles" qui ne prend pas en compte les besoins du travail (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Hubault et Bourgeois, 2004). »

Ainsi, les ergonomes mettent en avant les paradoxes des nouveaux concepts opérationnels du Lean qui entraînent une dégradation des conditions de travail du fait qu'ils sont liés à une représentation « erronée » ou « limitée » du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail (Bourgeois, 2012b ; Perez Toralla, 2013).

Pour conclure sur ce deuxième chapitre, tous ces facteurs de dégradation des conditions de travail mettent en avant le fait que le Lean qu'il soit théorique ou réel porte une vision limitée du facteur humain (non prise en compte de sa dimension culturelle dans le premier cas, centration sur la dimension technique dans le deuxième cas, vision limitée en situation de travail dans le troisième cas).

L'enjeu de cette thèse est alors de sortir d'une vision négative du *lean manufacturing* comme ayant nécessairement des conséquences néfastes sur les salariés. Ainsi, nous souhaitons voir comment l'ergonomie peut aider les entreprises présentant des formes d'organisation de la production de type *lean manufacturing* qui rencontrent des difficultés de santé de leurs salariés et/ou d'atteintes des objectifs opérationnels à articuler ces deux objectifs.

POINT D'ÉTAPE

Aujourd'hui, il existe des controverses concernant l'aptitude des organisations *lean manufacturing* à proposer des conditions de travail permettant aux opérateurs de fournir un travail performant et de préserver leur santé. Dans un certain nombre de cas, ce mode d'organisation de la production a entraîné une dégradation des conditions de travail des salariés se répercutant sur leur santé et parfois sur les résultats opérationnels de l'entreprise.

Certains ergonomes (notamment Daniellou & Aubert, 2011) ont mis en avant différents facteurs qui peuvent, du moins en partie, expliquer la dégradation des conditions de travail reportées dans certaines organisations Lean actuelles. On retrouve comme facteurs la non-prise en compte des différences culturelles entre les pays ou l'existence de nouvelles formes du Lean, due à la financiarisation de l'économie, conduisant à des organisations Lean non en lien avec les principes initiaux. Un dernier facteur, porté par les ergonomes, est une approche limitée du modèle Lean concernant le travail, ne prenant pas suffisamment en compte le fonctionnement de l'Homme au travail.

Dans la suite de cette partie théorique, nous nous intéresserons à ce dernier point. Nous pensons que l'approche du travail dans le Lean influence l'approche de la performance opérationnelle et de la santé au travail présentes dans ces organisations rendant difficile leur conciliation. Il apparaît donc opportun d'imaginer que l'ergonomie pourrait contribuer à l'enrichissement de ces approches liées au travail.

Partie II. CADRE THÉORIQUE

Cette deuxième partie a pour objectif de réfléchir aux leviers permettant d'articuler les objectifs opérationnels et de santé au travail dans les organisations Lean.

Cette partie comporte pour cela 4 chapitres.

Le chapitre 3 s'intéresse aux modèles théoriques du Lean en matière de performance opérationnelle et de santé au travail.

Le chapitre 4 se penche sur l'approche théorique du travail dans le modèle Lean au regard de celui de l'ergonomie de l'activité.

Le chapitre 5 propose une évolution des modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean en s'appuyant sur l'approche du travail réel de l'ergonomie.

Le chapitre 6 s'intéresse au principe théorique d'amélioration continue et ensuite plus précisément à une de ses méthodes, le chantier Kaizen. Ce chapitre étudie aussi sur la manière dont sont réellement mis en œuvre les chantiers Kaizen dans les entreprises et les limites constatées par les ergonomes. Enfin, il traite des démarches d'intervention ergonomique en conception et des recherches en ergonomie déjà conduites dans ces dispositifs.

Cette partie théorique nous amènera sur la problématique de l'enrichissement des démarches des chantiers Kaizen au regard des notions d'activité, de santé au travail, de performance et des méthodologies d'intervention en ergonomie.

Chapitre 3. Modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean

Ce chapitre s'intéresse à définir le modèle de performance industrielle du Lean au niveau de la production. Il met en avant les multiples enjeux de la performance industrielle et sert à définir les approches de la performance opérationnelle et de la santé au travail du Lean.

3.1 Les multiples enjeux de la performance industrielle

Le terme « performance » est difficile à définir : « *Few people agree on what performance really means: it can mean anything from efficiency, to robustness or resistance or return on investment, or plenty of other definitions never fully specified* » (Lebas, 1995, p.23). Le terme performance recouvre des dimensions multiples. La performance peut avoir plusieurs traductions : économique (compétitivité), financière (rentabilité), juridique (solvabilité), organisationnelle (efficience) ou encore sociale (Pesqueux, 2004).

Comme nous l'avons vu, le Lean s'est développé pour répondre aux nouvelles exigences industrielles tentant de répondre à l'évolution de la concurrence, au contexte financier et social. Ainsi, la performance industrielle recherchée par le *lean manufacturing* repose sur différents enjeux. Dans cette thèse ce qui nous intéresse ce n'est pas la performance du Lean au niveau stratégique, mais au niveau de la production. Notre enjeu est d'articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs.

3.2 *Lean manufacturing* et approche de la performance opérationnelle

Le Lean s'appuie sur une approche gestionnaire de la performance (Badets, 2016 ; Du Tertre, 2012). Nous nous pencherons donc principalement sur cette approche pour définir le modèle de performance opérationnelle du Lean.

3.2.1 Approche gestionnaire de la notion de performance

D'après Bourguignon (1995), la notion de performance peut évoquer soit l'action (sa réalisation), soit son résultat final qui demande de comparer les objectifs initialement posés et les résultats atteints, soit le succès de cette action (évaluation positive du processus et/ou des résultats vis-à-vis d'objectifs). Le succès provient d'un jugement variable selon

l'utilisateur de l'information : « *la performance n'est pas un concept qui se définit de façon absolue. Elle appelle un jugement et une interprétation* » (Lebas, 1995, p.71), car « *la performance est définie par les utilisateurs de l'information par rapport au contexte décisionnel caractérisé par un domaine et un horizon de temps* » (p.68).

Selon Bourguignon (1995) les deux facettes de la notion de performance que sont le résultat et l'action font référence à deux dimensions classiquement mobilisées dans l'usage gestionnaire du terme, respectivement :

- l'*efficacité* qui correspond à la capacité à réaliser les objectifs fixés et ;
- l'*efficience* qui correspond aux moyens mis en œuvre pour produire un résultat.

Concernant ces différentes dimensions de la performance Bescos, Dobler, Mendoza et Naulleau (1993) proposent un modèle (cf. figure 2) qui positionne les notions d'efficience et d'efficacité sur les côtés d'un triangle qui présente les trois sommets suivants : les objectifs, les moyens et les résultats. Ce modèle, nommé « le triangle de gestion », fait apparaître une troisième notion :

- la *pertinence* ; qui renvoie au degré de cohérence entre les moyens choisis et l'atteinte des objectifs.

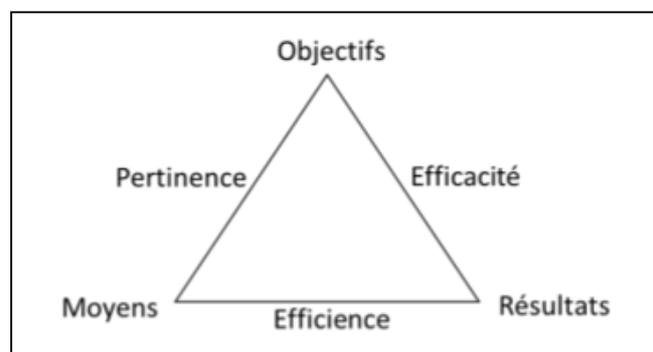


Figure 2 : « Le triangle du contrôle de gestion » (Bescos et al., 1993, p.42)

Les objectifs forment un champ très large : innovation, évolution des parts de marché, rentabilité du capital, etc. Jacot & Micaelli (1996) mettent l'accent sur le fait que les objectifs prennent des sens différents et concernent des critères différents en fonction du niveau de décision. Par exemple, si on prend le niveau de décision stratégique, l'objectif est la rentabilité des capitaux et la pérennité de l'entreprise. Alors que si l'on s'intéresse au niveau de décision opérationnelle on est plutôt sur des objectifs de productivité. Les

moyens désignent l'ensemble des ressources prévues pour atteindre les objectifs, mais ce sont aussi les ressources « effectivement utilisées » (Bescos, Dobler, Mendoza, Naulleau, Giraud, & Anger, 1997) pour atteindre les résultats. Et les résultats sont illustrés par des mesures ou des indicateurs.

3.2.2 Apport de la sociologie aux notions d'efficience et d'efficacité

Concernant les deux dimensions de la performance que sont l'efficacité et l'efficience, Ruffier (1996), ajoute l'importance de prendre en compte leur différente temporalité. L'efficacité mesure les résultats immédiats, « *on est efficace quand on est capable d'atteindre les buts fixés avec les moyens disponibles* » (Ruffier, 1996, p.140). L'efficience mesure le moyen terme, « *on est efficient quand on fait constamment évoluer les moyens disponibles pour rester efficace dans une situation où la demande et la concurrence évoluent constamment* » (Ruffier, 1996, p.140).

3.2.3 Le Lean et l'efficience opérationnelle

En s'appuyant sur le modèle de Toyota (le TPS), à partir duquel s'est développé le modèle de production Lean, nous retrouvons Monden (2012) qui indique que « *the ultimate goal of TPS reduction is to improve the company's "efficiency"* ». De plus, la philosophie du TPS repose sur le long terme (Liker, 2012). Ainsi, d'après les dimensions de la performance définies ci-avant, le modèle de performance du Lean se base sur une dimension efficiente de la performance.

Au niveau opérationnel les critères de performance recherchés sont la qualité, le coût et les délais. Ohno (1988, p.8) indique que « *"efficiency" means cost reduction* ». On s'interroge ici sur la manière dont sont appréhendés les coûts de production. On se pose la question de la pertinence du critère « coût » pris en compte dans le modèle de la performance opérationnelle du Lean quand on voit que certaines formes du Lean peuvent entraîner des coûts pour les individus en production qui ne semblent pas être pris en compte (voir chapitre 2). Bourgeois et Hubault (2005) mettent en avant le fait que le critère « coût » appréhendé seulement dans une vision gestionnaire de la performance ne permet pas de s'intéresser aux coûts que peut engendrer la production pour les opérateurs. En effet, les indicateurs de « coût humain » des organisations Lean portent seulement sur le moyen et

long terme (Badets, 2016) en s'intéressant à la sécurité au travail (accidents de travail) et à la « santé de l'organisation » (absentéisme, turnover). Dans les évaluations gestionnaires, sur lesquelles s'appuient les organisations Lean, les coûts humains liés à la santé sont considérés comme des « coûts cachés », « non prévisibles » (Petit, 2005). Ainsi, on s'interroge à nouveau sur la véritable place du facteur humain dans le modèle Lean.

De plus, la notion d'efficacité à laquelle le modèle de performance opérationnelle du Lean se rattache permet d'évaluer les résultats obtenus au regard des moyens mis en œuvre. L'efficacité signifiant réduction des coûts pour Ohno (1988), une dernière interrogation vient de ce que recouvrent les termes « moyen » ou « ressource » pour le Lean. Du point de vue de l'ergonomie, la vision économique de la performance doit être confrontée aux aspects humains de la performance (Bourgeois & Hubault, 2005) (on y reviendra dans le chapitre 5).

Ainsi, nous pouvons définir le modèle de performance opérationnelle du Lean comme s'attachant à l'efficacité opérationnelle c'est-à-dire à la recherche continue de l'amélioration des processus opérationnels sur le long terme par la réduction des sources d'inefficacité (Muri et Mura) et des gaspillages (Muda) afin de rester efficace opérationnellement en matière de qualité, délais tout en minimisant les coûts de production.

Liker (2012, p.44) met en avant le fait que Toyota « *dans la pratique ses usines appliquent une pratique courante au Japon, axée sur la Qualité, le Coût, la livraison, la sécurité et le moral élevé (...) Toyota ne sacrifiera jamais la sécurité de ses ouvriers aux impératifs de la production* ». Le modèle de Toyota, à partir duquel s'est développé le modèle de production Lean, souligne l'importance de la sécurité et du moral élevé des opérateurs, quand est-il de leur santé ? Nous souhaitons donc mieux comprendre comment est appréhendée l'approche de la santé au travail dans le modèle du Lean.

3.3 *Lean manufacturing* et approche de la santé au travail

Dans l'un des textes fondateurs du TPS (Ohno, 1988) sur lequel s'est fondé le système Lean, il n'y avait pas de préoccupation explicite pour la santé des travailleurs. Perez Toralla (2013) indique que la préoccupation pour la santé s'est manifestée concrètement dans les années 1990 pour faire suite à la dénonciation de mauvaises conditions de travail dans les

industries ayant déployé le Lean aux États-Unis, au Canada, ou au Royaume-Uni. Les mesures prises alors étaient principalement axées sur une approche en matière de réparation (Shimizu, 1995). Pour améliorer les conditions de travail, les entreprises Lean ont mis en œuvre des démarches en ergonomie qui relevaient d'une approche en matière de formation gestes et postures et de « standards ergonomiques » (Perez Toralla, 2013). De plus, des normes anthropométriques ont été prises en compte dans les standards afin de préserver la santé des opérateurs. La santé est appréhendée dans sa dimension physique.

Plus tard, une attention va être portée sur les accidents et les maladies professionnelles qui sont considérés comme des formes extrêmes d'inefficacité (des Muri) qui doivent être évitées par tous les moyens (Wokutch & Vansandt, 2000). Les entreprises Lean vont ainsi s'intéresser à la prévention des risques professionnels. L'objectif est d'éliminer ou du moins réduire les risques de surcharge cognitive ou les risques physiques pouvant atteindre l'intégrité physique des individus, sources de perturbation de la production. L'approche traditionnelle en matière de sécurité et de santé au travail sur laquelle s'appuie le Lean au niveau opérationnel, se fonde sur la réduction des risques. L'application des principes généraux de prévention de la loi du 31 décembre 1991 guide les actions qui conduisent à apporter des solutions en privilégiant l'élimination du danger ou sa réduction sinon en limitant ou en évitant l'exposition de toutes les personnes au danger, sinon en réduisant la probabilité de la rencontre entre le salarié et le danger ou en protégeant l'individu. Deux points de vue guident l'action :

- chercher à protéger les salariés des phénomènes dangereux qui pourraient menacer leur intégrité en positionnant des actions de prévention à différents moments dans l'enchaînement des conditions de survenue des atteintes à la santé, et ;
- s'efforcer de leur faire adopter des comportements sûrs en faisant respecter les normes et les règlements (Andeol-Aussage, Morvan & Mayer, 2008).

Ces points de vue conduisent généralement à proposer des mesures relatives à l'environnement physique et matériel du travail (ce qui explique que le Lean s'intéresse principalement à améliorer les conditions du poste de travail). Ainsi, des moyens techniques, de formation et de prescription de règles de sécurité sont combinés pour éviter la rencontre entre la source de danger et le salarié (Andeol-Aussage *et al.*, 2008).

La prise en compte de la santé au travail se fait aussi par la participation des salariés à l'amélioration continue du système de production. Cette participation des opérateurs vise à les impliquer dans le processus de prise de décisions de l'élaboration des standards opératoires. Ce rôle leur permet d'être acteurs dans le choix du contenu et la façon de réaliser leur travail. Ainsi, dans les organisations Lean, les opérateurs ont la possibilité de contrôler leur environnement de travail et le système est conçu afin de leur donner les moyens de relever des défis permanents (Perez Toralla, 2013). Ce nouveau rôle attribué aux opérateurs a pour objectif d'avoir des salariés avec un « moral élevé ».

On constate que les opérateurs engagés dans les organisations Lean ont deux facettes à leur travail, un « travail en situation de production » qui se réfère aux tâches effectuées au moment de la production et un « travail d'amélioration hors production » qui se réfère à un travail de résolution de problèmes, à leur implication dans les dispositifs d'amélioration continue.

En situation de production, l'approche de la santé au travail du Lean repose d'une part sur le respect des standards construits selon des recommandations ergonomiques. Dans cette approche, la préservation de la santé des opérateurs s'appuie sur des normes anthropométriques. On est sur une ergonomie « normative » correspondant davantage au courant des facteurs humains (Human factors) qu'au courant de l'ergonomie de l'étude de l'activité. D'autre part, l'approche de la santé au travail du Lean s'appuie sur une meilleure sécurité au travail dans un objectif de non-perturbation de la production. L'approche de la santé au travail repose aussi sur le travail hors production, sur la participation des opérateurs à l'amélioration continue. Ceci dans l'idée de répondre aux problèmes posés dans les organisations tayloriennes concernant l'absence de prise en compte des besoins psychologiques des travailleurs.

Nous constatons que l'approche de la santé au travail se rattache, en situation de production, à la seule dimension productive du travail et à une approche unidimensionnelle (physique) de l'Homme en situation de travail. De façon complémentaire, on constate que la santé mentale des opérateurs est seulement rattachée à leur participation dans les dispositifs d'amélioration continue, c'est-à-dire à des moments ponctuels, hors production. Ainsi, le Lean a fait évoluer l'approche de la santé au travail du modèle taylorien, mais

nous pensons qu'elle reste encore limitée. Au chapitre 5, nous verrons quelle approche de la santé au travail propose l'ergonomie.

Pour conclure sur ce troisième chapitre, on remarque que dans les modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean, la vision du fonctionnement de l'Homme au travail est limitée. On s'interroge donc sur l'approche du travail portée par le Lean en situation de production.

POINT D'ÉTAPE

L'approche de la performance opérationnelle du Lean repose sur une approche gestionnaire s'attachant à l'efficacité opérationnelle. L'approche de la santé au travail du Lean s'attache à une approche normative (normes anthropométriques), à la sécurité au travail et au fait que les opérateurs sont acteurs dans les dispositifs d'amélioration continue.

Dans le Lean, l'articulation entre performance opérationnelle et santé/sécurité au travail repose notamment sur les standards opératoires (travail en situation de production) et sur le principe d'amélioration continue (travail d'amélioration) qui doivent permettre sur le long terme l'atteinte des objectifs de qualité, de délais, d'améliorer la sécurité et de maintenir le moral élevé des travailleurs pour produire à moindre coût.

Cependant, nous avons mis en avant, dans le chapitre 2, une dégradation de la santé des travailleurs voir des résultats opérationnels dans de nombreuses entreprises Lean. Nous souhaitons donc dans le chapitre suivant mieux comprendre l'approche du travail en situation de production dans le Lean, considérée comme le facteur explicatif principal de l'implantation de conditions de travail délétères pour la santé des travailleurs du point de vue des ergonomes. Mieux comprendre les différences concernant les modèles du travail entre Lean et ergonomie nous permettra au chapitre 5 de proposer une autre approche de la performance opérationnelle et de la santé au travail et une autre manière de les articuler.

Chapitre 4. L'approche du travail en situation de production du Lean interrogée par l'ergonomie

Dans ce chapitre, nous nous intéressons à la différence d'approche du travail en situation de production entre le Lean et l'ergonomie en vue de proposer une autre manière d'articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs.

4.1 Modèle du travail en situation de production du Lean

Le travail présente un double caractère, personnel et socio-économique selon qu'il est abordé sous l'angle de la personne ou sous l'angle de l'entreprise (Leplat, 2015). D'après ce même auteur, lorsque la dimension socio-économique du travail domine sur la dimension personnelle de l'activité, cette domination prend la forme du travail prescrit dans le cadre d'une organisation imposée comme pour le *lean manufacturing*. Nous allons donc voir ce que recouvre cette prescription du travail au niveau individuel puis collectif.

4.1.1 Lean et le « travail individuel en situation de production » : le travail standardisé

Au niveau individuel, les meilleures pratiques sont retranscrites sous la forme de standards de travail. Le respect du standard est important, car il garantit le respect des procédures de qualité, les règles de sécurité et permet d'identifier les sources de progrès. Les standards sont définis avec les opérateurs, d'après Ohno (1988, p.98) « *standards should not be forced down from above but rather set by production workers themselves* ». Liker (2012) cite le président de Toyota, Cho, qui décrit la standardisation comme comprenant 3 éléments : le temps nécessaire pour exécuter une tâche au rythme de la demande client, l'ordre dans lequel sont exécutées les tâches et le stock que l'opérateur doit avoir à portée de main pour exécuter son travail. Pour Toyota, le standard favorise la collaboration au sein des équipes de travail et est un moyen de responsabiliser les opérateurs et de stimuler l'innovation (Liker, 2012).

4.1.2 Lean et le travail collectif « en situation de production » : le travail d'équipe

Comme vu au chapitre 1, Ohno (1988) insiste sur la dimension collective du travail qui est selon lui « essentiel », car elle permet d'éviter les incidents (aléas de production). La dimension collective est vue comme une ressource pour la production dans le modèle Lean ce qui n'était pas le cas dans les organisations tayloriennes/fordiennes.

Pendant les tâches quotidiennes de production, le "travail d'équipe" permet de pallier aux zones floues de responsabilité, les retards : « *if an operator in a later process is delayed, others should help setup his or her machine* » (Ohno, 1988, p.25) et/ou la différence d'expérience : « *in work and in sports, it is desirable for team members to work with equal strength. In actuality, this is not always the case, particularly with new employees who are unfamiliar with the work. At Toyota, we call the baton-passing system the "Mutual Assistance Campaign". It provides the power to generate powerful teamwork* » (Ohno, 1988, p.25).

Le travail d'équipe est également présent lorsque les travailleurs détectent des écarts au standard. L'opérateur doit signaler cet écart et l'organisation doit réagir immédiatement. C'est au chef d'équipe en coopération avec l'opérateur d'apporter une réponse qui est immédiate et rapide afin d'éviter les arrêts de production. Pour cela, les organisations Lean s'appuient sur l'*Andon*. L'*Andon* est un système d'alarme qui permet de détecter et de traiter immédiatement les problèmes (Liker, 2012). Ce système fonctionne poste par poste. Le signal va dans un premier temps servir à interpeler le chef d'équipe qui doit aider à résoudre le problème avant la fin du temps de cycle qui annonce le passage du produit au poste suivant. D'après Ohno (1988, p.8) « *When abnormalities arise - that is, when a player's ability cannot be brought out - special instruction must be given to bring the player back to normal. This is an important duty of the coach* ». En effet, « *les chefs d'équipe ont été formés et maîtrisent parfaitement les procédures standardisées* » (Liker, 2012, p.165). Si le problème n'est pas résolu à temps ceci entraîne un arrêt de la production.

Ainsi, dans le modèle du Lean, le travail repose sur ce qu'on appelle en ergonomie le « travail prescrit » qui se différencie de la notion de « travail réel » aussi appelé « activité » que l'on souhaite développer à présent.

4.2 Modèle du travail en situation de production de l'ergonomie : la notion d'activité

Dans la conception des ergonomes, le travail correspond à la notion d'activité par rapport à celle de tâche prescrite. L'activité renvoie au travail réellement réalisé par les opérateurs de production aussi appelé travail « réel ». Alors que le travail dit « prescrit » renvoie aux tâches et aux modes opératoires choisies par ceux qui conçoivent les situations de travail, les organisateurs du travail (Daniellou & Beguin, 2004).

Teiger (1993, p.79) propose une définition du travail comme : « *une activité finalisée, réalisée de façon individuelle ou collective par un homme ou une femme donnés, dans une temporalité donnée, située dans un contexte particulier qui fixe les contraintes de la situation* ». Ainsi, « *l'activité de travail est l'élément central organisateur et structurant les composantes de la situation de travail* » (Guérin *et al.*, 2006, p.51). L'activité d'un opérateur à un moment précis est le résultat d'un compromis entre des facteurs qui lui sont externes (objectifs et moyens mis à disposition par l'entreprise) et des facteurs internes (propriétés de l'organisme humain, caractéristiques de l'individu, ses connaissances, sa personnalité). L'équilibre dépendra des marges de manœuvre dont dispose l'individu (cf. figure 3).

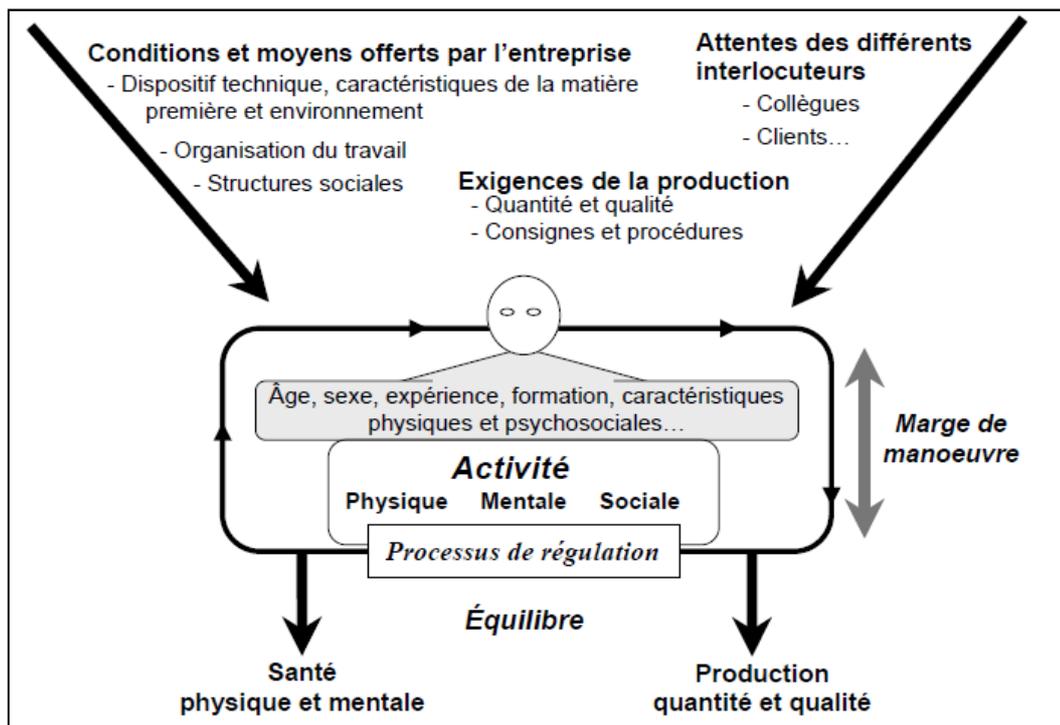


Figure 3 : Modèle de compréhension des situations de travail centrée sur la personne et son activité (Vézina, 2001)

La notion de marges de manoeuvre permet d'articuler les contraintes de l'organisation et les exigences du travail (De Gasparo, Debuc, & Guyon 2016). L'importance des marges de manoeuvre est depuis longtemps pointée par les ergonomes, bien qu'ils les dénomment de manière variable « marge(s) de manoeuvre », « degrés de liberté », « éventail des possibles », etc. Le périmètre conceptuel de la marge de manoeuvre étant la situation de travail, toujours spécifique et singulière, d'un opérateur ou d'une opératrice, nous retiendrons la définition de la « marge de manoeuvre situationnelle » de Coutarel et Petit (2013) qui correspond à « la possibilité pour l'opérateur, dans une situation précise, d'élaborer un mode opératoire efficient » (Coutarel, Caroly, Vézina & Daniellou, 2015, p.15).

Pour établir ce compromis entre les facteurs « externes » et « internes », les opérateurs régulent les situations de travail caractérisées par des variabilités prises dans des contraintes de temps (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, & Kerguelen, 2006).

4.2.1 Variabilités et contraintes de temps

La question des variabilités est également présente dans le modèle Lean avec la notion de Mura. La variabilité dans le Lean est considérée comme une source d'inefficacité à éliminer. Le lissage de la production et le travail d'équipe permettent de pallier les variabilités qui ne peuvent être éliminées. Nous souhaitons donc comprendre ce que recouvre la variabilité pour l'ergonomie et comment elle est gérée.

L'ergonomie met en avant plusieurs types de variabilités ; la variabilité dans l'entreprise et la variabilité individuelle (Guérin *et al.*, 2006). Cette dernière étant non prise en compte dans le modèle du Lean. Concernant la variabilité dans l'entreprise on retrouve une variabilité « normale » qui est plus ou moins prévisible qui provient du type de travail effectué et qui est dû à des variations saisonnières ou périodiques, une diversité de modèles de produits ou des variations de matières premières. Et, une variabilité « incidentelle » (aléatoire) due à des incidents (Guérin *et al.*, 2006). Concernant la variabilité individuelle, elle peut être inter-individuelle, un « travailleur moyen » n'existant pas, ainsi « *le "même poste de travail" occupé par deux personnes, va représenter deux situations de travail spécifiques* » (Guérin *et al.*, 2006, p.85). Ceci signifie que, même si le résultat produit semble identique il ne le sera pas. Il existe également des variations intra individuelles dues aux variations de l'état de chacun. La variabilité est ainsi une composante intrinsèque des situations de travail.

De plus, la mise en œuvre de modes opératoires réels dépend des contraintes temporelles (Guérin *et al.*, 2006). La pression du temps résulte d'une combinaison de plusieurs facteurs : les normes de production, les butées temporelles, la survenue d'évènements non contrôlés et la collaboration avec d'autres personnes (Guérin *et al.*, 2006).

Pour gérer ces variabilités et la pression du temps, les opérateurs construisent en situation normale ou perturbée des régulations opératives individuelles et/ou collectives, appelées régulations, pour réaliser le travail (Caroly, 2001).

4.2.2 Les régulations individuelles et collectives

Pour atteindre les objectifs fixés par l'entreprise, les individus vont, en relation avec les autres, mobiliser leur intelligence afin de gérer la variabilité des situations de travail et la pression temporelle. Pour cela, ils vont élaborer des stratégies opératives appelées « régulations » pour gérer les aléas et atteindre les résultats de production à moindre coût pour leur santé et se réaliser dans leur travail, car « *cette activité n'est pas neutre, elle engage et transforme en retour celui (celle) qui l'accomplit* » (Teiger, 1993, p.79).

D'après Caroly (2001), les régulations du processus de travail supposent des ajustements voir des réélaborations de règles prescrites ou des réinventions de règles mises en œuvre au quotidien par les individus ou les équipes de travail. Cette élaboration, réélaboration est un processus de compensation des perturbations du travail (aléas, ruptures, informations manquantes, défaillance d'un collègue, etc.) par des conduites d'anticipation et de réorganisation (Caroly, 2001). Les régulations impliquent une gestion individuelle et collective des interactions entre les opérateurs et leur environnement et entre les opérateurs eux-mêmes afin de gérer les contingences des situations (Barcellini, 2015).

Du côté des régulations individuelles, l'opérateur redéfinit les règles définies préalablement par l'organisateur du travail ou par le prescripteur à partir de la représentation qu'il a de la tâche prescrite (Leplat, 1997). Ceci se fait dans le contexte dans lequel il exécute son travail (objectifs, conditions de travail), par rapport aux résultats qu'il perçoit de celui-ci et de son état interne. Ces choix se traduisent par la mise en œuvre de modes opératoires ajustés à la situation de travail. Ces régulations sont possibles dans une *situation dite « non contrainte »* (cf. figure 4). La figure 4 représente le processus de régulation qui a lieu au cours de l'activité pour gérer les variabilités et la pression temporelle. Dans une situation « non contrainte » l'opérateur peut agir sur les moyens dont il dispose et/ou sur les objectifs qui lui sont assignés afin de mettre en place un mode opératoire efficace favorable à l'atteinte des objectifs opérationnels et à la construction de sa santé. Cette possibilité d'action est représentée par le double sens des flèches.

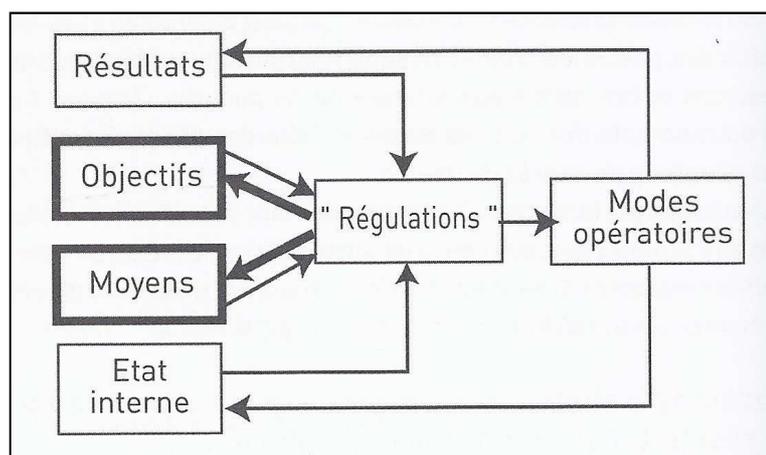


Figure 4 : « Situation "non contrainte" Action possible sur les objectifs et les moyens » (schéma proposé par Guérin et al., 2006, p.108)

Cependant, en situation « contrainte » (voir figure 5) c'est-à-dire une situation de travail sans « marges de manœuvre », l'opérateur ne peut ni agir sur les moyens mis à disposition, ni sur les objectifs qui lui sont assignés, ni tenir compte des résultats de son travail, ni de son état interne en cas de variabilité de la situation de travail. Ainsi, les modes opératoires adoptés, qui sont ceux prescrits, entraînent des effets négatifs qui impactent dans un premier temps la santé du travailleur (son état interne) puis les résultats opérationnels.

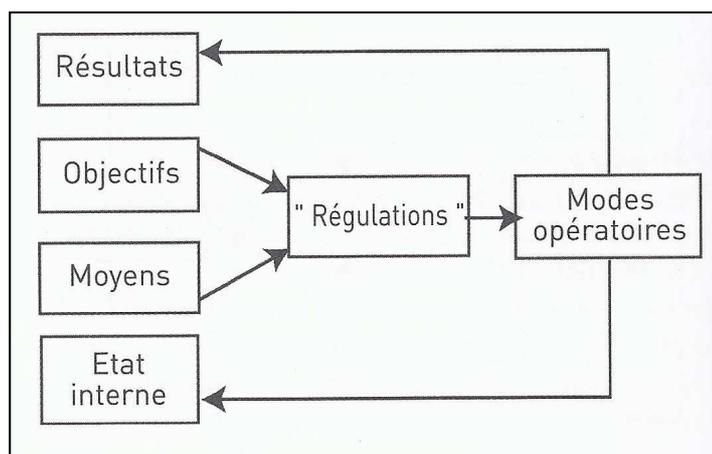


Figure 5 : « Performance non obtenue » (schéma proposé par Guérin et al., 2006, p.108)

Ce modèle de régulation, représenté par les figures 4 et 5, a été conçu pour une activité individuelle. Du côté des régulations collectives, l'individu réélabore les règles en interaction avec le collectif pour faire face à la variabilité des situations de travail (Caroly, 2010). Autrement dit, le travail collectif a pour but de mettre en œuvre des régulations

collectives instrument de l'action individuelle. Caroly, (2010, p.119) note que : « *Les règles réélaborées par l'individu en interaction avec le collectif ne sont pas seulement des principes qui guident l'action, mais aussi une modélisation de l'"utilisabilité" des règles qui donne une gamme possible d'actions selon les circonstances* ». Pour mettre en œuvre des régulations collectives, les individus doivent partager des buts, des objectifs, et des missions de production communes (Caroly, 2010). Enfin, « *ces régulations collectives visent soit un but de gestion de la production, de fiabilité des systèmes, et/ou un but d'efficience, de construction des compétences et de maintien de la santé* » (Caroly, 2010, p.97).

Nous souhaitons à présent mettre en avant les limites de l'approche du travail individuel et collectif du Lean au regard de l'ergonomie.

4.3 Limites du Lean concernant l'approche du travail individuel « en situation » au regard de l'ergonomie

Sur le plan individuel, il existe un désaccord entre ergonomie et Lean sur le modèle de l'Homme au travail. Cette différence de représentation concernant les hommes et les femmes au travail est due au fait que dans les organisations Lean, le travailleur est perçu comme un « Homme moyen » (Bourgeois & Gonon, 2010). Ce qui, du point de vue de l'ergonomie, ne permet pas de prendre en compte les variabilités individuelles. Or, Daniellou et Aubert (2011, p.7) citent la thèse de Karine Chassaing dans laquelle elle a montré que d'une personne à une autre les modes opératoires ne pouvaient pas être identiques : « *quand on était grand, petit, droitier, gaucher, qu'on avait mal à l'épaule, etc... la bonne manière de mettre la main ce n'était pas celle qui était dans les fiches d'opérations standard* ». Également, contrairement au Lean, pour les ergonomes, l'état d'une personne au cours du temps n'est pas considéré comme stable.

De plus, dans les organisations Lean, le travailleur doit répondre aux standards mis à sa disposition par l'entreprise. Les standards sont « *prévus et offerts. Il n'y aurait plus qu'à les utiliser* » (Bourgeois & Gonon, 2010, p.140) pour atteindre les objectifs de production et pour préserver sa santé. Or, pour les ergonomes :

« Travailler, c'est très concrètement prendre en charge ce que l'organisation n'a pas pu ou su prévoir. C'est tenir dans l'urgence une situation de travail qui n'est plus soutenue par le standard. Elle permet d'éliminer des sources de gaspillage et d'éviter la panne (enjeu de fiabilité), le défaut (enjeu de qualité) ou l'accident (enjeu de sécurité et de sûreté) » (Bourgeois, 2012b, p.142).

Pour l'ergonomie, cette capacité à transformer le standard correspond à une réponse opératoire adaptée à la situation. Les modes opératoires changent avec la situation de travail. Les opérateurs font donc preuve d'initiative, de créativité, d'intelligence envers les situations de travail afin de régler les contradictions qui existent entre la vision idéale et simplifiée du travail et la réalité du quotidien (Bruère, 2013), ils ne sont pas passifs. Les moments de régulations pour faire face à l'évolution des situations de travail ne se font pas qu'en dehors des moments de production, ils se font aussi en situation (Morais & Aubineau, 2012). Dans le modèle du Lean il existe une distinction entre les moments de production et les moments d'amélioration créant un clivage entre la dimension productive et constructive de l'activité. Or, en ergonomie ces deux dimensions sont considérées comme indissociables pour permettre aux opérateurs d'être performants et de construire leur santé (Falzon & Teiger, 1995). Comme on l'a vu, l'Homme au travail est une ressource à développer et non à préserver. Il est donc important de favoriser la dimension constructive de l'activité en situation de travail aussi bien qu'en dehors.

Du point de vue de l'ergonomie, il semble alors inutile d'essayer d'éliminer tous les aléas possibles ou de concevoir un standard pouvant tous les recouvrir (Daniellou & Béguin, 2004). Pour les ergonomes, les standards sont importants, mais ne peuvent pas être suivis à la lettre. Les ergonomes mettent en avant le fait que *« cette capacité à transformer le standard en une réponse opératoire adaptée à la situation qui se présente est du registre de la prise d'initiative, de la créativité, de l'intelligence des situations »* (Bourgeois, 2012b, p.142). L'activité de travail et donc la santé des travailleurs peuvent donc être considérées comme des ressources de la performance opérationnelle (cf. chapitre 5).

Ainsi, le statut du standard en ergonomie diffère de celui qu'on lui attribue dans le Lean. Pour l'ergonomie, le standard est considéré comme *« un référentiel consultable de possibilités opératoires expérimentées »* (Hubault & Bourgeois, 2013, p.94). Alors que pour

les organisations Lean, le standard correspond à la meilleure pratique en date et le respect de celui-ci est indispensable. Par cette recherche des « meilleures pratiques », le Lean tend à une remise en question des compétences et des pratiques professionnelles des opérateurs pourtant favorables à la conciliation de l'atteinte des objectifs opérationnels et de construction de la santé des travailleurs.

4.4 Limites du Lean concernant l'approche du travail collectif « en situation » au regard de l'ergonomie

Le travail collectif se retrouve principalement sous la forme d'entraide dans le Lean, par exemple avec le mécanisme de l'*Andon*. Lorsque l'opérateur est en difficultés ou lorsqu'il constate un écart au standard, il doit faire intervenir son chef d'équipe qui si besoin peut arrêter la ligne de production. Selon les ergonomes, il serait plus intéressant d'aider les opérateurs à faire face aux problèmes rencontrés de manière collective, dans l'instant présent, en menant une réflexion sur les marges de manœuvre nécessaires à l'activité et au développement de leurs compétences (Coutarel & Petit, 2013). L'organisation Lean en suivant une procédure formelle entraîne une « rigidification » des processus de travail contrariant la mise en œuvre de régulations collectives (Caroly & Barcellini, 2013) et pouvant mettre en difficultés le chef d'équipe qui potentiellement devra être présent à divers endroits à la fois. Perez Toralla (2013) dans une étude de terrain, constate que certains opérateurs (les plus expérimentés) finissent par prendre en charge une partie du travail du chef d'équipe pour que celui-ci puisse intervenir auprès des opérateurs en difficultés.

Le travail collectif peut se définir comme « *la réalisation conjointe d'une même activité par plusieurs opérateurs, dans des lieux et des temps qui peuvent être communs ou différents* » (Caroly, 2010, p.90). Pour les ergonomes comme pour le Lean, le travail collectif nécessite une coordination des actions individuelles. Cependant, du point de vue du Lean, « *se sont les individus, et non le groupe, qui apportent la valeur ajoutée* » (Liker, 2012, p.235). Ainsi, pour le Lean le travail collectif n'est pas différent d'une addition d'activités individuelles (Liker, 2012). On retrouve ce paradoxe avec l'évaluation individuelle comme le mettent en avant Hubault et Bourgeois (2013, p.99) : « *du fait de l'impossibilité de prescrire assez précisément la tâche, la commande de travail est de plus en plus adressée*

au collectif, mais on continue de maintenir la forme de contrôle établi dans le cadre de la tâche individuelle ».

Ainsi, le Lean prône l'importance du travail collectif, mais les conditions de travail du Lean (prescription importante, peu de marges de manœuvre, contrôle individuel) rendent difficile la possibilité de créer un « collectif de travail » ressource pour le travail et la santé des travailleurs (Caroly, 2010). Ainsi, comme pour le travail individuel, le travail collectif en situation dans le Lean a seulement un objectif productif mettant de côté la dimension constructive, d'acquisition de compétences, de soutien social, pourtant ressource pour le travail et la santé des individus.

Pour conclure, ce quatrième chapitre met en avant un désaccord entre ergonomie et Lean concernant le modèle de l'Homme au travail et de l'approche du travail. Pour les ergonomes, les conditions de travail mises en place dans les organisations *lean manufacturing* sont liées à une vision unidimensionnelle et passive des hommes et femmes en situation de travail. Ainsi, l'organisation n'offre pas de marges de manœuvre situationnelles aux individus pourtant favorables à la gestion individuelle et collective de la variabilité des situations de travail. Selon les ergonomes, ces régulations de la situation de travail sont indispensables pour répondre aux objectifs de souplesse et de réactivité que les organisations Lean souhaitent atteindre. Ainsi, la valeur ajoutée de l'activité de travail de l'opérateur et d'un collectif d'opérateurs est d'apporter, lorsque la situation de travail l'exige, la réponse opératoire que le standard ne peut plus garantir (Bourgeois, 2012b). Nous pensons donc que les méthodes du Lean doivent s'intéresser à l'activité des opérateurs pour articuler performance opérationnelle et santé au travail sur le long terme.

POINT D'ÉTAPE

Le désaccord entre ergonomie et Lean concernant l'approche du travail correspond à la différence entre les concepts de « travail prescrit » et « travail réel » définis par les ergonomes. Cette différence s'illustre par la place que prennent les standards de travail et par la vision portée sur la variabilité des personnes, de la production et les régulations mises en œuvre par les opérateurs pour gérer la variabilité des situations de production (Perez Toralla, 2013).

L'objectif, du point de vue de l'ergonomie, est donc de mettre en évidence et d'encourager les contributions des travailleurs, en les valorisant, et en décrivant les conditions favorables à leur développement (Falzon & Mas, 2007). Pour les ergonomes il ne s'agit pas de réduire les formes de variabilités des situations de travail, mais plutôt de les mettre en avant pour les intégrer dans la conception des systèmes techniques, de l'organisation et de la formation (Daniellou & Béguin, 2004) laissant des possibilités de marges de manœuvre, de gestion de leur activité aux opérateurs et aux opératrices. Il s'agit de prendre en compte non seulement les contraintes, mais aussi les ressources de l'activité de travail.

Dans le chapitre suivant, nous interrogeons les modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean en nous appuyant sur l'approche du travail présentée dans ce chapitre.

Chapitre 5. Modèles de performance opérationnelle et de santé au travail du Lean interrogés par l'ergonomie

Pour les ergonomes, le lien entre l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé au travail se réalise au niveau de l'activité (travail réel) des opérateurs alors que pour le Lean elle se joue au niveau des standards opératoires (travail prescrit). Dans ce chapitre, nous interrogeons dans un premier temps l'approche de la performance opérationnelle du Lean, puis celle de la santé au travail au regard de l'ergonomie.

5.1 L'approche de la performance opérationnelle au regard de l'ergonomie

La notion d'efficience à laquelle le modèle de performance opérationnelle du Lean se rattache permet d'évaluer les résultats obtenus au regard des moyens mis en œuvre. Cette articulation entre moyens et résultats, au niveau opérationnel, soulève les problèmes liés à la productivité (Petit, 2005).

D'après Bourgeois et Hubault (2005), le travail se situe au niveau des « ressources » (cf. figure 6). Étant donné que la productivité mesure la contribution d'une ressource à un résultat, la productivité du travail évalue l'apport du travail à la performance (Bourgeois et Hubault, 2005). Ces mêmes auteurs ont proposé de penser « une autre productivité du travail » où le travail est non plus associé à la réalisation d'opérations, comme dans la vision prescrite du travail du Lean, mais à une activité de travail (voir chapitre 4) qui permet de tenir ensemble des exigences complexes.

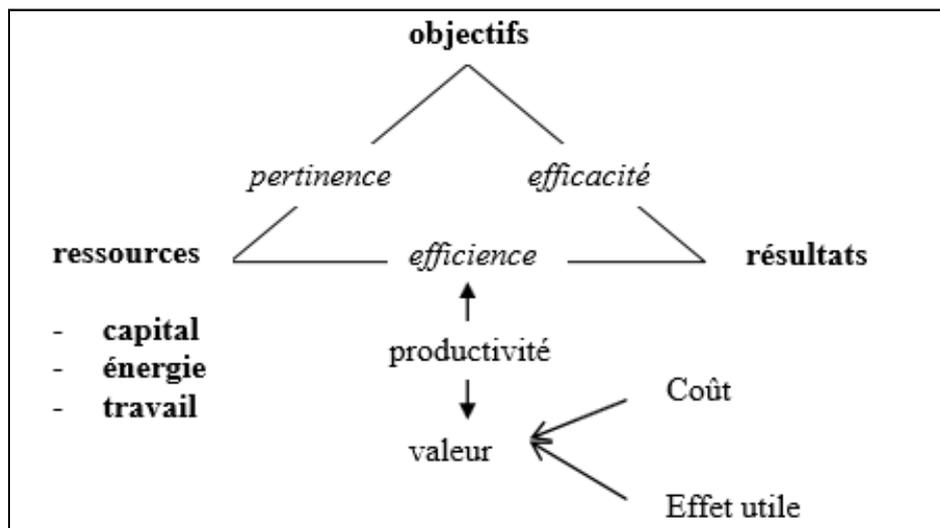


Figure 6 : Le travail comme « ressource » de la performance (tiré de Hubault, 1999, p.12)

La différence d’approche entre le Lean et l’ergonomie vient comme nous l’avons vu au chapitre précédent de la différence concernant la notion de travail. En effet, selon les ergonomes, le travail correspond à un travail humain, car « *sans activité humaine il n’y a pas de travail, mais il peut y avoir une production* » (Guérin et al., 2006, p.36). Ainsi, l’Homme au travail est une ressource à développer et non à maîtriser. Le modèle de l’Homme au travail mis en avant par les ergonomes est celui « *d’un sujet capable, en développement, qui se construit et dont la mobilisation subjective contribue à la performance en faisant face à ce qui n’a pas été prévu par l’organisation* » (Perez Toralla, 2013, p.82).

Dans cette approche de l’ergonomie, le travail est considéré comme un processus de création de valeur permettant de dépasser le travail comme seul coût financier. Il s’agit de parvenir à définir le travail des hommes et des femmes comme porteur de réduction des coûts « *c’est-à-dire qu’il s’agit de maximiser la “valeur” créée par les individus plutôt que minimiser les coûts à organisation invariante* » (Hubault, 1999, p.11). Pour cela, il est nécessaire de passer « *d’un modèle de la performance fondée sur une économie en main-d’œuvre, à une économie par la main-d’œuvre* » (Hubault, 1999, p.11).

La performance n’est pas seulement portée par des enjeux économiques, elle est aussi portée par les travailleurs et travailleuses eux-mêmes qui défendent des objectifs d’efficience et de solidarité productive permettant à la production d’être réactive, flexible,

et source de qualité. La performance nécessite de prendre en compte le travail humain, plus exactement l'activité de travail que nous avons défini dans le chapitre 4.

Dans cette approche, Le Cam (2017) cite différentes valeurs ajoutées (VA) non prises en compte par les organisations Lean :

- VA relatives aux gestes professionnels ;
- VA physiologiques relatives aux gestes utiles pour la santé ;
- VA subjectives relatives à la dimension psychologique du travail (exemple des compétences) ;
- VA organisationnelles relatives aux temps d'échanges.

En sous-estimant toutes ces « valeurs ajoutées », le Lean tend vers une remise en question des compétences et des pratiques professionnelles des opérateurs et à une réduction des marges de manœuvre situationnelles et de l'autonomie décisionnelle nécessaire aux opérateurs pour gérer les aléas de production (Le Cam, 2017). De plus, il conduit souvent à une densification du travail et une exposition à de nouveaux risques (posture statique, rapprochement de nuisances physiques, risque de chute due à une double activité) (Daille-Lefèvre, Francois, Guyot, Lemaire, Marsot & Morvan, 2013). En effet, la suppression d'un « gaspillage » qui est une « ressource » pour l'activité de l'opérateur peut avoir des conséquences sur la performance de son travail et des effets sur sa santé.

Prenons l'exemple de suppression du déplacement inutile, perçu par le Lean comme nécessairement un gaspillage en tant que mouvement inutile qu'il est important de réduire pour diminuer la fatigue de l'opérateur et un gain de temps (donc un coût en moins) pour l'entreprise. Ceci met en avant un modèle classique de productivité où tout gain de productivité passe essentiellement par la réduction des temps et où le modèle de l'Homme est réduit à sa dimension physique (Bourgeois, 2012b). Alors que pour les ergonomes, un déplacement peut parfois être « *une ressource pour sa santé (régulation de la tension musculaire, temps de récupération...), mais aussi pour son efficacité (avoir un temps pour réfléchir, aider un collègue, négocier une aide...)* » (Bourgeois, 2012b, p.145). Ainsi, c'est seulement en s'intéressant à l'activité de l'opérateur et à ses intentions que l'on peut se positionner sur la notion de « gaspillage » ou de ressource.

Pour la suite, nous souhaitons interroger l'approche de la santé au travail du Lean au regard de l'ergonomie. Nous reviendrons dans un premier temps sur l'évolution de cette notion.

5.2 L'approche de la santé au travail du Lean au regard de l'ergonomie

5.2.1 Évolution de la notion de santé au travail

Le concept de santé au travail a évolué au cours du temps passant d'une approche hygiéniste à une approche positiviste puis constructiviste.

Tout d'abord, dans le courant hygiéniste qui a débuté au 18^e siècle, porté principalement par les médecins du travail, il s'agissait de reconnaître les effets négatifs du travail sur la santé avec la description des premières maladies professionnelles (Ramazzini cité par Caroly, 2010). La santé est définie de manière défensive, il s'agit d'éviter d'une part les accidents et les pathologies et d'autre part les infrapathologies, en luttant contre les atteintes à la santé qui ne sont pas encore des maladies : peur, inconfort, irritation, douleur, fatigue, pression, troubles du sommeil, etc. (Caroly, 2010). Mais cette définition de la santé ne se situe que du côté négatif, facteurs de risque qu'il faut réduire ou minimiser.

Puis la relation travail santé a évolué. Le travail n'étant plus vu comme ayant seulement des effets néfastes sur la santé, mais il est aussi source de santé et d'épanouissement personnel. Il s'agit de définir la santé au travail non comme la seule absence de maladie, mais aussi comme les moyens d'accéder au bien-être. La santé se définit ici au sens global du terme, incluant les composantes physiques, cognitives, psychiques et sociales. En effet, en 1946, la définition proposée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) exprime l'idée de la santé formulée en termes « *bien-être physique, mental et social, qui ne consiste pas seulement en l'absence de maladie ou d'infirmité* ». Plus tard, en 1978, l'OMS précise qu'il s'agit d'un « *état optimal de bien-être physique, mental et social, incluant les possibilités de conserver et de développer ses capacités fonctionnelles* ». Dans ces définitions, la santé est vue dans une vision positive, mais garde un caractère statique avec le mot « état » souvent critiqué.

Puis, la santé est de plus en plus considérée dans une vision positive et aussi dynamique. En effet, en 1980, Dejours, exprime la santé comme étant « *pour chaque homme, chaque*

femme et chaque enfant, d'avoir les moyens de trouver le chemin personnel et original vers un état de bien-être physique, psychique, moral ». Parallèlement, les travaux de Canguilhem (1966) proposent une approche de la santé comme un processus de construction. Il définit la santé comme « *la capacité pour chaque personne d'être à l'origine des choses, d'influencer son propre environnement et sa propre vie* » (Canguilhem, 1984 cité par Caroly, 2010). C'est alors la qualité du couplage entre l'individu et son environnement de travail qui aura une influence positive ou négative sur la construction de la santé. La notion de marge de manœuvre est ici importante en ergonomie (voir chapitre 4).

Ainsi, la santé au travail peut être définie de manière défensive (préservation de la santé) ou constructive (développement de l'individu, maintien et construction de la santé). Dans l'approche constructive, la santé apparaît à la fois comme le résultat du processus de construction qui se rapporte aux possibilités d'agir des sujets sur leur milieu de travail et aussi comme un processus de construction : « *la santé n'est pas donnée uniquement par l'extérieur, elle se renégocie, se perd et il faut la regagner. Elle est une construction continue d'équilibre et de compromis* » (Caroly, 2010, p.144).

5.2.2 Ergonomie et approche constructive de la santé au travail

En ergonomie, les recherches sur la santé au travail visent à comprendre les conditions individuelles, collectives et organisationnelles qui non seulement évitent la dégradation de la santé (préservation de la santé), mais aussi favorisent la construction de la santé (Falzon, 1996). Bruère (2013, p.23) en s'appuyant sur le point de vue de Canguilhem définit la santé comme étant « *la capacité de l'individu à dominer, à contrôler son milieu maintenant et à se construire les moyens de le faire dans l'avenir* ».

Sur un plan individuel, la construction de la santé des individus passe par leur développement physique (être en forme), cognitif (être créateur), psychique (se reconnaître dans son activité, se sentir libre) et social (être intégré, reconnu dans un groupe) (Clot, 2008 ; Davezies, 1997 ; Dejours, 1995). Ce développement se fait par l'acquisition de « *ressources immatérielles* » (Du Tertre, 2012). Ces ressources sont des compétences et des connaissances qui s'acquièrent par la modification du milieu de travail par la mise en œuvre

de régulations dans l'activité de travail, compromis entre les caractéristiques du travailleur et les conditions de travail (Canguilhem, 1966 ; Laville, 1995). La santé des individus dépend aussi du développement collectif. Elle se construit si l'action collective permet le développement d'un collectif de travail qui donne le pouvoir d'agir aux individus (empowerment), donne du sens au travail et permet la création des critères du « travail bien fait » (Caroly, 2010). Enfin, le développement des individus et des collectifs dépend de la possibilité pour l'organisation de développer son potentiel capacitant (Falzon, 2005a ; Perez Toralla, 2013) qui laisse des marges de manœuvre aux individus et aux collectifs pour leur permettre de répondre aux « injonctions paradoxales » et aux variabilités de la situation de travail (Morais & Aubineau, 2012).

Dans cette orientation, l'intervention ergonomique ne vise pas seulement à diminuer les difficultés de la tâche, mais surtout à donner des marges de manœuvre aux travailleurs afin qu'ils puissent gérer les différentes situations de travail, compensant les perturbations internes et externes de l'activité (Caroly, 2010). En effet, il ne s'agit pas seulement de repérer « les risques » et de supprimer les « nuisances », comme dans l'approche traditionnelle en matière de santé et sécurité au travail (approche du Lean). Il s'agit aussi de s'intéresser aux conditions qui permettent aux salariés de se sentir bien dans leur travail pendant une « certaine période » (Molinié & Leroyer, 2011) et de construire des compétences (Caroly, 2010). Cette perspective dynamique et positive est de plus en plus mise en avant par l'ergonomie qui autrefois était plus focalisée sur une vision instantanée de l'individu (Falzon, 1996).

5.2.3 Limite de l'approche du Lean au regard de l'ergonomie

Le Lean s'appuie d'une part sur une approche hygiéniste de la santé au travail par la mise en place de mesures de sécurité cherchant à diminuer la survenue d'atteintes à la santé ou leur gravité. Cependant, le nombre et le cumul des mesures de sécurité ne sont pas une garantie contre la survenue d'atteintes à la santé et/ou à leur probabilité d'apparition. En effet, le stress, l'insatisfaction, la démotivation, le surmenage sont, entre autres, des phénomènes que cette approche traditionnelle ne peut pas considérer (Sakouhi, 2014). Ces nouvelles figures de mal-être au travail ne relèvent plus uniquement d'une atteinte au « corps biologique » du travailleur, mais touche « sa vie psychique » et « sa santé mentale »

(De Gasparo *et al.* 2016). D'autre part, le Lean s'appuie sur une approche « mécaniste » de la santé c'est-à-dire qu'elle est considérée comme « *automatiquement* » *intégrée par la participation des opérateurs à la définition des standards de travail et à leur strict suivi* » (Perez Toralla, 2013, p.69).

Ces deux approches de la santé au travail mettent en avant d'une part un modèle unidimensionnel (physique) de l'Homme en situation de travail alors que pour l'ergonomie les hommes et les femmes engagent différentes dimensions dans leur travail : physique, cognitive, psychique et sociale. D'autre part, l'approche du Lean ignore la dimension agissante des individus en situation de travail (Perez Torralla, 2013) en pensant que les atteintes à la santé peuvent être évitées par le strict suivi des standards et l'expression des salariés. Or en ergonomie, d'après l'approche constructiviste de la santé au travail, l'individu doit être acteur pour pouvoir produire, construire et préserver sa santé.

Pour conclure ce cinquième chapitre, il en ressort de l'approche de la performance opérationnelle et de la santé au travail le besoin d'enrichir le modèle de l'Homme au travail et du travail dans le Lean pour pouvoir espérer articuler la performance opérationnelle et la santé au travail. On s'interroge donc sur la manière d'enrichir l'approche du travail dans les organisations Lean.

POINT D'ÉTAPE

Les ergonomes s'appuient sur l'idée que pour être efficaces opérationnellement les entreprises Lean devraient enrichir leur modèle de l'Homme au travail et leur approche du travail (Bruère, 2015 ; Perez Toralla, 2013).

Le Lean donne la priorité aux tâches considérées comme étant « à valeur ajoutée » pour le client et à leur standardisation alors que l'ergonomie accorde une place primordiale à l'activité, aux compétences professionnelles des opérateurs et au travail collectif.

L'idée est que le travail soit considéré comme un processus de création de valeur porteur de réduction des coûts (Bourgeois & Hubault, 2005). Dans cette perspective, la performance opérationnelle s'appuie sur un modèle fondé sur une économie par la main-d'œuvre (Bourgeois & Hubault, 2005). Le travail est alors une ressource de la performance opérationnelle. Or, nous avons constaté que dans les organisations Lean, le travail en situation de production était considéré dans une logique socio-économique oubliant la logique humaine (Leplat, 2015).

Pour enrichir l'approche du travail du Lean il est donc nécessaire d'enrichir le modèle de l'homme, de la femme au travail comme étant « *un sujet capable, en développement, qui se construit et dont la mobilisation subjective contribue à la performance en faisant face à ce qui n'a pas été prévu par l'organisation* » (Perez Toralla, 2013, p.82). Dans cette approche, l'humain est une ressource du travail qui demande à être développée et non à être maîtrisée, accordant une place importante à la santé au travail. Ainsi, la santé est une ressource du travail donc de la performance opérationnelle. Pour cela, il est nécessaire de voir le travail dans sa dimension productive, mais aussi constructive. Cette recherche vise une meilleure reconnaissance du travail réel individuel et collectif et de ses régulations.

Nous allons donc à présent nous intéresser au travail collectif d'amélioration effectué hors production, dans les dispositifs d'amélioration continue.

Chapitre 6. Chantier Kaizen, méthode de conception du Lean : une opportunité pour les ergonomes ?

Précédemment, nous avons mis en avant les limites de l'approche du travail du Lean au regard de l'ergonomie pouvant expliquer la mise en place de conditions de travail qui ont des effets négatifs sur la santé des opérateurs et sur les résultats opérationnels.

Pour articuler, performance opérationnelle et santé au travail dans les organisations Lean, nous proposons de nous placer en amont des phases de changements et de s'appuyer sur le renouvellement des méthodes d'amélioration continue afin d'enrichir l'approche du travail. Nous souhaitons mieux anticiper l'évolution des conditions de travail afin d'offrir aux populations au travail un système avec plus de marges de manœuvre, permettant d'adapter les contraintes de la production au travail réel et aux besoins des opérateurs et du management.

Pour ce chapitre, nous nous intéressons au principe d'amélioration continue. Puis, nous nous décrivons plus précisément la méthode chantier Kaizen, notamment sa démarche théorique et à ses limites relevées sur le terrain par les ergonomes. La démarche des chantiers Kaizen sera ensuite mise en perspective avec la démarche d'intervention ergonomique en conception ainsi qu'en référence aux recherches déjà conduites en ergonomie sur ces dispositifs.

6.1 L'amélioration continue

Au regard du contexte rapidement changeant des marchés et des besoins des clients actuels, l'amélioration continue est devenue un élément concurrentiel majeur pour les industriels. Nous allons dans un premier temps présenter ce qu'est théoriquement l'amélioration continue dans le modèle Lean, que nous comparons ensuite avec l'approche traditionnelle taylorienne-fordienne.

6.1.1 Définition de la notion de Kaizen

Selon Imai (1986) l'amélioration comporte deux éléments :

- le Kaizen ou amélioration « progressive », et ;

– l’innovation ou amélioration « radicale ».

Une entreprise a besoin de ces deux éléments pour survivre et se développer (Imai, 1986 ; Womack & Jones, 2009). Depuis l’introduction du Lean, théorisation du TPS, le principe du Kaizen, traduit en français par la notion « d’amélioration continue », a été démocratisé dans les pays occidentaux. Avant cela, le management occidental était surtout basé sur le principe d’innovation ou d’amélioration « radicale » (Imai, 1986).

La notion de Kaizen est un terme usuel japonais traduit littéralement par « *changement vers le meilleur* » : « Kai » signifiant « changement » et « Zen » le « mieux ». En 1986, c’est l’ouvrage de Masaaki Imai, *Kaizen, the key to japan’s competitive success*, qui a permis de diffuser dans le monde cette philosophie japonaise et qui l’a développé en une « philosophie managériale » (Suárez-Barraza, Ramis-Pujol & Kerbache, 2011). Par « changement vers le meilleur », ce qui est entendu dans le contexte managérial sont les changements qui résultent en une amélioration pour le client ou l’organisation (Nderi, 2012). Ce terme a été beaucoup mentionné dans la littérature managériale comme une des clés du succès opérationnel des entreprises japonaises (Suárez-Barraza et al, 2011).

Appliqué à l’environnement de travail « *KAIZEN means ongoing improvement involving everyone* » (Imai, 1986, p.3) et « *small improvements made in the status quo as a result of ongoing efforts* » (Imai, 1986, p.6). Le Kaizen se rapporte ainsi à de petites améliorations qui se font de manière continue et qui impliquent la participation de l’ensemble des acteurs de l’entreprise : managers et opérateurs. L’objectif du Kaizen étant d’améliorer sur le long terme et de manière continue la productivité, la qualité, la sécurité, de réduire les coûts et les temps de livraisons (García-Alcaraz, Oropesa-Vento & Maldonado-Macías, 2017) ainsi que de développer les compétences des salariés en résolution de problèmes (Glover, Farris, Van Aken & Doolen, 2011) afin d’être compétitif.

Au quotidien, la démarche Kaizen s’attache non seulement à l’élimination des gaspillages de temps et de ressources, mais aussi à la résolution de problèmes (Liker, 2012). On retrouve Womack and Jones (1997) qui se réfère au Kaizen comme une approche systématique visant à réduire les gaspillages (*mudas*) tandis que Ghalayini, Noble & Crowe (1997) décrivent le Kaizen (« amélioration continue ») comme une approche « bottom-up » de résolution de problèmes. Cette approche de résolution de problèmes s’est articulée avec

les principes d'amélioration continue de Deming (cycle PDCA). L'objectif étant d'atteindre les objectifs opérationnels relatifs aux missions quotidiennes, à les maintenir à niveau, mais aussi d'obtenir des progrès continus (Shiba, 1995). Ainsi, cette démarche permet d'améliorer, mais aussi d'éviter « *les déviations possibles de la performance du système* » (Badets, Pilniere & Merlo, 2015, p.15).

Il existe deux visions du Kaizen : une vision élargie et une vision réduite (Nderi, 2012). La vision élargie du Kaizen prend en compte les multiples dispositifs et outils d'amélioration continue existants dans la littérature (suggestions d'idées, cercles de qualité, quick and easy Kaizen, chantier Kaizen, etc.). Manos (2007) met en avant le fait que le mot Kaizen a évolué et par exemple prend maintenant en compte les améliorations rapides comme les chantiers Kaizen. La vision réduite correspond à l'amélioration du lieu de travail grâce aux propositions des travailleurs à l'aide des cercles de qualité et du système de suggestions d'idées (Nderi, 2012). Dans notre recherche-intervention, nous nous intéresserons aux chantiers Kaizen, nous adopterons donc la vision élargie du Kaizen.

6.1.2 Distinction avec l'approche traditionnelle taylorienne-fordienne

Le Kaizen se distingue des approches traditionnelles où l'amélioration de la productivité était uniquement l'affaire de spécialistes. Le Kaizen tend théoriquement à faire réfléchir les opérateurs sur leurs conditions de travail et leur demande de contribuer à l'amélioration continue du système. Le Kaizen est basé sur le développement d'un esprit critique des savoirs et savoir-faire connus au moment de son application dans le but de progresser et de contribuer à l'évolution des standards (Dennis, 2002). En effet, le TPS a été conçu pour inciter les individus à réfléchir, à apprendre et à progresser (Liker, 2012).

Dans le Lean, contrairement aux organisations tayloriennes, les décisions se font par consensus (Liker, 2012). Chez Toyota, les salariés peuvent être impliqués différemment dans la prise de décision, mais la forme privilégiée est le consensus du groupe avec l'approbation de la direction. La théorie repose sur un groupe de salariés qui propose une solution d'amélioration au manager. Si celle-ci fait l'objet d'un consensus dans le groupe, le manager approuve la solution, en l'absence de consensus dans le groupe, le manager prend l'avis de chacun et décide lui-même de la solution.

Le Kaizen se distingue également des approches traditionnelles où l'amélioration de la productivité était principalement basée sur des innovations technologiques demandant d'importants investissements. Le Kaizen repose sur la réalisation d'améliorations nécessitant peu d'investissements financiers, mais demande des efforts continus et de l'engagement. Ainsi, l'investissement dans le Kaizen signifie investir dans les gens (Wittenberg, 1994 ; Singh & Singh, 2012) et le travail d'équipe (Wickens, 1990). Pour Liker (2012), « *les hommes sont le moteur de l'amélioration continue* » (p.250).

Le Kaizen se distingue aussi des approches traditionnelles, car sa démarche est orientée processus alors que la plupart des managers occidentaux se basaient sur une approche orientée résultat (Wittenberg, 1994). Les processus devant être améliorés avant que l'amélioration des résultats ne soit obtenue (Imai, 1986). Ceci vient renforcer le fait que le Kaizen s'attache certes aux résultats, mais surtout à l'effort et l'engagement des individus (Imai, 1986).

L'approche de résolution de problèmes du Kaizen se distingue de l'application « post-corrective » reposant sur une division du travail des approches traditionnelles. Après la Deuxième Guerre mondiale, pour améliorer la production industrielle au niveau national, le gouvernement américain a mis en place un programme appelé « training within industry » (Singh & Singh, 2012). Ce programme était dédié à former les responsables à l'importance et aux techniques de l'amélioration continue. Ce programme a été par la suite introduit au Japon par des experts comme Deming (Singh & Singh, 2012). Les Japonais se sont inspirés de la roue de Deming. Celle-ci reposée initialement sur une division du travail entre superviseur, inspecteur et opérateurs avec une application « post-corrective » du cycle PDCA (Imai, 1986). Ceci n'était pas suffisant pour les Japonais qui ont également déployé le cycle PDCA en impliquant les opérateurs et se sont basés sur un cycle continu. L'objectif étant d'améliorer de manière continue les standards de travail ; c'est-à-dire qu'aussitôt une amélioration effectuée celle-ci devient le nouveau standard qui doit être défié (cf. figure 7). Les managers et les opérateurs sont constamment mis au défi d'améliorer les processus.

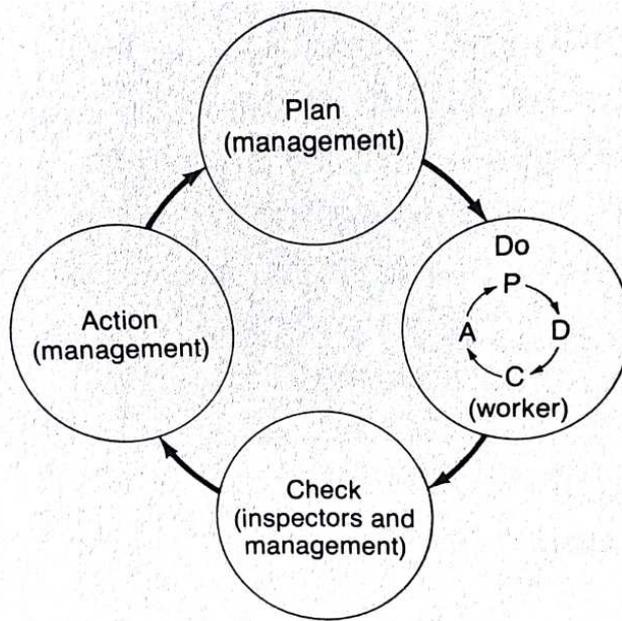


Figure 7 : Cycle PDCA révisé (Imai, 1986, p.62)

La démarche d'amélioration continue du Lean s'appuie sur divers dispositifs, celui qui nous intéresse est le chantier Kaizen. De plus en plus utilisés dans les entreprises, notamment dans les pays occidentaux, ces dispositifs sont pourtant controversés. Les chantiers Kaizen dérivent de la philosophie Kaizen initiale. Certains considèrent que ces chantiers sont loin des théories proposées par le Kaizen « des petits pas » dans le modèle initial du Lean et ne répondent donc pas aux promesses faites par la démarche d'amélioration continue (voir chapitre 6 section 2). On retrouve également des critiques concernant les effets des transformations mises en place et à la démarche utilisée (voir au chapitre 6 sections 5 et 6).

6.2 Présentation de la méthode chantier Kaizen

Les chantiers Kaizen sont nés de l'envie de consultants travaillant chez Toyota d'inculquer la philosophie Lean à leurs fournisseurs (Burch, 2008). Les mots « Kaizen » et « chantier » ont été associés pour donner au terme Kaizen une idée selon laquelle les apports de l'amélioration continue pourraient être obtenus dans une période de temps limitée (Marin-Garcia, Garcia-Sabater & Bonavia, 2009). En effet, les chantiers Kaizen ont été décrits comme « *more recent Western development (...) whereby management involves employees*

in re-engineering brainstorming sessions » (Brunet & New, 2003, p.1428) ou encore comme « *methodology that accelerate the Kaizen process* » (Sheridan, 1997, p.19).

Dans la littérature, les chantiers Kaizen ne sont pas définis de la même manière par tous les auteurs. Selon Toulouse, Nastasia et Imbeau (2005), le chantier Kaizen qu'ils nomment Kaizen Blitz est une forme accélérée du Kaizen qui a pour objectif de solutionner en quelques jours un problème de production préalablement identifié. Cependant, certains auteurs ne considèrent pas les chantiers Kaizen ou Kaizen Blitz comme faisant partie de la philosophie Kaizen, mais rattachent plutôt ce type d'activité à la notion de Kaikaku (Badets, 2016 ; Bicheno, 2001 ; Martin & Osterling, 2007 ; Melnyk, Calantone, Montabon & Smith, 1998 ; Perez Toralla, 2013). En effet, ils distinguent :

- l'amélioration continue « par petits pas » connu sous le nom de Kaizen comprenant les suggestions d'idées ou les cercles de qualité, et ;
- l'amélioration « radicale » connue aussi sous le nom de Kaikaku comprenant les chantiers Kaizen, Kaizen Blitz permettant d'atteindre des améliorations rapides.

La notion de Kaikaku fut diffusée plus largement depuis la parution du livre de Norman Bodek en 2004, intitulé *Kaikaku, The Power and Magic of Lean. A Study in Knowledge Transfer*. Le Kaikaku est l'assemblage de deux mots : kaï qui signifie « changement » (comme dans Kaizen), et kaku qui signifie « radical », ce qui donne littéralement « changement radical ». La notion de Kaikaku est donc comparable à la notion occidentale d'« innovation » mettant en œuvre des changements radicaux à grande échelle (Yamamoto, 2010). Cet auteur décrit le Kaikaku comme étant une amélioration ponctuelle, radicale où des changements fondamentaux du système de production sont réalisés permettant une augmentation importante de la performance productive. Les changements peuvent concerner l'introduction de nouvelles technologies, d'équipements, de connaissances, de méthodes de travail ou de stratégies.

Cependant, d'autres auteurs comme Womack et Jones (1997) différencient les chantiers Kaizen ou Kaizen Blitz de la notion de Kaikaku et d'autres auteurs pointent le fait que les chantiers Kaizen sont liés, mais peuvent être tout de même distingués du concept de Kaizen (Sheridan, 1997 ; Brunet & New, 2003). Ainsi, plus récemment Demestrescoux (2017) a

décidé de faire une distinction sur laquelle nous souhaitons nous appuyer, entre les 3 notions Kaizen, chantier Kaizen et Kaikaku :

- le Kaizen : transformation par « petits pas » ;
- le chantier Kaizen : transformation intermédiaire entre le Kaizen et le Kaikaku ;
- le Kaikaku : transformation de rupture.

Selon cet auteur, le format « chantier » s'est développé sur le modèle du cercle de qualité, traitant d'autres questions que celles de la qualité. Il s'agit pour lui d'une activité intermédiaire entre le Kaizen, défini précédemment comme étant une amélioration « par petits pas » et du Kaikaku étant défini comme une transformation de « rupture » du lieu de travail. Le point commun du chantier Kaizen avec le Kaizen « des petits pas » est que les modifications ne nécessitent pas de gros investissements et sont réalisées principalement par les membres de la cellule de travail. Le point commun avec la transformation de type Kaikaku est que l'environnement de travail change radicalement dans une période de temps relativement courte.

Cette difficulté à définir ce qu'est un chantier Kaizen se trouve dans les multiples formes que ce dispositif peut recouvrir.

6.3 Les différentes déclinaisons de chantiers Kaizen

Perez Toralla (2013) chez un constructeur automobile note l'existence de différents types de chantiers en fonction de *l'objet à améliorer* : les chantiers de produit et de processus, de flux et de processus, de poste, d'équipements, de modes d'approvisionnement, de qualité, etc., et *du périmètre* du chantier :

- Les chantiers de « zone » qui concernent de nombreux postes et s'étalent sur une durée de plusieurs semaines voire plusieurs mois. Ces chantiers peuvent être mis en œuvre à l'occasion de l'introduction d'un nouveau modèle de véhicule ou à l'occasion d'un rééquilibrage de la production due à un changement du nombre de véhicules à produire.
- Les chantiers de « poste » qui concernent un ou plusieurs postes de travail et s'étalent sur une durée de quelques heures à quelques jours. Ces chantiers sont déclenchés suite à un problème de production identifié au poste, suite à une

proposition d'amélioration faite par un opérateur ou encore peuvent s'intégrer dans un changement plus global tel qu'un rééquilibrage des postes qui nécessite de revoir le standard de travail poste par poste.

De plus, les chantiers peuvent aussi avoir divers *objectifs*. Un chantier peut être utilisé pour résoudre des problèmes reportés par les opérateurs (Badets, 2016). Il peut être mis en œuvre pour atteindre les objectifs de rentabilité instaurés par la direction. Il peut aussi servir à développer les employés (Farris, Van Aken, Doolen & Worley, 2009). En effet, certains chantiers Kaizen servent par exemple de formation au principe du juste à temps pour aider les employés à développer de nouvelles capacités de résolution de problèmes et pour augmenter leur motivation à participer à de futures activités d'amélioration (Farris et al., 2009). D'autres chantiers servent à implanter les concepts Lean (Glover, Liu, Farris, & Van Aken, 2013).

En fonction de l'objet à améliorer, du périmètre pris en compte et des objectifs choisis, l'équipe et les outils utilisés varient (Glover, Farris, & Van Aken, 2014).

Une *équipe Kaizen* est une équipe pluridisciplinaire qui est composée de différentes catégories d'employés : managers, ingénieurs, services supports et opérateurs (Sheridan, 1997). Pour la résolution de problèmes ou un projet d'élimination de gaspillages, les employés choisis sont ceux de la zone affectée par l'objet à améliorer avec l'aide des services supports (Mika, 2006). Pour de la formation, l'équipe est composée d'employés reconnus comme ayant le besoin d'acquérir des connaissances sur les concepts ou outils Lean ou des compétences de résolution de problèmes. Selon les besoins, l'équipe Kaizen peut faire appel à d'autres personnes de l'entreprise ou même à des spécialistes externes (Sheridan, 1997 ; Toulouse et al., 2015).

Les chantiers Kaizen sont sous la supervision d'un animateur qui manage le groupe. Celui-ci doit concevoir l'organisation du chantier, il peut mettre en place un système de récompense et doit préparer la formation ou les informations que le groupe doit recevoir avant le début du chantier (Glover et al., 2014 ; Marin-Garcia et al., 2009). Le manager qui supervise le groupe guide les tâches du groupe et suit les résultats du groupe. L'équipe chantier effectue les études nécessaires pour atteindre les améliorations spécifiées et

implante les solutions, le plus souvent directement sans approbation de la direction (Toulouse *et al.*, 2015).

Les équipes Kaizen ne sont pas permanentes et donc ne font pas partie de la structure organisationnelle de l'entreprise (Marin-Garcia *et al.*, 2009). L'appartenance à une équipe Kaizen est donc éphémère et cette tâche se superpose aux obligations quotidiennes des membres de l'équipe (Marin-Garcia *et al.*, 2009).

Les chantiers Kaizen se basent sur les principes Lean tirés des concepts du TPS (voir chapitre 1) et s'appuient sur différents outils Lean, en voici quelques exemples : VSM¹, SMED, standardisation du travail, 5S, 5 pourquoi, Poka Yoke (Glover *et al.*, 2013 ; Melnyk *et al.*, 1998 ; Nderi, 2012).

Malgré la multitude de formes de chantiers possibles, un chantier Kaizen peut être défini comme « *a focused and structured improvement project, using a dedicated cross-functional team to improve a targeted work area, with specific goals, in an accelerated timeframe* » (Farris, Van Aken, Doolen & Worley, 2008, p.10). Melnyk *et al.* (1998) ont mis en avant 7 caractéristiques des chantiers Kaizen :

¹Ces outils sont définis comme suivant par Roart (2006) :

- la *VSM* (Value Stream mapping) qui signifie cartographie de la chaîne de valeur, qui permet l'analyse des processus de production en cherchant à définir ce qui crée de la valeur du point de vue du client ;
- le *SMED* (Single minute exchange of die) qui signifie changement rapide de série et qui sert à réduire le temps de changement de série qui est le temps appliqué chaque fois qu'une machine est affectée à une opération différente dans l'objectif de réduire la taille des lots ;
- la *standardisation du travail* qui est utilisée pour organiser la composante humaine du temps de cycle d'un produit en regroupant dans un document la description détaillée et le temps alloués aux tâches à effectuer ;
- le *5 S* aussi connu sous l'acronyme ROND pour Rangement, Ordre, Nettoyage, qui vise à réorganiser les moyens et l'environnement du travail ;
- les *5 pourquoi* qui est un outil d'analyse des causes qui consiste pour chaque élément à se poser 5 fois la question « pourquoi ? », ou encore ;
- le *Poka Yoke* qui est un détrompeur, un dispositif qui permet d'éviter les erreurs d'inattention ou de faciliter le travail.

1. c'est une intervention limitée, rapide et clairement définie dans le temps ;
2. son périmètre d'action se concentre sur un processus spécifique ;
3. il se concentre sur l'amélioration de processus existants plutôt que dans l'investissement de nouvelles technologies ;
4. il s'appuie sur une équipe pluridisciplinaire qui requière la participation des opérateurs du processus concerné, d'autres opérateurs, des managers et parfois des représentants des fournisseurs afin d'utiliser le savoir et savoir-faire de tous ;
5. l'évènement est orienté vers l'action c'est-à-dire que l'équipe a le pouvoir de mettre en place les solutions proposées sans l'accord direct du management ;
6. les améliorations sont évaluées par des objectifs majoritairement quantifiables, et ;
7. l'évènement est conçu pour encourager l'amélioration continue.

On s'interroge sur certaines caractéristiques des chantiers Kaizen comme le rythme rapide des chantiers, la structure de la participation, l'utilisation d'objectifs majoritairement quantitatifs, la non-prise en compte de l'amont et l'aval du processus étudié, donc sur la démarche utilisée dans les chantiers Kaizen.

Nous souhaitons pour la suite nous intéresser à la démarche théorique des chantiers puis aux retours faits sur cette méthode lorsqu'elle est réellement mise en œuvre dans les entreprises. On se préoccupe des raisons du succès des chantiers Kaizen et aussi aux limites constatées par les ergonomes. Nous avons ensuite décidé de nous interroger sur la démarche théorique des chantiers au regard de la démarche d'intervention ergonomique en conception.

Comme vu précédemment, les chantiers Kaizen recouvrent différents objectifs, mais leur démarche reste sensiblement identique. Dans un premier temps, nous nous intéressons à la démarche des chantiers pour ensuite nous pencher sur la démarche d'intervention en ergonomie dans les projets de conception.

6.4 La démarche des chantiers Kaizen

Un chantier Kaizen se déroule en trois phases (Liker, 2012) que nous allons décrire par la suite :

- la phase de préparation du chantier ;

- la phase intensive et ;
- la phase de suivi.

6.4.1 La phase de préparation

Selon les auteurs cette phase de préparation peut prendre entre 1 journée et 2 semaines. Cette phase comprend la récolte des données existantes sur les processus impliqués dans le chantier afin de définir le périmètre d'action et de définir les objectifs (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Demetrescoux, 2017 ; Liker, 2012).

Ensuite, cette phase permet d'organiser le déroulement de la phase intensive au niveau technique (réservation de la salle, création de documents supports, convocation, outils nécessaires, etc.), au niveau humain (constitution d'une équipe pertinente en fonction des éléments précédents) et au niveau organisationnel (arrêt de ligne, constitution d'un stock, ressources extérieures ponctuelles éventuelles, ressources financières disponibles, etc.) (Charles, 2014 ; Demetrescoux, 2017). L'étape finale est l'élaboration d'une fiche projet (Charles, 2014).

6.4.2 La phase intensive

La phase intensive dure plusieurs jours consécutifs, en général une semaine. Dans certains cas plus complexes, cette période peut être divisée en deux étapes quand des travaux plus longs sont nécessaires après une première étape d'analyse initiale et d'identification de pistes d'amélioration (Demetrescoux, 2017 ; Montabon, 2005).

La phase intensive comprend la présentation du projet (Charles, 2014 ; Montabon, 2005) et la définition du besoin client (Liker, 2012). Les outils qui seront utilisés sont présentés et si besoin l'animateur forme les membres de l'équipe aux outils et aux principes et concepts Lean (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Demetrescoux, 2017 ; Montabon, 2005).

Les membres de l'équipe établissent ensuite la cartographie de l'état actuel (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Demetrescoux, 2017 ; Liker, 2012 ; Montabon, 2005) en mesurant et évaluant les processus grâce aux observations sur le terrain et/ou aux documents récupérés pendant la phase de préparation. À l'issue de cette étape, un brainstorming est réalisé où toutes les idées sont listées et chaque idée est évaluée au regard des objectifs affichés, liés à

l'élimination des gaspillages de temps et de ressource (Liker, 2012). Le brainstorming est effectué afin de choisir des solutions de transformations et donc une organisation future (Charles, 2014 ; Demetrescoux, 2017; Liker, 2012 ; Montabon, 2005).

À ce stade, les résultats peuvent ou non être présentés à la direction en fonction de ce qui a été défini pour les chantiers (Charles, 2014). L'équipe met en place les principales transformations (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Liker, 2012 ; Montabon, 2005) puis définit et teste les nouveaux standards (Demetrescoux, 2017 ; Liker, 2012). Les transformations sont ensuite évaluées pour certains auteurs (Demetrescoux, 2017). Cette étape est parfois effectuée dans la phase de suivi.

Une planification des étapes suivantes est faite par la suite. Enfin, pour certains auteurs une étape de mise en place d'outils de communication et d'indicateurs de performance est ajoutée (Demetrescoux, 2017).

6.4.3 La phase de suivi

La phase de suivi aussi appelée phase « *de consolidation et de pérennisation de l'amélioration* » ne se déroule pas de la même manière pour l'ensemble des auteurs. Elle est constituée d'un suivi hebdomadaire selon Liker (2012). Selon David (2000) elle semble s'étendre sur une semaine. Selon Demetrescoux (2017) la phase de suivi est composée de plusieurs jours, en général trois, espacés de plusieurs semaines.

La phase de suivi consiste à faire le point sur le projet en contrôlant les améliorations (contrôle des indicateurs de performance, contrôle des nouveaux standards) afin de détecter les éventuels obstacles (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Demetrescoux, 2017 ; Liker, 2012) et de contrôler l'avancement des actions prévues (Charles, 2014 ; Demetrescoux, 2017 ; Liker, 2012). Ces étapes permettent de discuter d'autres possibilités d'améliorations et de mettre en œuvre les actions restantes. Une dernière étape consiste à pérenniser et consolider les acquis en mettant par exemple en place un système de suggestions d'idées et en standardisant les processus (Charles, 2014 ; David, 2000 ; Demetrescoux, 2017).

Ainsi, la démarche des chantiers Kaizen peut être résumée par la figure 8.

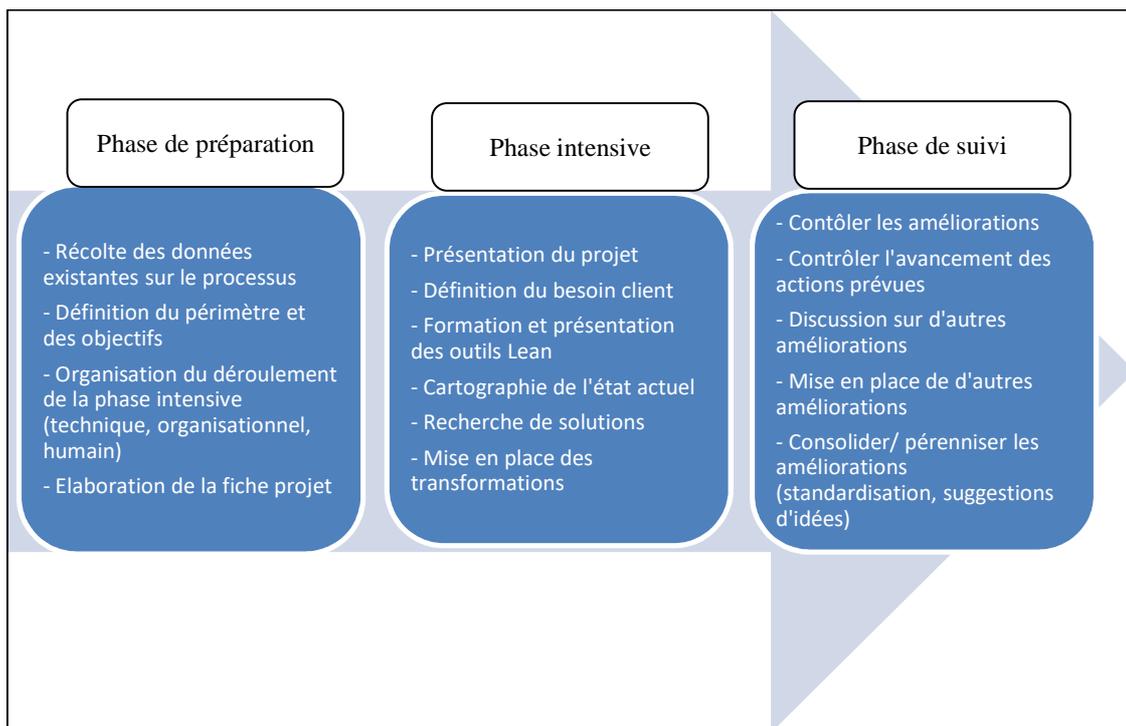


Figure 8 : Démarche des chantiers Kaizen

Enfin, dans les chantiers Kaizen on retrouve plusieurs grandes étapes : une étape de compréhension de la demande, de définition de la conduite de projet, de diagnostic de l'état actuel, de recherche de solutions, de transformation et enfin de suivi et évaluation des transformations.

6.5 Les retours controversés concernant les apports des chantiers Kaizen

Les chantiers Kaizen d'après plusieurs auteurs, sont de plus en plus utilisés (David 2000 Glover *et al.*, 2014 ; Montabon, 2005 ; Melnyk *et al.*, 1998 ; Oakeson, 1997 ; Wittenberg, 1994). Ceci semble être dû, d'une part aux caractéristiques des chantiers Kaizen : améliorations peu coûteuses, dispositifs planifiés, équipe pluridisciplinaire, temporalité courte et d'autre part aux gains réalisés suite à l'implantation de cette méthode à la fois d'ordre « technique » et « social ». De nombreux auteurs s'accordent à dire que les chantiers Kaizen favorisent la mise en place d'une culture d'amélioration continue pérenne (Brunet & New, 2003 ; Laraia, Moody & Hall, 1999 ; Martin & Osterling, 2007 ; Melnyk *et al.*, 1998 ; Sheridan, 1997).

Concernant les caractéristiques d'un chantier Kaizen, le succès de ces dispositifs vient du fait qu'ils permettent de mettre en place rapidement des améliorations (Oakeson, 1997) peu coûteuses (Sheridan, 1997). Cet auteur cite Anand Sharma, fondatrice et présidente de TBM Consulting qui explique l'avantage de mettre en œuvre ces projets d'amélioration d'une semaine « *it doesn't give you the luxury to think of big, expensive solutions. The emphasis is on solutions you can implement quickly. And you get immediate reinforcement by getting results* ».

D'après Melnyk *et al.* (1998), contrairement aux autres dispositifs comme les cercles de qualité ou les suggestions d'idées, les chantiers Kaizen ne demandent pas un effort continu d'amélioration, ils sont planifiés. D'après ces mêmes auteurs, les chantiers font appel à une équipe pluridisciplinaire contrairement aux autres dispositifs de l'amélioration continue pour lesquels il a été diagnostiqué un manque de transversalité pouvant occasionner des conflits entre les différentes améliorations mises en place dans une zone de travail ou avec d'autres services de l'entreprise. Également, les chantiers Kaizen pallient les problèmes des projets de *reengineering* qui se passent sur une période de temps long ayant pour difficulté de maintenir la motivation, l'intérêt, mais aussi la présence des participants (Melnyk *et al.*, 1998).

Ainsi, on retrouve le fait que les chantiers Kaizen se distinguent du Kaizen (comme mis en avant au chapitre 6 section 2). En effet, les chantiers ne demandent pas d'effort continu, ils sont planifiés, se déroulent dans un temps défini et sont composés d'une équipe transversale. Cependant, on reste sur des améliorations rapides et peu coûteuses.

Concernant les résultats des chantiers, le succès vient du fait qu'ils sont considérés comme favorables à des gains tant au niveau « technique » qu'au niveau « social » ; c'est-à-dire de créer des effets positifs sur les ressources humaines (Cuscela, 1998 ; David, 2000 ; Nderi, 2012 ; Sheridan, 1997). Les gains considérés comme « techniques » sont généralement quantitatifs comme :

- une diminution des délais de production ;
- une amélioration de la productivité ;
- une meilleure qualité ;
- une réduction des dépenses.

Les gains considérés comme « sociaux » sont généralement qualitatifs comme :

- une meilleure satisfaction au travail ;
- de meilleures relations de travail entre les individus et les départements ;
- un développement des connaissances et des compétences en résolution de problèmes.

Malgré le succès des chantiers Kaizen, on retrouve dans la littérature des auteurs qui mettent en avant des transformations inadaptées issues de ces chantiers (Bellies & Buchmann, 2011 ; Perez Toralla, 2013). D'autres études mettent en avant une non-pérennisation des transformations suite à la mise en œuvre de chantiers Kaizen (Glover *et al.*, 2011). Ces auteurs citent l'étude de Burch (2008) qui montre que sur onze chantiers Kaizen, trois n'ont pas gardé les changements implantés. Ils citent également l'étude de Laraia *et al.* (1999) qui reportent la difficulté des entreprises à maintenir les changements mis en place pendant les chantiers au cours du temps.

Cette non-pérennisation des transformations nous interroge sur les réels gains « techniques » et « sociaux » des chantiers Kaizen. Nous nous posons des questions quant à l'évaluation des gains « techniques » du chantier qui se fait uniquement sur le court terme. De plus, nous nous interrogeons sur la possibilité d'un effet Hawthorne des chantiers Kaizen où les gains « sociaux » tels que la satisfaction au travail, évalués sur le court terme (généralement directement après les transformations) seraient due au fait qu'il existe une attention portée aux opérateurs de la zone transformée. On constate que finalement ces transformations, non adaptées au travail réel des opérateurs, ne sont pas pérennes sur le moyen terme.

Les chantiers Kaizen sont assimilables à un projet de conception (Perez Toralla, 2013), car ils sont « *finalisés par la volonté de conception ou de transformation d'une ou plusieurs situations de travail, ils sont socialement situés, car impliquant un collectif d'acteurs porteurs de perspectives différentes et sont structurés par une organisation et un cadre temporel et financier limité* » (Barcellini Van Belleghem & Daniellou, 2013, p.194). Les chantiers Kaizen peuvent également être assimilés, plus précisément, à de la conception par projet, qui d'après Darses (2009) est aujourd'hui considérée comme la rationalisation organisationnelle la plus efficace de conception, en termes de délai et de coût.

Nous souhaitons ainsi mieux cerner les limites de la démarche des chantiers Kaizen qui pourraient expliquer des transformations inadaptées et non pérennes constatées par certains auteurs pour ensuite voir quelle intervention ergonomique peut être proposée pour enrichir la démarche de ces dispositifs.

6.6 Les limites des démarches réelles des chantiers Kaizen relevées par les ergonomes

Les ergonomes ont ciblé différentes contraintes de la démarche réelle des chantiers Kaizen, qui peuvent en partie expliquer les transformations inadaptées et non pérennes. Ces limites sont :

- des objectifs contraints, non discutables, ne prenant pas en compte la santé au travail et réduits au poste de travail ;
- un rythme rapide qui empêche la construction des problèmes et des solutions de conception ;
- une participation illusoire des opérateurs ;
- des outils qui mettent en avant une approche limitée du travail ;
- l'absence de méthodes, d'outils pour une confrontation des différents points de vue sur le travail réel.

6.6.1 Des objectifs contraints, non discutables, ne prenant pas en compte la santé au travail et réduits au poste de travail

Caroly, Coutarel, Escriva, Roquelaure, Schweitzer & Daniellou (2008) mettent en avant le fait que les objectifs ne sont pas discutables et que les décisions sont réalisées dans des objectifs contraints, définis à l'avance :

« la décentralisation des décisions, présentée comme une forme de démocratie, s'exerce dans le cadre d'objectifs généraux très strictement définis : diminution des espaces de travail, gains de temps, limitation des déplacements, réduction de la quantité de gestes à effectuer pour réaliser une opération. Ces objectifs ne sont pas discutables, et laissent peu de marges de manœuvre aux salariés pour

élaborer des propositions qui s'appuieraient sur une analyse partagée de leur activité de travail et des problèmes auxquels ils doivent faire face » (p.66).

Il n'existe pas de construction collective du problème et donc des objectifs. Les dispositifs d'amélioration continue sont principalement orientés par de gains de productivité et d'espace (Bruère, 2012 ; Caroly *et al.*, 2008) ainsi que par des transformations basées sur la notion de « valeur ajoutée » (Perez Toralla, 2013). Les objectifs ne répondent donc souvent pas aux besoins du travail réel. Ces mêmes auteurs mettent aussi en avant le fait que les démarches Kaizen laissent peu de place, voire aucune place, aux questions de santé.

De plus, les objectifs sont réduits au poste de travail comme le constate Perez Toralla (2013) qui note qu'« *un paradoxe existe alors entre une organisation supposée soutenir le développement des compétences des salariés comme gage d'une efficacité de l'entreprise et des visées de transformation réduites aux "petits aménagements"* » (p.233). La participation des salariés s'opère avec une influence très locale (Caroly *et al.*, 2008). La réduction des objectifs au poste de travail est en lien avec la temporalité du chantier.

6.6.2 Un rythme rapide qui empêche la construction des problèmes et des solutions de conception

Caroly *et al.* (2008, p.66) ont mis en avant le fait que « *dans le système Kaizen, la rapidité de mise en œuvre d'une solution est un critère d'efficacité de la démarche* ». Cependant, le rythme rapide des chantiers Kaizen empêche l'élaboration collective des problèmes et des solutions de conception.

Perez Toralla (2013) constate que l'étape de proposition de solutions commence directement après l'étape d'observation empêchant « un dialogue constant » avec la situation afin de construire conjointement les problèmes et les solutions (Darses, Détienne & Visser, 2004). Perez Toralla (2013, p.169) note que « *ceci implique dans le cadre des chantiers des aller-retour sur le terrain auprès des opérateurs pour définir progressivement les problèmes de conception et les solutions intermédiaires* ».

De plus, le faible nombre de jours laissés par ce format de réunion ne permet pas aux participants d'analyser les avantages et inconvénients des solutions proposées (Daniellou, 2008). Toulouse *et al.* (2005) mettent en avant l'impact de la rapidité des chantiers sur le

manque de participation des opérateurs aux tests et à l'implantation des changements. Caroly *et al.* (2008) évoquent aussi la position délicate de certains participants qui, par manque de temps, sont amenés à proposer et à valider rapidement des solutions. Une fois en place, les transformations créent de nouvelles contraintes opérationnelles pour leurs collègues.

La participation s'opère dans une temporalité très limitée (Bellies & Buchmann, 2011 ; Caroly *et al.*, 2008) non en faveur de la mise en place de conditions de travail propices à l'articulation de la performance opérationnelle et de la santé des travailleurs. Étant donné que la participation est un processus, la question du temps est importante (Schwartz, 1998).

6.6.1 Une participation illusoire des opérateurs

Le processus de conception porté par les dispositifs d'amélioration continue se base, contrairement aux organisations tayloriennes-fordiennes, sur une approche participative. En effet, le Lean se veut en rupture avec le modèle fordiste qu'il juge trop bureaucratique et rigide (Liker, 2012) en laissant la possibilité à l'opérateur de pouvoir participer avec le prescripteur à l'élaboration de nouveaux standards.

Les opérateurs devraient donc avoir la possibilité de faire un retour réflexif sur leur propre travail grâce aux pratiques d'amélioration continue et contribuer à la prescription des conditions de travail individuel et collectif futures. Dans les organisations Lean une nouvelle place est donc confiée à l'opérateur, une place qui contrairement au modèle Taylorien devrait lui permettre d'être « acteur » dans les décisions touchant à son environnement de travail. L'idée du Lean est de responsabiliser et valoriser les opérateurs en vue d'améliorer les processus de production, les standards associés, de développer les compétences de résolution de problèmes des salariés ainsi que leur motivation.

Cependant, les ergonomes ont souvent constaté que malgré la promesse faite aux opérateurs de les écouter (contrairement à l'opérateur taylorien), les opérateurs sont en réalité empêchés dans beaucoup d'organisations Lean de dire comment ils réalisent réellement la tâche demandée (Caroly *et al.*, 2008 ; Perez Toralla, 2013).

Bourgeois (2011) met en avant le fait que la participation des opérateurs se limite souvent à la remontée des problèmes rencontrés. Ces derniers ne sont ensuite pas associés à la résolution de ces mêmes problèmes, donc à l'ensemble du processus de conception. La participation s'apparentant donc davantage à un dispositif d'informations. Les opérateurs ne font pas partie du processus de décision ; on leur présente des choix sur lesquels ils ne peuvent plus agir (Martin & Baradat, 1998). Darses et Rezeau (2004) ont proposé différentes modalités de participation dans le domaine de la conception participative qui sont « informer », « consulter » et « décider ». De nombreux auteurs mettent en avant le fait que pour que les utilisateurs/opérateurs soient considérés comme participant il faut qu'ils soient « acteurs » du projet (Béguin, 1998 ; Guillon, 1998 ; Martin & Baradat, 1998). Ceci correspond au fait d'être engagé dans les négociations, dans des arbitrages des choix et/ou de prendre part dans les décisions (ceci se rapporte à la modalité « décider »).

6.6.2 Des outils qui mettent en avant une approche limitée du travail

Perez Toralla (2013), dans sa thèse, a souligné l'utilisation dans les chantiers Kaizen, d'outils pour analyser le travail des opérateurs sur le terrain, qui portent l'approche « limitée » du travail du Lean mis en avant au chapitre 4. Nous avons souhaité détailler les différentes limites qu'elle a relevées.

Tout d'abord, ces outils ne permettent pas de prendre en compte les ressources de l'activité et donc de les considérer dans la construction des solutions. Les analyses sont orientées par des indicateurs de performance basés sur la notion de « valeur » et « non-valeur » du travail. Par exemple, les déplacements ne peuvent pas être considérés comme une ressource pour l'opérateur. Un déplacement est forcément mis en avant comme une opération qui n'apporte pas de valeur au produit. Il est un gaspillage de temps et d'énergie. De plus, les régulations individuelles et collectives ne sont pas prises en compte.

Ces outils ne permettent pas de prendre en compte une vision systémique du travail, les observables sont dissociés et portent ainsi une vision partielle de la situation de travail et ne permettent pas non plus de prendre en compte la dimension collective du travail.

Enfin, les outils ne permettent ni de prendre en compte les conditions de réalisation du travail (poste très chargé ou non, la diversité des produits, le poids des pièces, etc.) ni les

caractéristiques des opérateurs (leur dextérité, leur ancienneté au poste), donc les déterminants du travail.

Ainsi, les outils prennent seulement en compte les contraintes du travail et ne permettent pas de faire les liens entre les déterminants du travail, l'activité de travail et les effets de celui-ci sur les opérateurs et la production. Ceci peut en partie expliquer la rapidité du choix des solutions, vu au point précédent, sans passer par une compréhension plus poussée de ces liens. Les problèmes à résoudre du point de vue du Lean, sont principalement d'éliminer les gaspillages sans passer par la compréhension de l'activité des opérateurs. Ceci peut conduire à des propositions de transformation qui peuvent ne pas être en adéquation avec les besoins de leur travail.

Du point de vue des ergonomes, *« les démarches participatives de transformation du travail comme les kaizen enferment le travail dans des dogmes, où le déballage d'une pièce, la vérification de la qualité sont des gaspillages (muda) que le client n'est pas prêt à payer »* (Perez Toralla, 2013). S'appuyant sur ces « dogmes », les ergonomes soulignent le fait que le Lean *« fait appel à l'intelligence des travailleurs, mais on fait appel à l'intelligence des travailleurs dans un canal où on leur demande d'exercer leur intelligence pour réduire le temps, réduire l'espace »* (Daniellou & Aubert, 2011, p.6). Ces réductions de temps et d'espace poussent les acteurs de la production à faire face aux variabilités en temps réel en subissant l'accélération et la multiplication des manutentions favorables au développement des troubles musculosquelettiques et psychosociaux (Perez Toralla, 2013). Les choix effectués dans ces dispositifs sont susceptibles d'engendrer *« un appauvrissement des possibilités d'agir des opérateurs, pourtant indispensables à la souplesse recherchée »* (Bourgeois, 2012a, p.28).

6.6.3 L'absence de méthodes, d'outils pour une confrontation des différents points de vue sur le travail réel

La conception est un travail de groupe, un processus social, qui convoque un ensemble d'acteurs différents et les engage dans une dynamique de construction et de négociation (Bucciarelli, 1988).

Lorsque les opérateurs sont associés à l'ensemble du processus de conception, plusieurs auteurs, suite à des études de cas, mettent en avant une absence de discussion et de débat entre les concepteurs et les utilisateurs (Bertrand & Stimec, 2010 ; Perez Toralla, 2013). Perez Toralla (2013), dans son étude de cas, souligne l'absence de méthodes pour impliquer les travailleurs dans les démarches d'amélioration continue.

En ergonomie l'approche collective et participative en conception mise sur la confrontation des représentations du travail (Daniellou & Garrigou, 1990, 1993), représentations liées à des savoirs différents entre les concepteurs et les opérateurs. Selon les ergonomes, il est nécessaire de confronter les connaissances du « général » (règles générales portées par les ingénieurs, les techniciens méthodes, les organisateurs qui conçoivent les situations de travail, anticipent les modes opératoires et calculent des temps de réalisation théoriques) et les connaissances du « singulier » (les savoirs des travailleurs sur l'objet de leur travail) (Daniellou, 2008). Cette confrontation permet de sortir du clivage entre ceux qui conçoivent le travail et ceux qui l'exécutent (Bertrand & Stimec, 2010) et laisse donc la possibilité aux travailleurs de s'exprimer sur leur activité (De Nanteuil & Mercieca, 1998).

Cependant, les connaissances des particularités de la production que développent les opérateurs ne sont pas simples à verbaliser (Daniellou, 2008). Bourgeois (2012b, p.145) constate que la « *démarche participative peut être culpabilisante et frustrante si les participants n'arrivent pas à dire leur expérience, à pouvoir la débriefer* » menant à un sentiment de dépossession ressenti par les opérateurs sollicités. Dans ces cas, les chantiers Kaizen sont utilisés comme un moyen de favoriser l'acceptation des transformations du travail et non comme un moyen de faciliter la confrontation des représentations et de trouver des solutions adaptées aux besoins du travail.

Pour passer de la position de source d'information à une position de ressource pour la conception, les participants du groupe de travail ont besoin de disposer d'outils favorisant la confrontation des points de vue sur le travail. En effet, Martin (1998, p.97) souligne que la présence des individus ne suffit pas et qu'il faut rendre leur participation efficiente. Tout comme Jeantet *et al.* (1996) soulignant « *qu'il ne suffit pas de rassembler physiquement les acteurs pour intégrer leur travail et leurs apports spécifiques* » (p.88). Ils précisent « *encore faut-il instrumenter leurs relations de manière adéquate* » (p.88), en évoquant la place des objets intermédiaires dans la conception. Béguin (1998, p.125) met en avant le

fait qu'« *il ne s'agit pas tant de libérer la parole que de l'outiller. Et dans ce contexte la parole est un moyen non un but* ». Les méthodes doivent faciliter l'expression des connaissances sur l'activité des opérateurs et générer une représentation des connaissances compatibles avec les représentations des différents acteurs de la conception (Darses & Rezeau, 2004). Pour cela il est nécessaire de mettre en place un référentiel, un langage commun (Martin & Baradat, 1998). Un des moyens dont dispose l'ergonomie pour parvenir à cela est de mettre un objet commun à disposition de l'ensemble des participants qui est l'activité (Daniellou, 1999).

Le Lean mise donc sur un partage d'expertise de la part des opérateurs vis-à-vis de la prescription du travail, les standards, alors que l'ergonomie propose de confronter les différents points de vue sur le travail réel. Cette confrontation des points de vue ayant un objectif non seulement productif, mais aussi constructif, car servant d'apprentissages mutuels entre opérateurs et concepteurs (Béguin, 2004, 2007) et permettant de faire évoluer les représentations sur le travail réel. La compréhension collective de l'activité réelle des opérateurs étant nécessaire pour une conception participative des situations de travail (Raspaud, 2014).

Pour conclure, la démarche des chantiers Kaizen tend à contraindre le processus de conception, c'est-à-dire la construction des problèmes et des solutions de conception en lien avec le travail réel des opérateurs. L'ensemble des limites relevées dans la littérature nous permettent d'avoir un retour d'expérience sur les points à enrichir dans la démarche des chantiers Kaizen. Les points à améliorer sont :

1. Aider à redéfinir des objectifs plus en lien avec le travail réel des opérateurs, des objectifs qui permettent d'articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et de favoriser la santé des travailleurs.
2. Réfléchir aux étapes d'un chantier ainsi qu'à leur durée afin d'avoir un rythme de chantier permettant de construire le(s) problème(s) et les solutions en lien avec le travail réel des opérateurs.
3. Proposer une démarche participative qui favorise la prise en compte du travail réel des opérateurs et leur participation. Autrement dit, instrumenter cette démarche pour aider les participants à observer, analyser le travail réel ainsi que pour favoriser la collaboration.

On s'interroge donc sur les démarches, les méthodes utilisées en ergonomie qui pourrait enrichir la démarche des chantiers Kaizen.

6.7 Démarche d'intervention ergonomique en conception

De par les limites constatées dans les démarches de conception notamment concernant la prise en compte de l'activité et concernant les démarches participatives, les ergonomes se sont intéressées à la manière d'intervenir dans ces démarches afin de les enrichir (Barcellini *et al.*, 2013 ; Bellemare, Garrigou, Ledoux & Richard, 1995 ; Daniellou, 1987, 1988 ; Daniellou & Naël, 1995 ; Garrigou, Thibault, Jackson & Mascia, 2001 ; Martin, 1998). Les propositions de l'ergonomie visent à influencer les choix de conception et le processus de conduite du projet, c'est-à-dire sa structuration et son déroulement (Bellemare, Ledoux & Caroly, 2015).

6.7.1 Objectifs et apports des interventions ergonomiques en conception

L'objectif des ergonomes est d'une part d'influencer les choix de conception en favorisant la prise en compte par les concepteurs des données sur les propriétés et le fonctionnement de l'Homme. L'idée est d'éviter que les moyens de travail mis en place s'appuient sur des représentations erronées ou limitées de l'activité de travail. Il s'agit de faire en sorte que les solutions choisies permettent aux opérateurs d'élaborer des modes opératoires efficaces et favorables à la préservation et à la construction de leur santé. D'autre part, les ergonomes cherchent à améliorer le processus de conduite de projet en optimisant à chaque étape du projet la coopération entre concepteurs et utilisateurs afin de prendre en compte le travail réel existant et la projection dans le travail futur (Bellemare *et al.*, 2015).

Bellemare *et al.* (2015) résument les objectifs de l'intervention ergonomique en 3 points :

1. Intégrer l'enjeu des situations de travail tout au long du projet, c'est-à-dire enrichir les objectifs du projet afin que l'enjeu des conditions de travail soit présent tout au long de son déroulement.
2. Mobiliser les logiques de fonctionnement de l'entreprise dans la structuration du projet, c'est-à-dire créer un dispositif de participation structuré en s'appuyant sur des structures participatives telles qu'un groupe de pilotage et un groupe de travail.
3. Concevoir en s'appuyant sur la réalité du travail et ses évolutions possibles.

6.7.2 Démarche et méthodes d'intervention ergonomique en conception

Pour répondre à ces objectifs, les ergonomes proposent des démarches et des méthodes d'intervention. Les premières démarches d'intervention ergonomique mises en avant dans les projets de conception dans le courant de l'ergonomie de l'activité ont été développées principalement dans la conduite de projets industriels par Daniellou (1987) et Daniellou et Garrigou (1990). Celles-ci montrent la manière d'intervenir dans les projets de conception afin de favoriser la prévision de l'activité future (Daniellou, 1988). La réflexion a porté sur les différentes étapes d'un projet de conception afin de proposer une démarche articulée au déroulement temporel du projet. Daniellou (1988) met en avant 4 moments de l'intervention ergonomique :

- Au début du projet, l'intervention ergonomique consiste en une analyse des situations de référence pour contribuer à la définition, à l'enrichissement des objectifs du projet.
- Au cours du projet, il s'agit de proposer aux concepteurs que soient prises en compte les recommandations ergonomiques issues de l'analyse des situations de références. Lorsque les premières solutions sont élaborées par les concepteurs, l'ergonome procède à une expérimentation ou une simulation de « l'activité future probable » pour évaluer les formes possibles d'activité future afin de formuler un pronostic.
- Lors de l'étape de transformation, l'ergonome contrôle le respect des objectifs qui ont été fixés.
- Lors de l'étape de suivi, l'ergonome analyse le travail réel pour repérer les éléments insuffisamment pris en compte.

Garrigou *et al.* (2001) mettent en avant les mêmes étapes d'intervention, mais proposent en plus d'intervenir en amont du projet afin de construire socialement l'intervention (règles négociées, mise en place de structures participatives). Le but étant de préparer la démarche participative. L'intervention de l'ergonome dans les projets de conception cherche à enrichir la démarche participative. Il s'agit non seulement de préparer, mais il est également important d'instrumenter cette participation. Les méthodes utilisées dans les projets de conception sont notamment la simulation (Barcellini *et al.*, 2013 ; Daniellou, 1988 ;

Garrigou *et al.*, 2001 ; Van Belleghem, 2012) et la formation-action (Lamonde, Richard, Langlois, Dallaire & Vinet, 2010 ; Martin, 2014).

La méthode de simulation du travail permet « *une projection des salariés dans les situations de travail futures en même temps qu'une possibilité d'agir sur les éléments du projet* » (Van Belleghem, 2012, p.2). On retrouve cette méthodologie participative par exemple dans le modèle de l'intervention en conduite de projet de Barcellini *et al.* (2013) (cf. figure 9).

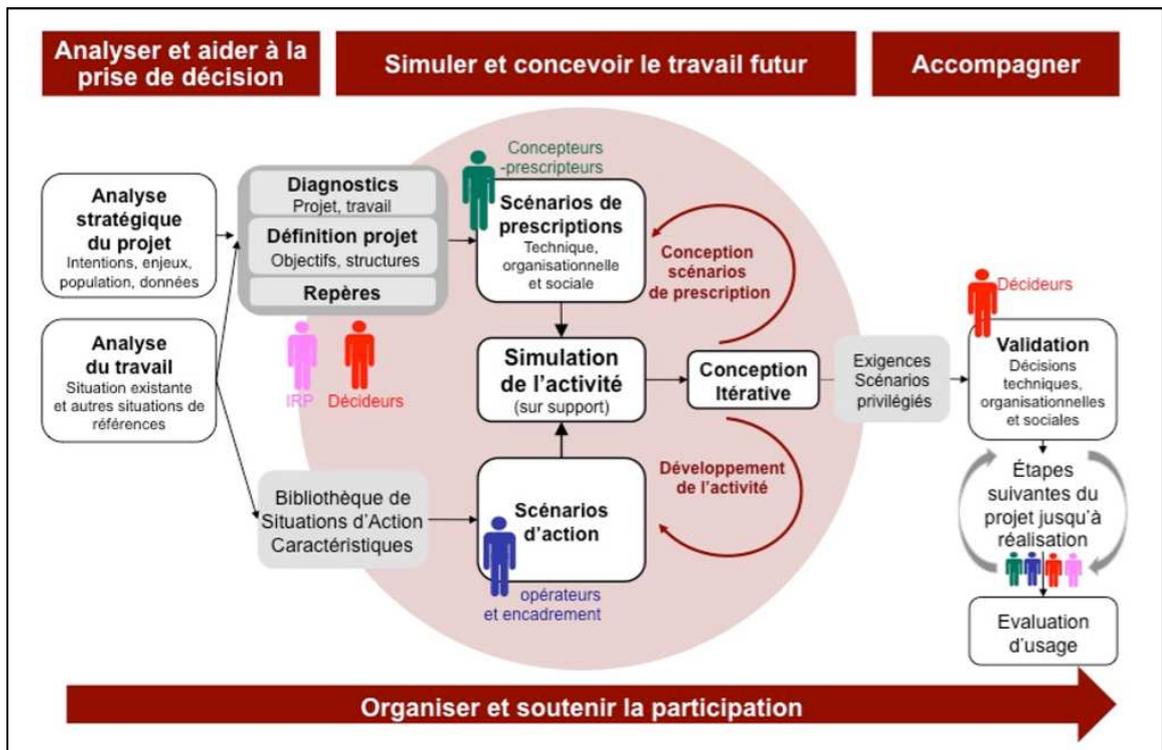


Figure 9 : Modèle actualisé de l'intervention en conduite de projet (d'après Barcellini, Van Belleghem & Daniellou, 2013)

Dans cette démarche d'intervention ergonomique, il existe tout d'abord une étape d'analyse de l'activité des opérateurs ainsi que d'instruction de la demande qui est effectuée par les ergonomes. Il existe une étape de conception faite par des concepteurs. Les solutions conçues sont soumises à une étape de simulation conduite avec des opérateurs puis à une étape de validation. Par la suite, les transformations sont mises en place et sont évaluées.

Dans la méthode de formation-action, les personnes impliquées reçoivent une formation visant le transfert de connaissances et de méthodes d'analyse ergonomique du travail

(Bellemare, Montreuil, Marier, Prévost & Allard, 2001 ; Lamonde *et al.*, 2010 ; Martin 2014 ; Saint Vincent, Toulouse, & Bellemare, 2000). Dans une intervention en conception architecturale, Martin (2014) propose deux types de formation-actions : une formation-action à l'analyse des situations de travail avec le personnel et une formation-action à la conduite de projet architectural avec la maîtrise d'ouvrage afin de mettre en place les règles de participation, une construction sociale, des lieux d'échanges, de négociations et de décisions. Le processus alterne entre une formation en salle et un travail sur le terrain. La formation-action vise les changements dans les pratiques collectives : « *L'apprentissage de l'analyse du travail par le collectif de travail donne la possibilité de nouvelles façons de poser des questions sur le travail, de trouver de nouvelles marges de manœuvre individuelles ou collectives, d'assurer une durabilité des échanges et des actions collectives* » (Caroly, 2010, p.193).

On constate que les étapes de l'intervention ergonomique en conception sont en concordance avec les limites relevées par les ergonomes dans les projets de conception de type chantier Kaizen : objectifs et déroulement du chantier contraints, absence de prise en compte du travail réel, manque de méthodes participatives (voir chapitre 6 section 6). Ainsi, quelle démarche pouvons-nous proposer dans les chantiers Kaizen ? Quelle posture pour l'ergonome ?

Des études récentes en ergonomie se sont penchées sur la manière d'enrichir la démarche des chantiers Kaizen et sur les postures d'intervention de l'ergonome dans ces projets. Nous souhaitons mettre en avant les résultats de ces recherches.

6.8 Des recherches en ergonomie pour enrichir la démarche des chantiers Kaizen

Dans les études récentes, les ergonomes ont mis en avant l'intérêt d'intervenir dans les dispositifs d'amélioration continue afin de faire évoluer l'approche du travail, mais aussi de proposer une autre démarche participative pour que les transformations des situations de travail soient favorables à la réalisation de l'activité des opérateurs. Bellies et Bourgeois (2012) proposent de donner les moyens aux ergonomes d'alerter sur les risques d'une approche exclusivement normative de l'ergonomie et d'outiller les chantiers Kaizen à la

prise en compte de l'Homme au travail. Bruère (2016) quant à lui propose de rechercher de nouvelles méthodologies d'interventions ergonomiques afin de développer de nouvelles manières d'intervenir dans les projets Lean.

Certains chercheurs ont testé ou proposé de nouvelles démarches ergonomiques dans les chantiers Lean. Toulouse *et al.* (2005), dans une étude conduite sur plusieurs années, ont examiné dans les PME (Petites et Moyennes Entreprises) la faisabilité d'intégrer la prévention des troubles musculosquelettiques (TMS) et d'autres problématiques de SST (Santé et Sécurité au travail) à une démarche d'amélioration de la productivité appelée PVA-Kaizen². L'idée étant d'améliorer les interventions ergonomiques dans les dispositifs de ce type de démarche pour prévenir notamment l'apparition des troubles musculosquelettiques. Les recherches ont principalement porté sur le développement d'outils et l'analyse de la démarche d'ergonomie participative. Il en ressort un intérêt pour l'approche de l'ergonomie de conception en faveur de la confrontation des représentations des différents acteurs de l'entreprise, l'importance de la formation de l'équipe Kaizen en ergonomie et SST, la participation des travailleurs et enfin l'importance du processus de développement et d'implantation des changements (la validation et l'adaptation des solutions par les travailleurs ou encore la planification de l'implantation des transformations). Les résultats ont permis de faire ressortir un certain intérêt des dirigeants de PME et des consultants en amélioration continue pour la prise en compte de la SST et de l'ergonomie dans la démarche PVA-Kaizen.

Bellies et Buchmann (2011) proposent d'accompagner les chantiers Kaizen en réalisant une analyse de l'activité en début de projet. Ceci ayant pour objectif d'aider les participants du chantier à évaluer les enjeux en phase de préparation, de proposer des repères de conception voire de faire des simulations pour l'étape de choix des solutions, de favoriser l'accompagnement des opérateurs lors des transformations et de favoriser l'évaluation moyen/long terme par la conception d'indicateurs de réussite d'un projet.

²La démarche consiste à appliquer les méthodes de la production à valeur ajoutée (PVA) par l'intermédiaire de l'approche Kaizen-blitz. Le Kaizen Blitz étant une forme accélérée du Kaizen qui a pour objectif de solutionner en quelques jours un problème de production préalablement identifié.

Perez Toralla (2013) dans sa thèse a étudié la possibilité pour l'ergonome d'être l'animateur du dialogue entre « production réglée » et « production gérée ». Elle s'intéresse à mieux intégrer le travail réel par des démarches de co-analyse de l'activité et de simulation. Elle a notamment instrumenté les opérateurs à l'analyse de leur l'activité afin de favoriser leur implication dans le processus de conception Lean. Pour cela elle a décidé d'intervenir dans un chantier Kaizen en réalisant une formation-action à destination des opérateurs impliqués dans les chantiers et d'un guide pour l'opérateur avant le démarrage du chantier. Pour la formation elle s'est appuyée sur des supports orientés vers des formes d'auto-analyse du travail et s'est ensuite appuyée sur une méthode de co-analyse du travail. L'idée est d'élaborer un diagnostic avec l'opérateur en phase de préparation du chantier afin de renforcer sa capacité à apporter sa connaissance du travail réel lors de la phase intensive du chantier. Le but étant que le choix des solutions de transformation dans ces dispositifs s'attache davantage aux adaptations et aux compromis faits par les opérateurs. Elle a montré l'intérêt de prendre en compte l'activité de travail dans ces dispositifs et d'outiller les opérateurs. Elle a proposé, pour de futures recherches, que l'ergonome soit le co-concepteur dans des chantiers Kaizen afin de « *faire avec le lean pour voir autrement* ». L'idée est que l'ergonome intervienne dans la conduite de projet pour confronter et transformer les représentations sur le travail des différents acteurs impliqués dans le chantier.

Il existe un intérêt important chez les ergonomes pour essayer d'enrichir les pratiques d'amélioration continue du Lean, notamment les chantiers Kaizen, en recherchant à prendre en compte le travail réel des opérateurs et en améliorant la démarche participative dans l'objectif d'avoir un impact positif sur la conception des nouvelles situations de travail.

Plutôt que de nous situer du côté de la gestion de la pénibilité et des phénomènes de désorganisation liés à l'introduction du Lean, l'idée est de renouveler les méthodes et les pratiques des entreprises ayant choisi un mode de production *lean manufacturing* pour faciliter l'évolution des conditions de travail favorables à l'articulation de l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé des travailleurs.

POINT D'ÉTAPE

Selon Imai (1986) l'amélioration comporte deux éléments : le Kaizen ou l'amélioration « progressive », et l'innovation ou amélioration « radicale ». Concernant le Kaizen il existe deux visions du Kaizen, une vision élargie et une vision réduite (Nderi, 2012). Nous nous intéressons à la vision élargie du Kaizen afin de prendre en compte les multiples dispositifs et outils d'amélioration continue existants dans la littérature, dont les chantiers Kaizen.

Les chantiers Kaizen sont assimilables à de la conception par projet. Ce sont des dispositifs éphémères autour d'un projet de résolution de problème. Dans ces dispositifs il existe un élargissement de la sphère des acteurs de la conception à des acteurs autrefois considérés comme non-concepteurs par exemple des représentants de la fabrication, de la maintenance, de la logistique, de la production, ainsi que les utilisateurs finaux, les opérateurs.

Aujourd'hui, les chantiers Kaizen se développent de plus en plus et sont fortement utilisés dans les entreprises notamment occidentales. Cependant, des études mettent en avant la mise en place de transformations inadaptées et non pérennes suite à ces chantiers (Bellies & Buchmann, 2011 ; Glover *et al.*, 2011 ; Perez Toralla, 2013). On s'est donc intéressé à la démarche des chantiers Kaizen.

La démarche de ces chantiers comprend trois phases : *la phase de préparation du chantier* qui a pour objectif la définition du périmètre d'intervention, la détermination des objectifs et l'organisation de la phase intensive (moyens techniques, humains, organisationnels). *La phase intensive du chantier* durant laquelle l'équipe pluridisciplinaire réalise l'analyse de la situation initiale, propose des solutions d'amélioration et ensuite procède à la mise en place de certaines transformations. *La phase de suivi du chantier* permet de finaliser, stabiliser et consolider les nouvelles situations de travail.

Les ergonomes ont mis en avant des limites de cette démarche. L'approche erronée du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail du Lean mis en avant au chapitre 4 impacte sur la démarche des chantiers : les objectifs, son déroulement, les méthodes d'analyse du travail et de participation. Ainsi, nous constatons que la démarche des chantiers Kaizen tend à contraindre le processus de conception, c'est-à-dire la construction des problèmes et des solutions. Les transformations finales ne sont souvent pas adaptées aux besoins des travailleurs. Ceci a pour conséquence d'une part, la mise en place de

conditions de travail non favorables à la conciliation de l'atteinte des objectifs opérationnels et de préservation et construction de la santé des opérateurs. D'autre part, les opérateurs qui ont participé se retrouvent dans une posture délicate vis-à-vis du collectif d'opérateurs. L'ensemble de ces éléments est également défavorable à l'implantation d'une culture d'amélioration continue.

Or nous pensons que, dans certaines conditions, les chantiers Kaizen peuvent être des véritables projets collectifs et participatifs de conception permettant de renouveler les marges de manœuvre des opérateurs et des opératrices. Notre objectif est donc d'enrichir, d'accompagner la démarche des chantiers Kaizen par une démarche ergonomique qui prend en compte les limites relevées par les ergonomes, mais aussi les retours d'expériences des précédentes recherches.

Les opportunités mises en avant par les ergonomes s'appuient sur un enrichissement de l'approche du travail et de la démarche participative des chantiers Kaizen. On retrouve des auteurs qui proposent de former et outiller les opérateurs à l'analyse de leur travail ou encore de former l'ensemble les participants aux concepts de l'approche ergonomique du travail. Une autre proposition consiste à ce que l'ergonome co-conçoive la démarche d'un chantier Kaizen plus favorable à la prise en compte du travail réel et à la confrontation des représentations sur ce travail.

Partie III. PROBLÉMATIQUE, PRÉSENTATION DU TERRAIN ET MÉTHODOLOGIES

Précédemment nous nous sommes intéressés au principe d'amélioration continue et aux limites des chantiers Kaizen au regard des modèles de l'activité et de la participation. Ceci nous amène à enrichir la démarche de cette méthode par l'intervention ergonomique pour que le diagnostic des difficultés et des transformations soit plus proche des besoins du travail des opérateurs.

L'objectif de cette partie est de préciser la problématique sur l'importance d'enrichir la démarche des chantiers Kaizen pour soutenir le travail d'amélioration des concepteurs. Suite à la présentation du chapitre 7, qui met en avant la problématique ainsi que les hypothèses de recherche, le chapitre 8 présente le fonctionnement, le contexte actuel ainsi que l'implantation du Lean dans l'entreprise où nous sommes intervenus.

Le chapitre 9 expose la méthodologie de recherche-intervention en mettant en avant les objectifs ainsi que les différentes postures de recherche-intervention de l'ergonome-chercheuse dans les deux chantiers Kaizen étudiés. Nous rappelons que les résultats ne visent pas à comprendre l'intervention de l'ergonome mais à comparer l'effet de deux démarches différentes de chantiers Kaizen sur l'activité des concepteurs, c'est-à-dire sur l'activité des participants du chantier, et sur les résultats des transformations. Ce chapitre décrit les 3 étapes principales de la recherche-intervention permettant de présenter les chantiers étudiés ainsi que la méthodologie d'intervention mise en œuvre.

Cette partie nous amènera par la suite à tester nos hypothèses de recherche.

Chapitre 7. Problématique et hypothèses de recherche

Le *lean manufacturing* a été conceptualisé par Womack, Jones et Roos pour répondre à l'évolution des marchés et aux nouveaux enjeux associés demandant aux entreprises industrielles d'être non seulement productives, mais aussi flexibles, réactives ou encore d'adopter des principes de qualité totale (Berrah, 2002). Ce mode d'organisation de la production s'est développé en s'appuyant sur les concepts du système de production déployé par Toyota au Japon. Ce nouveau modèle s'est construit sur un lien entre amélioration de la performance industrielle et amélioration des conditions de travail cherchant à donner de l'importance à la dimension humaine à côté de la dimension technique de la production.

De nombreuses études montrent que l'implantation d'une organisation *lean manufacturing* a des effets positifs sur les résultats opérationnels en matière de qualité, coût et délais (Adler & Cole, 1995 ; Forrester *et al.*, 2010 ; Khanchanapong *et al.*, 2014 ; Oliver *et al.*, 1994 ; Sohal & Egglestone, 1994 ; Taj & Morosan, 2011 ; Womack & Jones, 1997, 2009). Cependant, de plus en plus de recherches, notamment dans les domaines liés à la santé et la sécurité au travail, mettent en avant des effets négatifs de ce type d'organisation de la production sur la santé des salariés (Berggren, 1993 ; Bourgeois, 2012a). D'autres études pointent le fait que les résultats opérationnels sont finalement impactés négativement sur le moyen et long terme en raison d'atteintes à la santé des salariés (Badets, 2016).

L'enjeu de notre thèse est alors d'aider les organisations de type *lean manufacturing* à être performantes sur le long terme (philosophie Lean). Nous pensons que pour cela elles doivent chercher à articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé de leurs salariés.

L'analyse de la littérature a mis en avant comme cause aux atteintes à la santé des travailleurs, l'existence d'une dégradation des conditions de travail en situation de production (Valeyre, 2006). Pourtant, le Lean propose des nouveautés par rapport aux organisations tayloriennes supposées en faveur du travail et de la santé des opérateurs comme l'introduction de normes ergonomiques dans les standards de travail, la prise en compte de la sécurité, l'instauration du travail collectif comme ressource du travail prescrit

ou encore la participation des opérateurs à l'amélioration des processus opérationnels et de leurs conditions de travail.

Les ergonomes ont pointé comme facteur explicatif de la dégradation des conditions de travail, une approche limitée du travail portée par la théorie du Lean ne prenant pas suffisamment en compte le fonctionnement de l'Homme au travail (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Bruère, 2013 ; Daniellou & Aubert, 2011). Il en ressort que l'approche de la performance opérationnelle dans le Lean ne prend pas en compte le point de vue des travailleurs. L'approche de la santé au travail se limite à une vision unidimensionnelle de l'Homme au travail qu'il faut préserver au même titre que les machines ignorant la dimension agissante des humains en situation de travail (Perez Toralla, 2013). De par l'approche du travail véhiculée par la théorie du Lean nous émettons des limites quant à la place centrale du facteur humain prônée par le Lean.

La thèse que nous défendons repose sur le fait que pour articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs il est nécessaire que les organisations de type Lean se basent sur l'activité de travail des opérateurs, c'est-à-dire un travail humain ressource pour la performance opérationnelle, car créateur de réduction des coûts (Bourgeois & Hubault, 2005) et ressource pour la santé. L'objectif, du point de vue de l'ergonomie, est donc de mettre en évidence et d'encourager les contributions des travailleurs, en les valorisant, et en décrivant les conditions favorables à leur développement (Falzon & Mas, 2007). Il est donc nécessaire de mener une réflexion sur les conditions de travail et les marges de manœuvre nécessaires à l'activité des opérateurs dans ces systèmes complexes sans cesse en évolution.

La question que l'on se pose est alors, comment l'ergonomie peut-elle enrichir le Lean afin de favoriser la prise en compte du travail réel ? Notre question scientifique s'est donc orientée vers la recherche d'une meilleure reconnaissance du travail réel individuel et collectif.

Nous avons mis en avant le fait que les opérateurs engagés dans les organisations Lean ont deux facettes à leur travail, un travail « en situation de production » qui se réfère aux tâches effectuées au moment de la production et un « travail d'amélioration hors production » qui se réfère à un travail de résolution de problèmes, à leur implication dans les dispositifs

d'amélioration continue. Les situations de travail en production dépendent des transformations choisies dans les dispositifs d'amélioration continue. Nous souhaitons donc nous placer en amont des phases de changements afin que l'évolution des processus de travail se fasse en s'appuyant sur le travail réel des opérateurs. Pour cela nous avons décidé d'enrichir la démarche d'une des méthodes d'amélioration continue, les chantiers Kaizen, par une démarche ergonomique.

Notre question de recherche est alors, comment enrichir la démarche des chantiers Kaizen pour soutenir un travail d'amélioration qui permette la mise en place de transformations des situations de travail en faveur de l'articulation entre la performance opérationnelle et la préservation et la construction de la santé des travailleurs dans les organisations de type *lean manufacturing* ? Et de façon complémentaire, quelle démarche d'intervention mettre en œuvre ?

Premièrement, nous avons considéré que les chantiers Kaizen peuvent être assimilés à des projets de conception. Ainsi, nous nous sommes intéressés aux démarches d'intervention ergonomique en conception. Ces démarches se basent sur plusieurs grandes étapes : analyse ergonomique du travail pour enrichir les objectifs et le choix des solutions, simulation ou expérimentation des solutions, accompagnement et suivi des transformations. Ces démarches reposent également sur des conditions de réalisation telle que la mise en place d'une démarche participative qui dépend d'une construction sociale, de la mise en place de structures participatives et d'une instrumentation de la participation. Deuxièmement, nous nous sommes penchés sur d'autres interventions menées par des ergonomes sur et dans la méthode des chantiers Kaizen.

Nous faisons l'hypothèse générale qu'en enrichissant la démarche des chantiers Kaizen par une démarche ergonomique, il est possible d'améliorer le choix des transformations en vue d'atteindre aussi bien les objectifs opérationnels que de santé au travail. L'idée est de garantir, à plus long terme, une performance industrielle pérenne.

Pour répondre à ces questions, nous proposons des hypothèses issues de notre cadre théorique, concernant l'articulation entre performance opérationnelle et santé au travail dans les organisations Lean. Ainsi, notre démarche s'inspire des limites et opportunités relevées dans la littérature concernant l'organisation et le fonctionnement des chantiers

Kaizen à l'aune des éléments structurants de la méthodologie ergonomique. Ceci nous a permis de construire une démarche ergonomique pour structurer les chantiers Kaizen selon 4 axes principaux que sont :

1. l'instruction de la demande ;
2. une formation-action des participants du groupe de travail à l'analyse ergonomique du travail ;
3. l'instrumentation de la participation, et ;
4. un déroulement qui s'adapte au processus de conception et au contexte de l'entreprise.

Notre problématique est donc celle de donner les moyens aux participants du chantier pour que le chantier Kaizen soit réellement l'occasion de prendre en compte le travail réel des opérateurs.

Nous avons ainsi décliné notre hypothèse générale en 4 sous-hypothèses qui sont les suivantes :

- Hypothèse 1 : instruire la demande permet de construire les problèmes de façon plus globale, intégrant les différentes logiques de l'entreprise, et de définir des objectifs en lien avec les besoins du travail individuel et collectif et de définir un périmètre cohérent.
- Hypothèse 2 : former les participants du chantier à l'approche et à l'analyse ergonomique du travail leur permet d'enrichir leur connaissance du travail réel. La définition des difficultés et la conception des solutions deviennent plus en lien avec les besoins du travail individuel et collectif.
- Hypothèses 3 : instrumenter la participation favorise une construction progressive et collective d'une représentation commune sur le travail réel des opérateurs ainsi que l'exploration et la construction de solutions en lien avec le travail réel.
- Hypothèse 4 : la structure figée des chantiers ne permet pas aux participants de réguler la situation de conception et donc cela nuit à la construction des problèmes et des solutions de transformations en lien avec la complexité du travail réel.

Chapitre 8. Présentation de l'entreprise

Dans notre étude, nous nous intéressons au cas d'une entreprise française appartenant à un grand groupe industriel européen qui a reçu en 2009 l'ordre d'implanter une démarche Lean sur 3 ans. La situation en 2016 de cette entreprise met en avant des difficultés concernant la santé des salariés et les résultats opérationnels. L'entreprise souhaite arriver à concilier la santé/sécurité de ses salariés et l'amélioration des résultats de production pour être plus efficace industriellement.

Nous avons conduit une première étape exploratoire (détaillée au chapitre 9 section 5) à l'aide d'entretiens semi-directifs et de consultation de documents de l'entreprise afin de mieux comprendre la situation de l'entreprise que nous allons développer en nous appuyant sur les points suivants :

- le fonctionnement de l'entreprise et plus particulièrement celui du pôle assemblage dans lequel nous sommes intervenus ;
- le contexte actuel de l'entreprise ;
- l'historique de l'implantation du Lean dans l'entreprise, et ;
- les dispositifs d'amélioration continue existants et leur évolution.

8.1 Présentation du fonctionnement de l'entreprise

L'usine dans laquelle nous sommes intervenus, et qui fait l'objet de notre recherche dans les prochains chapitres, se situe en France (Région Auvergne-Rhône-Alpes). Le site étudié fait partie d'un grand groupe industriel européen du domaine de la métallurgie. Le site assemble et vend des véhicules pour le domaine de la construction. En 2016, il comprend 439 salariés. Nous nous attarderons sur le fonctionnement de la production (333 salariés) et plus particulièrement sur celui du pôle assemblage (184 salariés) dans lequel a eu lieu l'intervention.

8.1.1 Le processus de production

Pour produire les véhicules, il existe différentes étapes qui constituent le processus de production de l'entreprise. Ce processus touche les trois pôles « autonomes » de l'entreprise : le pôle fabrication, le pôle assemblage et le pôle *supply chain*. Les étapes du

processus sont matérialisées par l'existence de différents ateliers que nous allons détailler dans l'ordre du processus de production :

- *L'atelier de mécano-soudure* où les pièces sont soudées soit par des opérateurs sur des postes à souder manuels, soit par des robots de soudure en fonction des étapes.
- *L'atelier d'usinage* où les pièces soudées sont percées et découpées. Les pièces soudées sont placées dans un centre d'usinage contrôlé par un opérateur.
- *L'atelier de peinture* où les pièces usinées sont placées sur un rail pour être lessivées et peintes par un opérateur selon la couleur spécifiée par le client puis séchées. Ces pièces sont ensuite entreposées avant d'être assemblées.
- *L'atelier de montage (ou assemblage)* où les opérateurs procèdent à l'assemblage des pièces pour arriver au produit final.

L'ensemble de ces ateliers sont livrés par un système de logistique interne appartenant au pôle *supply chain*.

Notre recherche-intervention s'est effectuée sur la zone d'assemblage c'est pourquoi nous détaillons le processus d'assemblage ainsi que les fonctions présentes dans ce pôle.

8.1.2 Processus d'assemblage

Le processus d'assemblage est découpé en 3 UEP (Unité Élémentaire de Production) chacune d'entre elles est également découpée en 2 UT (Unité de travail) aussi appelée « cellule » (cf. figure 10). Par exemple l'UEP 1, qui se trouve en début de ligne de montage, comprend la cellule châssis et la cellule moteur assemblant respectivement la partie châssis et la partie moteur du véhicule.

Ensuite, chaque cellule est découpée en 4 parties :

- la partie « *kitting bord de ligne* » qui correspond au regroupement des pièces en kits d'assemblage qui serviront à la préparation du sous-ensemble ;
- la partie « *préparation sous-ensemble* » où les opérateurs assemblent les éléments du kit en sous-unités du sous-ensemble ;

- la partie « *montage sous-ensemble* » où les opérateurs assemblent les différentes préparations pour concevoir le sous-ensemble qui sera assemblé sur la ligne de montage. Le sous-ensemble étant une partie du véhicule assurant une fonction spécifique, mais partielle du véhicule.

Les zones de kitting, de préparation et de montage des sous-ensembles se trouvent à la perpendiculaire de la ligne de montage. Enfin on retrouve dans une cellule :

- la partie « *montage sur ligne* » où le sous-ensemble devient une partie constitutive du véhicule finale.

Sur la ligne de montage, deux postes de contrôle qualité sont présents. Ensuite, l'UEP 3 comprend une dernière cellule différente des autres, appelée finition où les machines sont dans un premier temps contrôlées à l'aide de tests dynamiques, de vérifications de points qualité et où sont effectuées les reprises. Puis, elles sont envoyées en finition où les dernières retouches sont effectuées. Enfin, elles sont placées à l'extérieur sur la zone d'expédition, le pôle *supply chain* prenant le relais.

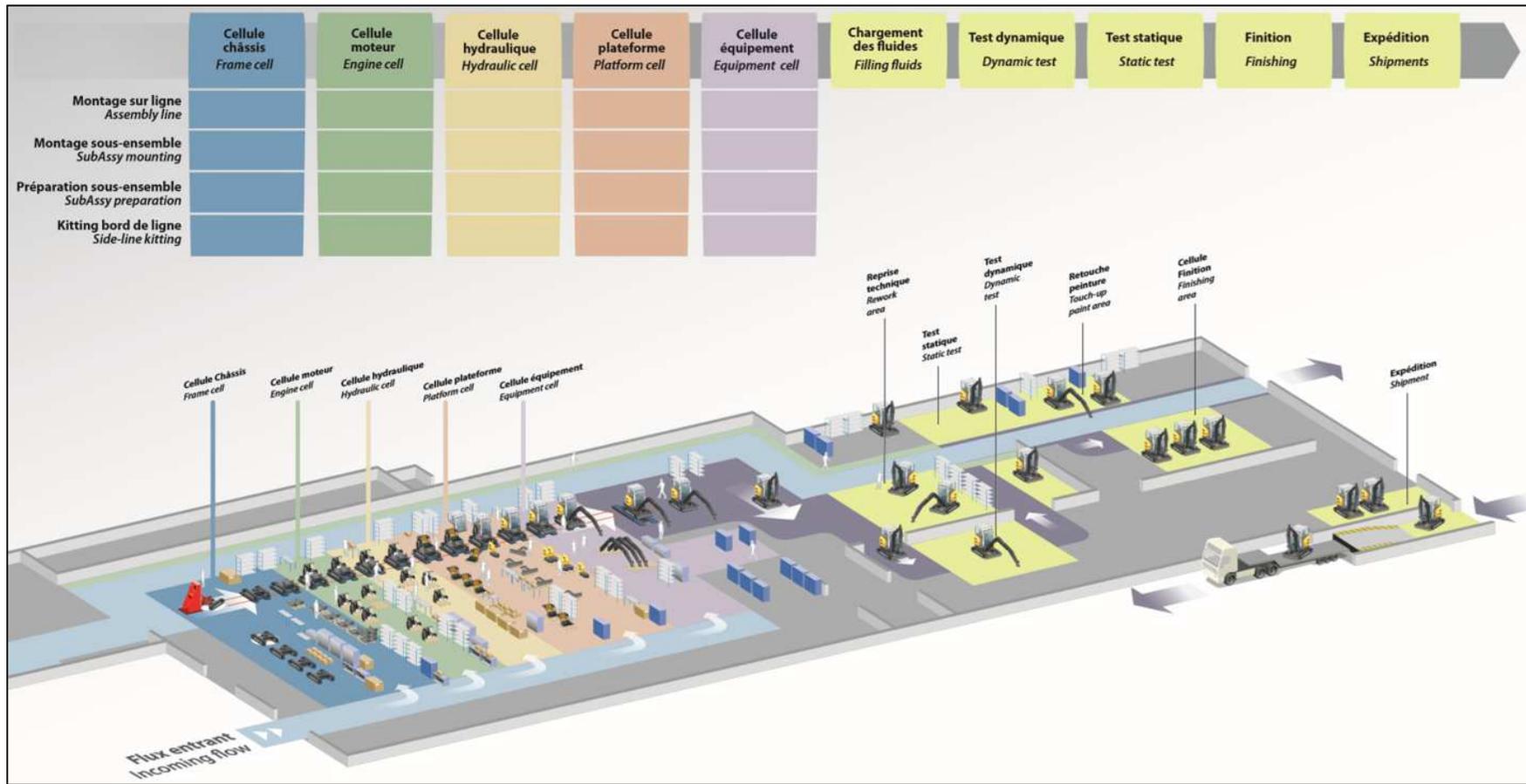


Figure 10 : Plan de l'atelier d'assemblage de l'entreprise partenaire

8.1.3 Les fonctions du pôle assemblage

Nous allons détailler le fonctionnement du pôle assemblage ainsi que le rôle des différentes fonctions le composant.

Le pôle assemblage est dirigé par un responsable. Sous son autorité on retrouve 3 superviseurs, le service méthodes et le service qualité. Chaque superviseur est en charge d'une UEP (Unité Élémentaire de Production) et à sous son autorité 2 *team leaders* (un pour chaque cellule de son UEP), un *trouble shooter* et des opérateurs (cf. figure 11).

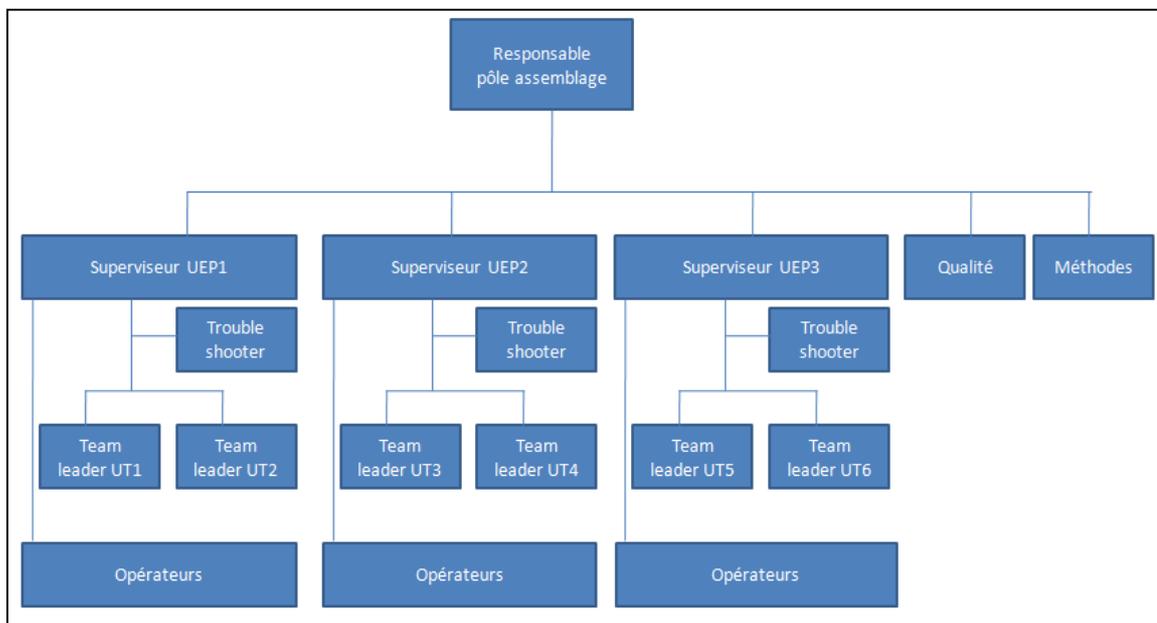


Figure 11 : Organigramme du pôle assemblage

Chaque fonction a un rôle différent :

- *Le responsable* est le garant des procédés industriels, des équipements, des outillages et des outils, de la qualité, de l'exécution et de l'amélioration continue du processus de production.
- *Le superviseur* est un manager de proximité, il a pour rôle de réaliser avec son équipe les opérations de production en s'appuyant sur un réseau de partenaires (qualité, logistique, maintenance, méthodes, RH, contrôle de gestion, etc.). Il a aussi pour rôle de promouvoir l'amélioration continue au sein de son équipe.

- *Le team leader* est un opérateur polyvalent qui n'a pas de rôle managérial. Il a pour rôle de supporter l'équipe dans l'atteinte de ses objectifs et de l'amélioration continue, de contribuer au développement des compétences de l'équipe et d'optimiser l'organisation de l'équipe.
- *Le trouble shooter* est aussi un opérateur polyvalent, son rôle est de remplacer les personnes manquantes programmées.
- Les *opérateurs* assemblent les différentes pièces selon les ordres de fabrication.

Pour la suite, nous avons conduit une étude exploratoire afin de mieux saisir le contexte actuel de l'entreprise, de comprendre comment a été implantée la démarche Lean et sa pérennisation dans l'entreprise.

La méthodologie utilisée pour cette étude a porté sur 21 entretiens semi-directifs conduits auprès des membres de la direction, du management de proximité, des services supports ainsi que des membres des instances représentatives du personnel. Les entretiens d'une durée comprise entre 42 minutes et 2 heures 30 minutes ont été retranscrits de manière partielle. De plus, nous avons recueilli le point de vue des membres des équipes opérationnelles (*team leader, trouble shooter, opérateurs*) grâce à des échanges sur le terrain, ces derniers ne pouvant être sortis de la production. Nous avons également effectué des observations libres et recueilli des documents de l'entreprise. Ceci a conduit à un pré-diagnostic qui constitue une photographie de la mise en place du Lean dans l'entreprise et du contexte actuel.

8.2 Le contexte actuel

Au début de notre intervention (2016), l'entreprise était dans une période d'augmentation des commandes (passant de ~2000 commandes en 2013 à ~2500 commandes en 2015 à ~3000 commandes pour 2016 avec en prévision ~4000 commandes). Parallèlement la direction constatait une augmentation de l'absentéisme (absences pour arrêts maladie passant de 5 % des heures totales travaillées en 2013 à 9 % en 2015), une augmentation des plaintes des salariés et des résultats opérationnels en baisse.

Notre étude exploratoire a mis en évidence des éléments unanimement remontés par l'ensemble des acteurs de l'entreprise. Tout d'abord on retrouve des difficultés liées aux conditions de travail :

- le manque de formation des nouveaux entrants ;
- les conditions de travail non adaptées à une population vieillissante (les opérateurs rapportent l'« usure », la « fatigue », l'« épuisement »), et ;
- les conditions de travail non adaptées à une population ayant des restrictions médicales, des maladies professionnelles (8 personnes reconnues en maladies professionnelles dans l'entreprise, dont 5 dans le pôle assemblage, toutes reconnues pour affections péri articulaires des membres supérieurs).

Ces conditions de travail semblent avoir un effet sur la santé des salariés. En effet, les différentes personnes interrogées ont reporté des plaintes de « mal-être » des opérateurs. Ces derniers mettent en avant le « stress », la baisse de « moral », le « mal-être ». De plus on constate une augmentation de soins bénins passant de 38 bons de soins effectués en 2011 à 150 bons en 2014.

Concernant les effets sur les résultats opérationnels, l'ensemble des personnes interrogées soulignent la baisse de la qualité des produits en interne. D'après les audits internes de qualité, on constate une multiplication par 2 des scores d'audits entre 2013 et 2015 signifiant plus de défauts de qualité interne. Ceci se traduisant aussi par une augmentation des produits en « reprises lourdes » (les produits sont sortis de la ligne d'assemblage afin de réparer les défauts qualité). Une autre conséquence de cette baisse de la qualité en interne est l'augmentation des délais de livraison.

Notre interprétation de la situation, présentée au comité de direction de l'entreprise, est illustrée par la figure 12.

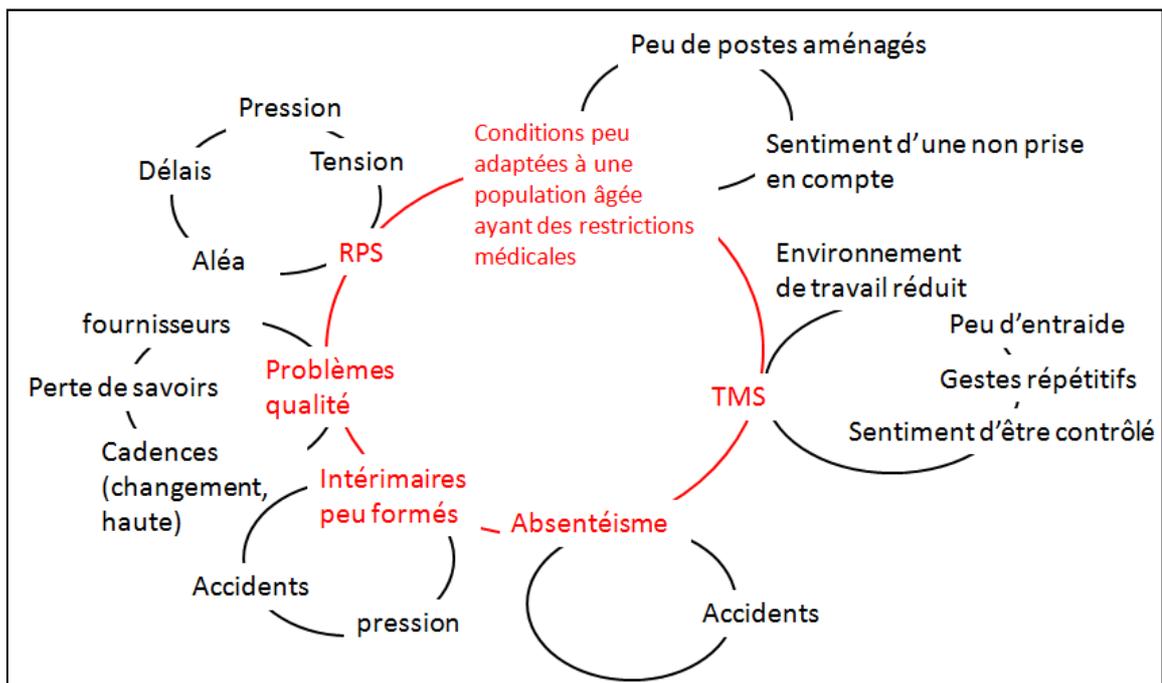


Figure 12 : Situation de l'entreprise : cercle non vertueux en défaveur de la santé des salariés et des résultats de production

Le cercle rouge comprend les difficultés unanimement reportées par les différents salariés de l'entreprise interviewés. Nous considérons que l'ensemble de ces difficultés sont liées. Les cercles noirs correspondent à d'autres difficultés remontées qui selon nous sont associées et entretiennent le cercle non vertueux des difficultés principales du cercle rouge. Une interprétation possible de la figure 12 est la suivante. Si on s'intéresse principalement au cercle rouge, des conditions de travail non adaptées, d'autant plus à une population âgée et ayant des opérateurs à restrictions médicales sont des facteurs favorisant l'apparition de troubles musculosquelettiques et psychosociaux. Ces atteintes à la santé sont quant à elles source d'absentéisme. Pour remplacer les absents, des intérimaires sont embauchés, mais peu formés. Ces travailleurs sont ainsi plus susceptibles d'engendrer des problèmes de qualité impactant les résultats opérationnels qui ne seront pas atteints. Ceci pourra créer des tensions, une pression sur les travailleurs, pouvant être à l'origine des troubles psychosociaux. Différentes autres interprétations peuvent être faites de ce cercle, moins déterministes. Si on s'intéresse à présent à un cercle noir, par exemple celui lié aux troubles musculosquelettiques ; un environnement de travail réduit, où il existe peu d'entraide, des tâches demandant des gestes répétitifs et le sentiment d'être contrôlé sont autant de facteurs favorisant le développement de troubles musculosquelettiques.

Ce qui nous intéresse à présent est de savoir comment s'est implantée la démarche Lean dans cette entreprise pour mieux comprendre les raisons de l'apparition et de la persistance de ces difficultés qui impactent les résultats opérationnels et la santé des salariés.

8.3 Mise en place du Lean dans l'entreprise

Nous nous intéressons dans les paragraphes suivants à l'historique de la mise en place du Lean dans l'entreprise, aux retours sur cette implantation ainsi qu'à la phase de pérennisation de la démarche.

8.3.1 Historique de la mise en place du Lean dans l'entreprise

Pour expliquer l'historique de la mise en place du Lean dans l'entreprise nous nous appuyons sur la figure 13.

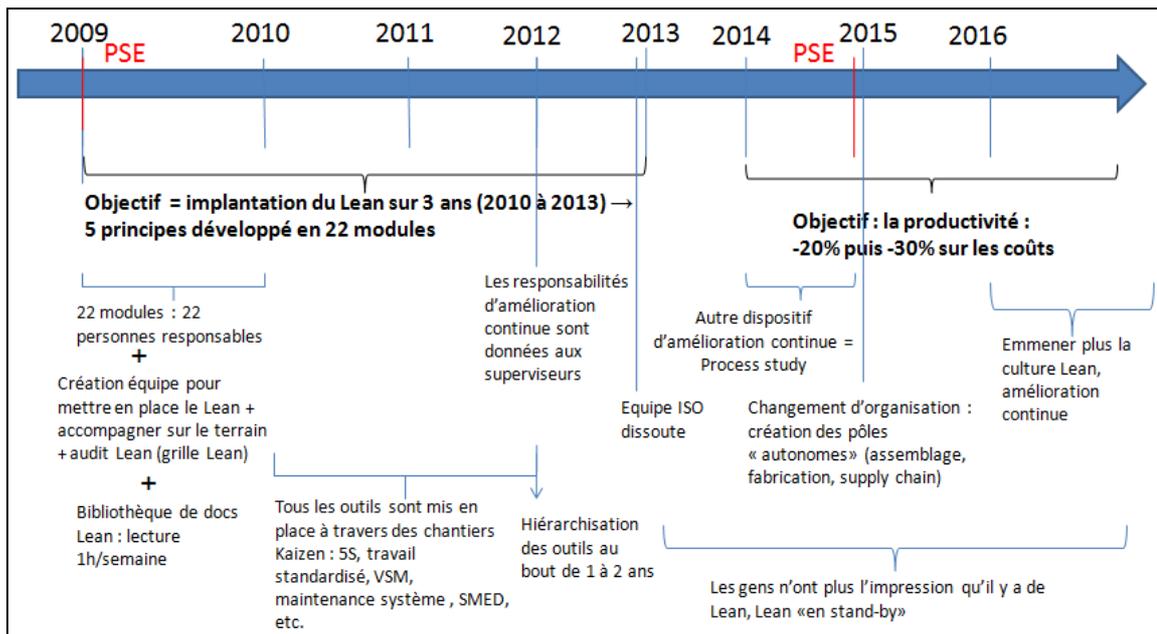


Figure 13 : Historique de l'implantation du Lean dans l'entreprise

En 2009, la demande du groupe auquel appartient l'entreprise partenaire est de mettre en place une démarche Lean sur 3 ans dans le pôle assemblage de l'entreprise. Cette demande apparait suite à un plan de sauvegarde de l'emploi (PSE); conséquence d'une réorganisation au niveau du groupe. Le déploiement de la démarche Lean s'effectue entre fin 2009 et fin 2012 afin d'améliorer les processus de production en vue notamment d'un gain de productivité et une amélioration de la qualité dans l'entreprise. En 2013, l'équipe en

charge de la mise en place du Lean dans l'entreprise (équipe ISO pour Improvement Support Organization) est dissoute. En effet, la direction considère que les compétences ont été transférées aux équipes terrain qui ont en charge de faire vivre ce nouveau système de production.

À partir de 2014, l'objectif du groupe évolue d'une implantation de la démarche Lean à un objectif de réduction importante des coûts de production. L'entreprise décide de maintenir deux objectifs la réduction des coûts de production, mais aussi l'amélioration de la qualité.

À partir de 2015, on constate que les dispositifs d'amélioration continue dans l'entreprise sont abandonnés. En 2015, l'entreprise va également traverser un nouveau PSE et va modifier son organisation avec la création de pôles « autonomes ». Le contexte social et organisationnel de l'entreprise n'est pas en faveur d'un maintien de la démarche d'amélioration continue dans l'entreprise. Cependant, en 2016, on note la volonté de la direction « d'amener plus la culture Lean » et de remettre en route l'amélioration continue.

8.3.2 Retour d'expérience sur la mise en place du Lean dans l'entreprise

Concernant l'implantation du Lean dans l'entreprise, les acteurs de l'entreprise soulignent qu'elle a été menée de manière *top-down* (de la direction aux salariés). Elle a été perçue par l'ensemble des salariés comme « trop scolaire », trop rapide et manquant de communication. Cependant, la mise en place s'est faite avec la participation de l'ensemble des salariés via les différents dispositifs d'amélioration continue ce qui a été apprécié.

Concernant les résultats de cette mise en place, il est reporté une amélioration des postes de travail (outillages, manutentions notamment), des flux et de la sécurité au travail. D'après le directeur du site, les indicateurs de performance opérationnelle de l'entreprise témoignent d'une amélioration de la qualité et des coûts jusqu'en 2012 et on constate une stabilisation des indicateurs de santé/sécurité au travail (accident de travail, absentéisme).

Cependant, à partir de 2014, le directeur met en avant une dégradation des indicateurs de la production et en 2016 il évoque, lors de la demande d'intervention, également une dégradation des indicateurs de santé/sécurité au travail. Certains éléments peuvent expliquer, du moins en partie ; la dégradation des indicateurs de production. En effet, les opérateurs indiquent que suite à l'implantation du Lean (achevée en 2013), malgré les

améliorations des postes de travail, des flux et de la sécurité, leurs conditions de travail se sont dégradées à cause notamment de :

- la sectorisation et le cloisonnement des UEP qui ont affecté la dimension collective du travail ;
- le rapprochement des postes qui a augmenté le piétinement, et ;
- le découpage et le chronométrage des tâches qui ont augmenté les gestes répétitifs, la pression et le sentiment d’être contrôlé.

Or ces éléments ont été pensés dans un premier temps comme respectivement en faveur de l’autonomie des UEP pour améliorer notamment la communication entre les travailleurs et les managers. L’intention du management était également de réduire la fatigue des opérateurs et favoriser un équilibrage équitable des charges de travail prenant en compte des temps de récupération grâce à l’étude de la mesure du temps et des mouvements (MTM). On retrouve les « paradoxes » du Lean (Bourgeois & Gonon, 2010 ; Bruère, 2012) mis en avant dans le chapitre 2.

De plus, le diagnostic de la situation de l’entreprise met en avant, depuis 2014, un environnement de production peu stable avec un fort absentéisme et aussi une intensification de l’engagement des superviseurs dans les tâches quotidiennes de production. Ceci a pour conséquence un abandon des dispositifs d’amélioration continue, pourtant élément essentiel de la démarche Lean.

Ainsi, la dégradation des indicateurs de performance opérationnelle peut s’expliquer en partie par une dégradation des conditions de travail suite à la mise en place du Lean, mais aussi par une non-pérennisation voire l’abandon des dispositifs d’amélioration continue pourtant au cœur de la démarche Lean, censés éviter les déviations de performance du système (Badets, 2016). Ceci nous pousse à analyser les raisons du non-fonctionnement de l’amélioration continue dans l’entreprise et aussi à analyser les dispositifs d’amélioration continue qui ont été utilisés dans le passé. Nous pensons que les méthodes de l’amélioration continue pourraient être des environnements de travail qui, selon la façon dont elles sont mises en œuvre, pourraient favoriser la réalisation de l’activité des opérateurs et être favorables à l’articulation entre performance opérationnelle et la santé des opérateurs.

8.3.3 Une pérennisation difficile : abandon des dispositifs d'amélioration continue dans l'entreprise

Les entretiens menés dans l'entreprise ont mis en avant une difficulté de fonctionnement de la démarche d'amélioration continue due à une non-adéquation entre ce que la direction souhaite et la réalité du terrain.

En effet, le taux d'absentéisme élevé en production, comme nous l'avons noté précédemment, entraîne une intensification de la gestion des tâches quotidiennes de production par les superviseurs qui ont du mal à soutenir des actions d'amélioration continue. De plus, le *team leader*, acteur principal de l'amélioration continue dans les UEP, est quasiment à temps plein en poste afin de pallier les absences et ne peut se dégager du temps pour la fonction d'amélioration continue. On constate également qu'il est difficile d'intégrer les opérateurs aux dispositifs d'amélioration continue qui ne peuvent être sortis de la production. Et on retrouve une méfiance de ces derniers qui ont mal vécu les changements occasionnés à la suite des derniers projets d'amélioration continue. De plus, les opérateurs rapportent une démotivation quant à la remontée de suggestions d'idées d'améliorations n'ayant pas ou peu de retours sur celles-ci. Enfin, les services supports n'arrivent pas à se dégager du temps pour travailler sur des projets d'amélioration continue étant happés par les tâches quotidiennes de production ou des projets de conception à plus long terme pour le service des méthodes.

Nous avons également constaté une évolution des dispositifs d'amélioration continue dans le temps, que nous allons présenter. Nous constatons que ces dispositifs se sont adaptés à l'évolution des objectifs stratégiques de l'entreprise.

8.3.3.1 Les chantiers Kaizen (2009-2012)

Les chantiers Kaizen se déroulant entre 2009-2012 sont bien perçus par les opérateurs dans lesquels ils ont été intégrés. Ils sont décrits comme structurés et dans lesquels il a été possible de donner son avis. Les salariés rapportent aussi que des moyens financiers ont été alloués à ces dispositifs favorisant les transformations. Les points négatifs énoncés sont le fait que les participants ont été trop aiguillés dans le choix des transformations. Ils rapportent donc un manque de pouvoir décisionnel, une participation limitée.

8.3.3.2 *Les process study (2014-2015)*

Après un temps d'arrêt suite au déploiement des chantiers Kaizen servant à l'implantation de la démarche Lean dans l'entreprise, d'autres dispositifs d'amélioration continue ont été conduits. Ces nouveaux dispositifs avaient notamment pour intention de former les services supports de l'entreprise aux concepts et aux méthodes du Lean. Les dispositifs appelés *process study* mise en œuvre entre 2014 et 2015, servant notamment de formation aux méthodes Lean, ont été mal perçus par les opérateurs qui n'y ont pas participé. Les opérateurs évoquent l'utilisation de chronométrage qu'ils considèrent comme « sauvage » et associent ces dispositifs à une intensification du travail ayant entraîné l'arrêt maladie de plusieurs personnes. Les chronométrages par des personnes éloignées du terrain ont mis une pression importante sur les équipes de travail et un sentiment de culpabilisation des opérateurs entre eux : « *c'est toi qui a fait ce temps* ».

Les instances représentatives du personnel ainsi que les opérationnels notent tout de même que les chantiers Kaizen et les *process study* ont permis d'améliorer l'environnement et les postes de travail en faveur notamment d'une amélioration de la sécurité.

8.3.3.3 *Les chantiers d'amélioration (prévus pour 2016)*

Enfin, au début de notre intervention (2016) il était question de mettre en place de nouveaux chantiers appelés chantiers d'améliorations. Ces chantiers avaient pour seul objectif de réduire les délais de production afin de gagner en productivité, correspondant à un des objectifs stratégiques principaux de l'entreprise. De par cet objectif, l'intégration des opérateurs dans les chantiers n'était pas souhaitée.

Ainsi, nous pouvons constater que les pratiques d'amélioration continue ont évolué dans le temps avec l'évolution du contexte et ont finalement été abandonnées en 2015, le contexte social et organisationnel de l'entreprise ne favorisant pas leur maintien. Finalement, en 2016, il était donc question de refaire vivre les dispositifs d'amélioration continue dans l'entreprise et nous avons été sollicités dans le but de concilier l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé des salariés.

Pour la suite nous nous intéresserons à la méthodologie d'intervention conduite dans les deux chantiers Kaizen étudiés. Ces chantiers ont été conduits dans la même entreprise et

tous deux dans la zone assemblage de l'entreprise, donc dans un contexte social et organisationnel similaire.

POINT D'ÉTAPE

Ce chapitre nous a permis de présenter l'entreprise et le contexte dans lequel nous sommes intervenus. Cette première étape exploratoire nous a également aidé à faire un état des lieux de la mise en place du Lean et du fonctionnement de l'amélioration continue dans l'entreprise.

Actuellement, l'entreprise a des objectifs importants de réduction des coûts et elle est dans une période d'augmentation des commandes mettant en évidence des effets du travail sur la santé des salariés, mais aussi sur la qualité en interne qui se traduit par une augmentation des reprises de machines mettant une pression sur les délais de livraison.

Cette étape exploratoire nous permet de pointer le fait que malgré des améliorations matérielles au niveau du poste de travail et l'amélioration des flux de production, l'implantation du Lean a finalement eu des répercussions négatives sur les conditions de travail des opérateurs.

De plus, nous avons constaté l'abandon des dispositifs d'amélioration continue. En effet, on a remarqué que les différentes méthodes d'amélioration continue ne se sont pas pérennisées et ont évolué en fonction des objectifs stratégiques de l'entreprise. Les derniers chantiers appelés *process study* ont laissé de mauvais souvenirs aux opérateurs. Ces derniers les ont associés à une intensification du travail. Les chantiers en prévision avaient pour objectif de réduire les délais de production afin d'impacter les coûts de cette production, objectif assigné à l'entreprise par le groupe.

Ainsi, dans notre cas, l'implantation du *lean manufacturing* dans l'entreprise ne permet pas de faire évoluer les conditions de travail qui finissent par ne plus être adaptées aux situations de travail. Une dégradation de la santé des individus et des indicateurs internes de production sont donc visibles. Pourtant, les méthodes de l'amélioration continue pourraient créer, selon leur mise en œuvre, des environnements de travail qui favorisent la réalisation de l'activité des opérateurs, favorable à l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé au travail. Pour la suite nous nous intéressons à la méthodologie de recherche-intervention mise en œuvre.

Chapitre 9. Méthodologie de recherche-intervention

L'objectif de ce chapitre 9 est de décrire la méthodologie de recherche-intervention servant à la production de données scientifiques pour notre thèse. Plus exactement, nous revenons sur les objectifs, les postures adoptées par l'ergonome-chercheuse, les 3 étapes de cette recherche-intervention ainsi que la manière dont nous avons recueilli les données d'analyse.

9.1 Objectif de la recherche : « outiller » l'activité des concepteurs

Cette recherche-intervention porte sur la comparaison de l'effet de deux démarches différentes de chantiers Kaizen sur l'activité des concepteurs, c'est-à-dire sur l'activité des participants du chantier, et sur les résultats des transformations. Cette recherche-intervention n'a pas pour objectif d'analyser l'activité de l'ergonome, même si nous avons conscience que celle-ci a des effets sur les résultats produits, que nous reprendrons dans les limites de cette recherche. Nous décrivons également son rôle dans la démarche Kaizen dans la partie suivante (9.2).

Nous nous intéressons à deux chantiers au cours de cette recherche-intervention. Dans le chantier 1 nous avons cherché à comprendre l'activité des concepteurs dans les démarches de chantier Kaizen conduites dans l'entreprise partenaire, démarche plutôt similaire à la théorie. Ensuite, dans le chantier 2, nous avons transformé cette démarche en y intégrant une démarche ergonomique. Notre intention est de comparer l'activité des concepteurs dans les deux démarches et les effets sur les transformations proposées.

L'analyse de l'activité des concepteurs nous permet de mieux comprendre :

- ✓ la manière dont ils définissent la situation-problème, les objectifs et le périmètre du chantier ;
- ✓ la manière dont ils analysent le travail et choisissent les difficultés et les solutions de transformation ;
- ✓ la manière dont ils construisent le problème à résoudre et les solutions de transformation.

9.2 Objectif de l'intervention : une ergonomie pour la conception des chantiers Kaizen

Cette recherche-intervention se situe dans la continuité de celle de Perez Toralla (2013). Nous sommes partis d'un même constat que cette chercheuse, selon lequel les chantiers Kaizen peuvent être assimilés à des projets de conception de nouvelles situations de travail qui ne prennent pas suffisamment en compte le travail réel des opérateurs.

L'intention de l'intervention était donc d'enrichir l'approche du travail existante dans le processus de conception des chantiers Kaizen par la modification de la conduite de projet et de l'activité de conception. Nous nous attachons à ce que Béguin et Cerf (2004) appellent une ergonomie *pour* la conception qui correspond à « *la capacité à faire des propositions opératoires de conception alternatives, plus favorables à la prise en compte de l'activité des femmes et des hommes* » (p.55).

De plus en plus, les ergonomes ne se contentent plus d'apporter des informations et des recommandations issues des analyses du travail. Pour favoriser la prise en compte de l'activité réelle, ils cherchent à influencer la manière dont les projets sont conduits. Selon Daniellou et Garrigou (1993, p.300) :

« la participation des ergonomes au processus de conception ne se traduit donc pas seulement par un apport de connaissances qui viendrait s'ajouter à celles des concepteurs et des opérateurs. Leur rôle est de contribuer à créer des situations de conception dans lesquelles puissent être mobilisés les savoirs issus de l'expérience des opérateurs, ainsi qu'un ensemble plus vaste de savoirs des concepteurs, et où des connaissances sur le fonctionnement de l'homme puissent être introduites de façon efficace ».

Dans la continuité des travaux de Perez Toralla (2013), nous avons testé une autre posture d'intervention en étant co-concepteur d'un chantier Kaizen afin de « *faire avec le lean pour voir autrement* ». Ainsi, nous nous sommes appuyés sur la démarche des chantiers Kaizen existante dans l'entreprise partenaire que nous avons enrichie avec une démarche ergonomique. Pour cela nous avons co-conçu avec des acteurs de l'entreprise partenaire une démarche intégrant une instruction de la demande, une formation-action des participants du groupe de travail à l'analyse ergonomique du travail, nous avons

instrumenté la participation et enfin nous avons conçu une démarche laissant la possibilité d'une adaptation de son déroulement au processus de conception. Nous avons principalement modifié la phase de préparation et intensive du chantier en considérant que les marges de manœuvre pour intervenir dans les décisions de transformation sont plus importantes en début de chantier. La démarche proposée pour le chantier Kaizen 2 cherche donc à enrichir la prise en compte de l'activité des opérateurs et la démarche participative du chantier.

9.3 Posture de recherche-intervention de l'ergonome-chercheuse

9.3.1 Posture de recherche-intervention dans le chantier 1 : l'observation-participante

La posture de recherche adoptée avait été négociée auprès des organisateurs des chantiers qui ne souhaitaient pas qu'on intervienne uniquement comme observateur, mais qu'on puisse leur apporter notre expertise d'ergonome lors du chantier. La décision prise fut de mettre en place une observation participante (Bastien, 2007). Lors du chantier Kaizen, l'ergonome-chercheuse a été acteur et observateur de la démarche du chantier et de l'activité des différents participants. Cette posture nous a permis d'observer, mais aussi de nous approprier la démarche du chantier. L'observation nous a permis d'analyser l'activité des participants et notre participation au groupe de travail nous a servi à avoir des anecdotes qui nous ont aidées par la suite à convoquer l'activité des participants du chantier.

Concernant la posture d'intervention, il existe deux postures possibles de l'ergonome, une qui consiste à « faire » et une autre qui consiste à « faire faire » (Caroly, 2010). Dans le premier chantier étudié, où l'objectif était d'analyser l'activité des participants dans la démarche des chantiers Kaizen de l'entreprise, l'ergonome-chercheuse a adopté plutôt une posture de « faire » demandée par les organisateurs du chantier. Dans la démarche qui consiste à « faire », l'ergonome adopte une posture d'« expert » ou de « fournisseur de réalité » qui pose un diagnostic sur la situation et qui donne des recommandations (Daniellou, 1992). La participation de l'ergonome-chercheuse consistait à être « l'expert » en ergonomie. La plus-value de la participation de l'ergonome-chercheuse consistait à partager les résultats de l'analyse ergonomique du travail effectuée lors de la phase de

préparation du chantier. Cependant, cette analyse n'était pas centrale, les autres participants ont effectué des observations du travail des opérateurs avec les modalités de prises en compte du travail proposées par l'animateur du chantier. Ainsi, l'ergonome-chercheuse a surtout pu échanger sur ses analyses avec son binôme et a parfois pu mettre en avant des éléments de son analyse lors des réunions en groupe complet. Nous pouvons donc considérer que la posture d'intervention est plutôt une posture « faire un peu ».

9.3.2 Posture de recherche-intervention dans le chantier 2 : Co-conception et accompagnement

Comme Perez Toralla (2013), cette posture de co-conception et d'accompagnement d'un chantier Kaizen nous a permis de combiner un objectif pragmatique : le test d'une méthodologie de transformation de la conduite des chantiers Kaizen et un objectif épistémique d'analyse des transformations concernant l'activité des concepteurs et le résultat de leur activité.

Dans ce chantier 2, l'idée était que l'ergonome-chercheuse intervienne dans le groupe de pilotage pour participer à la définition de la conduite de projet (intervention *sur* la conduite de projet) afin d'intégrer les différents axes de la démarche ergonomique souhaitée pour ensuite intervenir *dans* la conduite de projet lors de l'activité de conception en tant qu'accompagnatrice.

L'objectif de l'intervention de l'ergonome-chercheuse dans ce deuxième chantier était d'améliorer la démarche des chantiers Kaizen afin que les participants du chantier conçoivent de nouvelles situations de travail laissant des possibilités de marges de manœuvre, de gestion de leur activité aux opérateurs et opératrices. Il était aussi question de modifier la démarche de participation lors de l'activité de conception afin que ce soit les participants du chantier qui se saisissent du travail réel des opérateurs et non l'ergonome-chercheuse qui leur soumette. Il s'agissait de faciliter les apprentissages en « faisant faire l'expérience » et en permettant de mettre à l'épreuve de nouvelles manières de faire (Carta & Falzon, 2017).

Cette posture d'intervention consiste à « faire faire ». Dans cette posture d'intervention, l'ergonome peut analyser le travail et se sert du matériel d'observation pour donner les

moyens au collectif de faire l'analyse de son propre travail. Il peut aussi demander aux acteurs de faire le travail d'observation de leur propre activité ou de celle du collègue (Caroly, 2010). Il s'agit donc pour l'ergonome d'accompagner les acteurs sur les méthodes et outils qui décrivent la réalité du travail. Il est question de créer chez les acteurs « *une volonté de partager un regard sur le travail et pas seulement de partager le résultat du regard sur le travail ; partager cette expérience vécue du regard sur le travail, permettre au corps de nos interlocuteurs de vivre cette expérience. Il y a aussi une volonté de faire partager les capacités d'action* » (Daniellou & Martin, 2007, p.29). L'ergonome est plutôt dans une posture d'accompagnement, de formation, de montée en compétences des acteurs de l'entreprise en tant qu'« acteur ergonomique » (Petit, Querelle & Daniellou, 2007).

Dans la démarche du chantier 2, finalement mise en place, l'ergonome-chercheuse a été amenée, suite aux observations et au pré-diagnostic effectués par les participants du groupe de travail du chantier, à faire le diagnostic ergonomique, mais ce sont les participants qui ont cherché les solutions. Ainsi, dans ce deuxième chantier, nous pouvons considérer que l'ergonome-chercheuse a adopté une posture d'intervention hybride entre « faire » et « faire faire ».

9.4 Une recherche-intervention en 3 étapes

Pour cette recherche-intervention nous avons choisi de nous appuyer sur une méthodologie itérative dans laquelle nous avons dans un premier temps décidé de comprendre pour transformer pour ensuite transformer pour produire des connaissances. En effet, comme le souligne Perrenoud (1998) « *la recherche-action constitue, sans nécessairement avoir été voulue dans ce sens, une "quasi-expérience" qui (...) tente de modifier l'organisation et les pratiques* ». L'idée était donc de transformer, d'agir sur le système, pour analyser les effets produits.

La recherche-intervention se compose de 3 étapes :

- 1ère étape : comprendre le contexte de l'entreprise partenaire.
- 2ème étape : observer un premier chantier Kaizen de l'entreprise partenaire afin de comprendre l'activité des concepteurs et la démarche mise en œuvre pour cette méthode d'amélioration continue.

- 3ème étape : co-concevoir et accompagner un deuxième chantier Kaizen afin de faire évoluer la démarche de conception des chantiers Kaizen et l'activité des concepteurs.

Nous allons donc à présent détailler ces différentes étapes.

9.5 Étape 1 : Diagnostic du contexte de l'entreprise partenaire

De l'analyse de la littérature, nous avons retenu qu'il n'existe pas un Lean. Ainsi, pour notre recherche-intervention nous avons eu besoin de comprendre ce que recouvrait le Lean implanté dans l'entreprise partenaire. Ceci explique que dans une première étape nous avons décidé de nous intéresser à la manière dont a été mis en place le Lean dans l'entreprise, mais aussi au contexte (économique, social, organisationnel) ainsi qu'aux résultats en matière de santé et de production dans cette entreprise qualifiée de Lean.

La phase de recueil des données s'est étalée sur 11 semaines. Pour mener ce diagnostic, nous avons décidé de nous appuyer sur diverses méthodes pour recueillir des données :

- entretiens semi-dirigés ;
- entretiens informels ;
- observations libres ;
- recueil de documents.

Nous allons détailler dans les paragraphes suivants les caractéristiques de ces différentes sources de données.

9.5.1 Entretiens

9.5.1.1 *Entretiens semi-dirigés*

Dans un premier temps nous avons réalisé des entretiens semi-directifs. Les objectifs de ces entretiens étaient de :

- 1) Reconstituer l'histoire du Lean dans l'entreprise ;
- 2) décrire comment les salariés de l'entreprise ont participé et participent au Lean ;
- 3) connaître le point de vue des salariés sur le Lean.

Nous avons cherché à avoir le plus grand nombre et la plus grande diversité hiérarchique de répondants. Nous avons pu réaliser 21 entretiens au total. Des membres du management stratégique ont été interrogés ainsi que du management opérationnel, des services supports,

des instances représentatives du personnel. Les opérateurs, *trouble shooter* et *team leader* ne pouvant pas être sortis de la production, nous avons décidé de les interroger de manière informelle sur le terrain. Les répondants, en couleur sur la représentation schématique de l'organigramme de l'entreprise (cf. figure 14), sont les suivants :

- ✓ le management stratégique (en bleu) : manager général, responsable finances/process/IT, responsable pôle assemblage, responsable pôle supply chain, responsable pôle fabrication, responsable QSE, responsable des ressources humaines, responsable bâtiment/maintenance ; responsable Lean Europe
- ✓ les managers de proximité (en rose) : superviseur logistique, superviseur fabrication, superviseur assemblage
- ✓ les services supports (en orange) : responsable qualité, responsable méthodes, technicien méthodes, animatrice sécurité, ergonomiste, infirmière
- ✓ les instances représentatives du personnel (en marron) : un membre du CHSCT, un membre de la CFDT

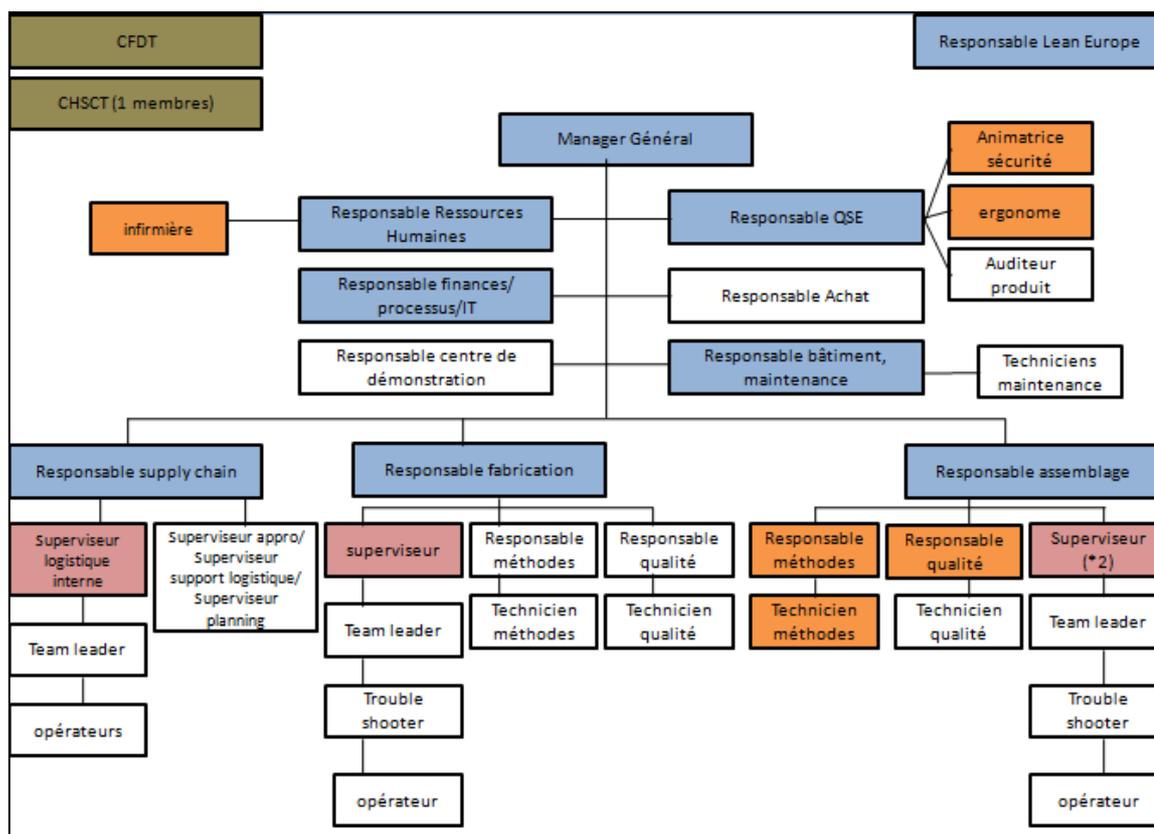


Figure 14 : Représentation schématique des répondants

Les entretiens individuels se sont déroulés dans les salles de réunions de l'entreprise. Nous avons réalisé un total de 21 entretiens semi-directifs d'une durée comprise entre 42 minutes et 2 heures 30 minutes. Avec l'accord des employés, 17 entretiens ont été enregistrés à l'aide d'un dictaphone et 4 entretiens ont été réalisés sans enregistrement audio, mais avec une prise de note papier/crayon (cf. tableau 1).

| | Personne interrogée | Durée de l'entretien |
|----|--|-------------------------------|
| 1 | Responsable QSE | 1h 28min |
| 2 | Responsable bâtiment/ maintenance | 1h 29min |
| 3 | Responsable fabrication | 1h |
| 4 | Animatrice sécurité | 1h 15min |
| 5 | Manager général (directeur d'usine) | 2h 30min (1h23min + 1h 07min) |
| 6 | Responsable supply chain | 53min |
| 7 | Ergonome | 1h 32min |
| 8 | Responsable méthodes | 1h 06min |
| 9 | Infirmière | 1h 14min |
| 10 | Responsable qualité assemblage | 42min |
| 11 | Responsable assemblage | 44min (24min + 20min) |
| 12 | Technicien méthode | 1h 30min |
| 13 | Responsable Lean Europe | 1h 09min |
| 14 | Superviseur logistique interne | 49min |
| 15 | Superviseur fabrication | 56min |
| 16 | Administratrice des ventes – CHSCT | 52min |
| 17 | Ingénieur bureau d'étude – secrétaire du CE – CFDT | 55min |
| 18 | Superviseur assemblage 1 | 53min |
| 19 | Responsable des ressources humaines | 50min |
| 20 | Superviseur montage 2 | 50min |
| 21 | Responsable finances / processus / IT | 1h |
| | | TOTAL = 26 h 10min |

Tableau 1 : Tableau de synthèse des entretiens semi-dirigés

Après avoir rappelé les objectifs de l'entretien, nous avons abordé les thèmes et sous-thèmes suivants :

- Introduction du Lean : mise en place du Lean et situation en production
- Performance/organisation Lean : objectifs, outils/méthodes, indicateurs, audit
- Santé/organisation Lean : problématiques de santé, apports du Lean à la santé et aux conditions de travail, indicateurs, items liés à une approche développementale de la santé (compétences, connaissance, travail collectif, marges de manœuvre, autonomie) depuis la mise en place du Lean

- Lien santé/performance/organisation Lean

Chaque sous-thème comportait des questions qui nous renseignait sur au moins l'un des trois objectifs cités ci-avant, c'est-à-dire l'historique de l'entreprise, l'appropriation ou le ressenti de l'acteur vis-à-vis du Lean.

9.5.1.2 Entretiens informels

Comme exposé précédemment, n'ayant pas eu la possibilité de sortir les opérateurs, *trouble shooter* et *team leader* de la ligne d'assemblage, nous sommes allés les interroger directement sur le terrain. Dans l'entreprise, les méthodes Lean ont été implantées seulement dans l'atelier de montage. Ainsi, nous avons décidé de nous intéresser uniquement aux opérateurs de la ligne d'assemblage. Ne pouvant pas déranger les opérateurs de façon prolongée nous avons surtout posé des questions sur l'historique de la mise en place du Lean, leur ressenti vis-à-vis de l'implantation du Lean, les objectifs et les effets de cette implantation ainsi que les problèmes actuels en production et de santé au travail. Nous avons pu interroger 24 personnes sur 41 au total.

D'autres entretiens informels non enregistrés ont été menés avec 8 autres personnes afin de compléter les données des entretiens semi-directifs, de mieux comprendre le fonctionnement de l'entreprise et de recueillir des indicateurs liés à la production (cf. tableau 2).

| Qui | Quoi |
|-----------------------------------|---|
| Responsable qualité client | Indicateur qualité |
| Responsable ordonnancement | Ordonnancement des machines |
| Responsable Lean Europe | Audit Lean et les chantiers Kaizen |
| Responsable assemblage | Indicateur qualité |
| Responsable bâtiment/ maintenance | Informations sur organisation de l'entreprise |
| Bureau d'étude | Informations sur mise en place du Lean |

Tableau 2 : Liste des autres entretiens informels

9.5.2 Observations libres

Nous avons effectué des observations libres de l'ensemble des postes opérateurs de la ligne d'assemblage, de la logistique et de la fabrication de l'entreprise afin de mieux comprendre

le fonctionnement et l'organisation de l'entreprise. Ces observations se sont étalées sur 9 semaines consécutives. Ces observations ont été motivées par plusieurs objectifs : explorer et se familiariser avec le terrain et partager l'expérience des opérateurs en situation pour mieux cerner leur activité.

Nous avons également assisté à plusieurs réunions afin de nous familiariser avec les lieux d'échange et de partage d'informations, le fonctionnement de la communication, et les lieux de prise de décisions de l'entreprise. Nous avons assisté à 2 réunions avec des salariés missionnés des problématiques sécurité, 4 réunions du comité de sécurité, 1 évaluation des risques professionnels, 1 réunion d'arbre des causes suite à un accident, 1 réunion du CHSCT, 1 réunion TOP5³ d'une unité élémentaire de production (UEP), 2 réunions TOP15⁴ (une avec le pôle fabrication et une avec le pôle supply chain) et 1 réunion TOP30⁵ avec les membres du comité de direction.

D'autres éléments nous ont permis de mieux appréhender le contexte de l'entreprise tel que 2 réunions avec des consultants sur le thème « usine du futur » comprenant une réunion d'échange avec les membres du comité de direction et une réunion de diagnostic sur l'entreprise. Enfin, nous avons assisté aux deux premiers jours d'un chantier 5S⁶ dans le pôle fabrication afin de nous donner un aperçu du fonctionnement d'un dispositif de l'amélioration continue, des outils et de la méthode de participation utilisés ainsi que la manière dont le travail est pris en compte.

³ Le TOP 5 est une réunion de 5 minutes lors de la prise de poste des opérateurs qui permet au superviseur (manager de proximité) de donner différentes informations liées à la zone de production notamment en s'appuyant sur les indicateurs opérationnels

⁴Le TOP 15 est une réunion de 15 minutes entre les managers d'un même pôle (pôle fabrication ou assemblage ou *supply chain*) afin de pouvoir échanger sur les indicateurs de production et les problèmes existants

⁵ Le TOP 30 est une réunion de 30 minutes entre les membres du management stratégique servant à faire une revue des indicateurs de production et pouvoir discuter des problèmes existants

⁶ Un chantier 5S est un projet d'amélioration continue qui vise à réorganiser les moyens et l'environnement du travail

9.5.3 Recueil de documents

Les objectifs de ce recueil de documents étaient de compléter les informations recueillies par les autres modes de recueil de données grâce en partie à l'obtention de données quantitatives, notamment les bilans sociaux, les indicateurs de santé, les enquêtes du CHSCT, etc. (cf. tableau 3).

| Quoi | Informations recueillies |
|---|--|
| Bilan sociaux (2011 et 2015) | Santé/Sécurité, Population |
| Enquête RPS (30 octobre 2014) | Santé |
| Indicateur turnover, absentéisme | Santé |
| Audit Lean | Déploiement Lean |
| Organigramme | Organisation Lean |
| Diagnostic consultants « usine du futur » | Situation financière et économique, situation de la production |
| Indicateurs qualité | Qualité |
| Bilan CHSCT (2011 à 2015) | Santé/Sécurité |
| Indicateurs Santé/ sécurité | Santé/Sécurité |
| Indicateurs délais | Délais |
| Enquête ergonomique (2011) | Santé/sécurité |

Tableau 3 : Liste des documents recueillis

Enfin, suite à cette première étape exploratoire, nous avons présenté un premier diagnostic à l'entreprise sur notre compréhension du fonctionnement de l'entreprise et des démarches d'amélioration continue. Cette restitution a été présentée au comité de direction en présence des 2 directeurs de thèse. Celle-ci avait pour objectif de reformuler la demande de l'entreprise et de définir la suite de l'intervention. Il a donc été décidé de travailler sur deux chantiers Kaizen (voir étapes 2 et 3).

Ces deux chantiers ont été conduits dans la même entreprise, dans un contexte social et organisationnel que nous souhaitons similaire pour comparer nos résultats. De plus, tous deux ont précédé une montée en cadence de la production, c'est-à-dire le fait de produire plus de machines dans une même période de temps. Pour le chantier 1, il était question de passer de l'assemblage de 13 machines par jour à 19 machines par jour et pour le chantier 2, de 19 machines par jour à 21 machines par jour.

9.6 Étape 2 : Observation-participante du chantier Kaizen 1

9.6.1 Présentation du chantier 1

9.6.1.1 Périmètre du chantier 1

Le chantier s'intitule : « améliorations des conditions ergonomiques S/E⁷ équipement ». L'unité de travail « équipements » se compose d'une zone d'assemblage de préparations alimentant la zone d'assemblage du sous-ensemble « équipement ». Le poste de préparation (S07.P1) prépare des pièces pour les postes de sous-ensembles (S07.1 et S07.3) en vue d'alimenter en « équipements » le véhicule en cours d'assemblage sur la ligne de montage. Les postes de travail de la zone de sous-ensembles se trouvent à la perpendiculaire de la ligne de montage ainsi qu'entre la zone logistique et la ligne de montage (voir figure 15). En cadence d'assemblage de 13 machines par jour l'unité de travail comprend les 3 postes cités avant : les postes S07.1, S07.3 et S07.P1. Le périmètre choisi pour le chantier comprend les deux postes de sous-ensembles (S07.1 et S07.3) et la moitié du poste de préparation (S07.P1).

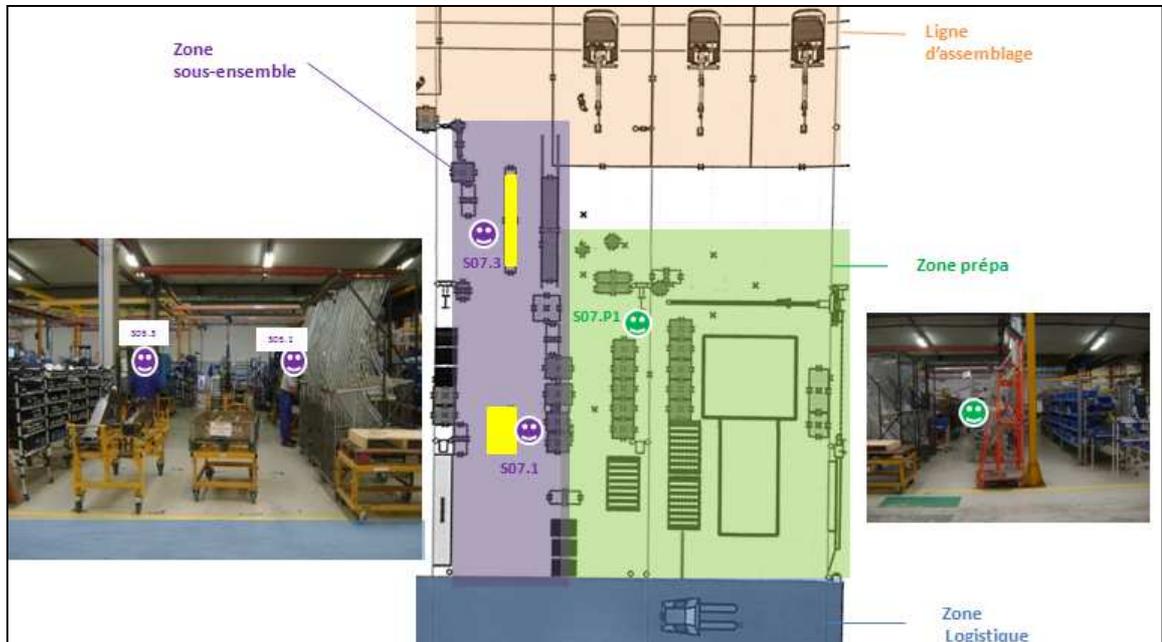


Figure 15 : Plan et environnement de travail de postes pris en compte par le chantier 1

⁷S/E signifie sous-ensemble : postes de travail qui alimentent la ligne d'assemblage en sous-ensembles.

Dans cette unité de travail, les opérateurs assemblent des « équipements » pour les 9 modèles de véhicules proposés par l'entreprise et peuvent atteindre jusqu'à 5 options différentes. Cette zone de montage comprend 4 opérateurs le matin et 3 l'après-midi sur la même cadence que précédemment (13 machines/jour). D'après les caractéristiques des opérateurs en poste sur le tableau 4 ci-dessous, l'ancienneté dans l'entreprise et au poste est élevée pour les opérateurs sauf pour un opérateur novice sur son poste de travail (un des opérateurs du poste S07.3). Une femme occupe le poste S07.P1.

| Poste | Sexe | Age | Ancienneté entreprise | Ancienneté poste | Statut |
|--------|-------|-----|-----------------------|------------------|--------|
| S07.1 | Homme | 53 | 20 ans | 20 ans | CDI |
| S07.3 | Homme | 57 | 18 ans | 18 ans | CDI |
| S07.3 | Homme | 53 | 20 ans | 3 mois | CDI |
| S07.P1 | Femme | 49 | 20 ans | 3 ans | CDI |

Tableau 4 : Caractéristiques des opérateurs en poste pour le chantier 1

9.6.1.2 Structures participatives et participants du chantier 1

Le chantier se compose de différentes structures participatives : les « facilitateurs », un « groupe de pilotage » et un « groupe de travail » accompagnés par un animateur, et également d'autres participants plus ponctuels. Les différents groupes de participants ainsi que leur rôle dans le chantier sont définis ci-après.

Les « facilitateurs »

Les « facilitateurs » regroupent le comité de direction et le responsable Lean Europe, chargé des chantiers Kaizen dans l'entreprise. Leurs rôles étant de « faciliter » l'organisation et le déroulement du chantier.

Le groupe de pilotage

Le groupe de pilotage est composé du responsable du pôle assemblage, du superviseur et du *team leader* de la zone étudiée par le chantier. Son rôle est de définir la conduite de projet du chantier et de réaliser son suivi.

Le groupe de travail

Pour répondre à la demande faite par le superviseur et le *team leader*, le responsable du pôle assemblage a créé le groupe de travail pour le chantier 1. La veille de l'événement, une personne supplémentaire a été ajoutée à l'équipe : l'assistant qualité. Le groupe se compose donc de 6 personnes : deux personnes des services supports (départements qualité et méthodes), le superviseur (manager de proximité), le *team leader* (opérateur polyvalent) représentant des opérateurs, le responsable du pôle assemblage étant l'animateur du chantier et l'ergonome-chercheuse (voir Tableau 5). Il n'y a pas d'opérateur de la zone concernée par le chantier dans le groupe de travail.

| Participant | Abréviation | Sexe | Age | Ancienneté entreprise | Ancienneté poste | Statut |
|-----------------------------|-------------|-------|--------|-----------------------|------------------|-----------|
| Responsable pôle assemblage | Resp | Homme | 37 ans | 14 ans | 1 ans | CDI |
| Superviseur | Sup 1 | Homme | 52 ans | 31 ans | 4 ans | CDI |
| Team leader | TL 1 | Homme | 51 ans | 17 ans | 5 ans | CDI |
| Technicien méthode | Meth 1 | Homme | 44 ans | 20 ans | 20 ans | CDI |
| Assistant qualité | Qual 1 | Homme | 23 ans | 3 ans | 2 ans | Alternant |
| Ergonome - chercheuse | Ergo | Femme | 26 ans | | | Externe |

Tableau 5 : Caractéristiques des participants du groupe de travail du chantier 1

L'équipe ci-dessus représente le « noyau dur » des participants lors de l'activité de conception. Elle est composée d'acteurs ayant une expérience plus ou moins importante dans leur fonction et de la connaissance du terrain étudié par le chantier. Le rôle de ce groupe est de concevoir les nouvelles situations de travail selon une démarche Kaizen « classique » visant l'observation des postes de travail, la mise en avant des difficultés, la proposition de solutions et la transformation des situations de travail. L'approche ergonomique du travail y est faible, elle est portée seulement par l'ergonome-chercheuse en posture faire « un peu » (voir chapitre 9 section 3.1) qui ramène dans le groupe de travail des traces du travail des opérateurs provenant des observations effectuées en phase de préparation du chantier.

Lors du chantier, il avait été également prévu l'aide ponctuelle d'un ouvrier pour assister les acteurs du chantier dans la réalisation de certaines transformations. Les opérateurs de la zone étudiée ont été interrogés lors du chantier pour aider à la définition des difficultés. Les

acteurs du chantier ont pu prendre en compte les informations recueillies pour définir les besoins et orienter les transformations. La logistique interne, même si non prévue, a également été intégrée au cours de la phase intensive du chantier. Cette intégration résulte du besoin de connaître les contraintes en amont de l'unité de travail pour proposer des solutions d'amélioration.

Les animateurs du chantier

Concernant l'animation du chantier, sa supervision s'est fait par le responsable du pôle assemblage pour la conduite de projet. En raison de ses contraintes temporelles liées à son emploi du temps, ce dernier n'a pas pu être toujours présent avec le groupe de travail. Le superviseur a donc été l'animateur de manière informelle de l'activité de conception. Ces deux acteurs ont été formés aux outils Lean lors d'évènements Kaizen antérieurs animés par le responsable Lean. Cependant, ils n'ont pas été formés à l'animation et à la mise en œuvre d'un chantier Kaizen.

9.6.2 Démarche d'intervention de l'ergonome dans le chantier 1

Comme nous l'avons vu précédemment (voir chapitre 6 section 4) un chantier Kaizen est composé de 3 phases principales :

- la phase de préparation ;
- la phase intensive ;
- la phase de suivi.

La démarche d'intervention de l'ergonome-chercheuse en tant qu'« observatrice-faisante » dans ce chantier 1 s'est insérée dans une structure « classique » des chantiers Kaizen.

9.6.2.1 Méthodes utilisées par l'ergonome-chercheuse en phase de préparation pour alimenter l'activité de conception en phase intensive du chantier 1

Lors de la phase de préparation du chantier, nous avons pu assister à la réunion de pré-chantier (d'une durée de 30 minutes) avec le responsable de l'assemblage, le superviseur ainsi que le *team leader* de la zone concernée par le chantier. Le superviseur et le *team leader* ont mis en avant les difficultés sur lesquelles ils souhaitaient travailler lors de ce chantier. Nous nous sommes appuyés sur cette réunion pour mieux cibler les attendus de l'analyse de l'activité. Dans un premier temps, nous avons recueilli des documents

(document de planification du chantier, caractéristiques des opérateurs, plan de la zone, indicateurs santé, sécurité, qualité, les suggestions d'idées, etc.) nous permettant de comprendre le contexte de la zone dans laquelle allait se dérouler le chantier. Puis, nous avons effectué une analyse de l'activité des opérateurs, dont les postes font partie du périmètre du chantier, à l'aide d'observations globales et systématiques des situations de travail. Le recueil des observations s'est effectué à l'aide d'une méthode papier-crayon, de vidéos et de photos. Les résultats de ces observations ont ensuite été exposés aux opérateurs lors d'entretiens d'autoconfrontation simple. Nous détaillons dans le paragraphe suivant le nombre d'observations, les situations et opérateurs observés ainsi que les entretiens réalisés.

Les observations globales et systématiques des situations de travail

Les postes que nous avons analysés étaient ceux compris dans le périmètre du chantier, c'est-à-dire le poste de préparation S07.P1 et les deux postes de sous-ensemble S07.1 et S07.3. La première étape a consisté à faire des observations globales (aussi nommées libres ou ouvertes) qui « *ont pour fonction de permettre à l'observateur de voir progressivement émerger les faits et les événements sans a priori* » (Rabardel, Carlin, Chesnais, Lang, Le Joliff & Pascal, 2014, p.78). Nous avons conduit 8 jours d'observations globales. Ces observations nous ont permis d'avoir des premières informations sur les variabilités de la production et du contexte, les réponses individuelles ou collectives des opérateurs (régulations), les formes de coût que ces modèles opératoires peuvent entraîner (Daniellou & Béguin, 2004). Nous avons recensé lors de ces observations, les comportements individuels, les conduites collectives, les interactions entre les opérateurs et les échanges verbaux. Ensuite, ces observations globales nous ont permis de choisir les observables pour les observations systématiques.

Les observations systématiques « *visent à recueillir des faits et évènements précis en réponse à des questions issues des observations ouvertes* » (Rabardel *et al.*, 2014, p.78). Ainsi, ces observations avaient pour but de valider ou compléter les observations globales. Les observables choisies sont : le modèle de véhicule et les options montées, le temps de cycle, les actions de l'opérateur, ses déplacements, ses postures (bras et dos), les périodes et incidents critiques ainsi que les interventions d'un tiers (aide). Le recueil des observations

s'est fait de façon instantanée à l'aide d'une méthode papier-crayon. Nous avons conduit une journée entière d'observation systématique par poste soit 3 jours d'observation.

Lors de ces observations, nous avons également recueilli des vidéos et photos des opérateurs en activité. Nous avons enregistré une vidéo de chaque opérateur de la zone sur les machines considérées comme les plus critiques par les opérateurs. L'ensemble des données recueillies pendant les observations suite à une première analyse et une sélection du matériau nous ont servies pour mener les entretiens d'autoconfrontations.

Les entretiens d'autoconfrontation

Les résultats des observations ont été exposés aux opérateurs lors d'entretiens d'autoconfrontation, échange compris entre 26 et 48 minutes (cf. tableau 6). Les entretiens se sont effectués dans une salle de réunion de l'entreprise. Nous avons pu faire ces entretiens avec 3 opérateurs de la zone, le 2e opérateur du poste S07.3 n'étant pas présent.

| Personne interrogée | Durée |
|---------------------|------------|
| Opérateur S07.1 | 30 minutes |
| Opérateur S07.3 | 48 minutes |
| Opérateur S07.P1 | 26 minutes |

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des entretiens d'autoconfrontation du chantier 1

Les entretiens d'autoconfrontations s'appuient sur « *une remise en situation dynamique à partir de traces, soit du comportement de l'acteur, soit des transformations successives de la situation de l'acteur ou des œuvres qu'il a réalisées* » (Theureau, 2010, p.293). Le but étant que l'individu exprime sa conscience préréflexive au moment de la réalisation de son activité (Theureau, 2010).

Ces entretiens ont commencé par une explication des observations effectuées et le contexte dans lesquelles celles-ci avaient été effectuées. Ensuite, nous avons présenté les résultats de l'observation. Pour cela nous nous sommes appuyés sur des chroniques d'activité (exemple cf. figure 16), photos (exemple cf. figure 17) et vidéos de la personne en situation de travail. Ces entretiens nous ont permis de valider et compléter les difficultés mises en avant et d'avoir l'autorisation des opérateurs pour montrer les résultats, photos et vidéos lors de la phase intensive du chantier.

Par exemple, la figure16, présentée à l'opératrice, illustre une chronique d'activité. La chronique présente en ordonnée les différentes activités d'une opératrice en fonction de l'évolution de sa journée de travail en abscisse. On retrouve sur cette chronique les incidents auxquels elle a été confrontée lors de sa journée observée. Ces incidents sont regroupés en 4 catégories :

- pièces défectueuses ou manquantes (ne peut pas monter) ;
- interruption, signifie qu'une tierce personne l'interrompt ;
- incident dans la réalisation des opérations, signifie que l'opératrice fait une erreur opératoire ou qu'elle doit s'y reprendre à plusieurs fois pour monter une pièce ;
- information manquante ou mauvaise.

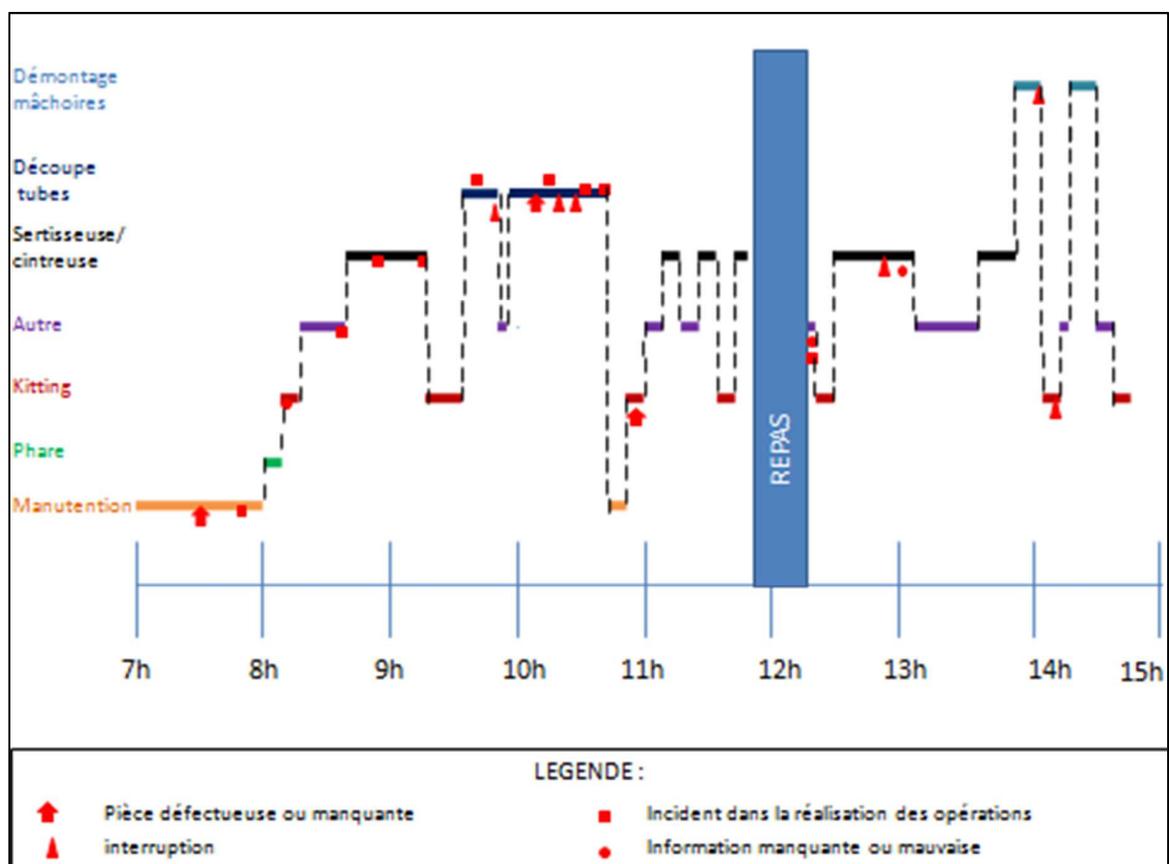


Figure 16 : Chronique d'activité présentée lors de l'entretien d'autoconfrontation à l'opératrice du poste S07.P1

De manière générale, on constate par exemple sur cette chronique que l'opératrice doit gérer plusieurs tâches et que de nombreux incidents surviennent lors de sa journée de travail. On peut penser que son travail lui demande une attention importante, car elle est obligée de régulièrement changer de tâches.

D'autres supports ont également été utilisés, tels que la photo de la figure 17. Cette photo représente une situation que nous avons perçue comme contraignante et pour laquelle nous souhaitons connaître le point de vue de l'opérateur.



Figure 17 : Photo présentée lors de l'entretien d'autoconfrontation à l'opérateur du poste S07.1

Sur cette photo on constate que l'opérateur utilise le bord de son chariot pour pouvoir aléser une pièce. Il a le dos penché à environ 45° et doit également pencher sa tête pour pouvoir voir ce qu'il fait.

Ces différentes méthodes de l'analyse ergonomique du travail consistent à comprendre le comportement de l'opérateur (à l'aide d'observables), les stratégies opératoires en situation (régulations), les interactions avec les autres opérateurs ainsi que les motifs qui guident les actions (Daniellou & Béguin, 2004). L'ensemble de ces méthodes nous ont permis de réaliser un diagnostic des différentes situations de travail.

9.6.2.2 Méthodes utilisées en phase intensive du chantier 1

Lors de la phase intensive, nous nous sommes appuyés sur le diagnostic effectué en phase de préparation du chantier, ainsi que les photos et vidéos des opérateurs pour pouvoir montrer les situations critiques aux participants du chantier. Ces traces de l'activité avaient pour objectif de servir d'objet intermédiaire (Jeantet, 1998 ; Vinck, 2009) lors du chantier et de soutenir notre argumentation.

9.6.2.3 Méthodes utilisées en phase de suivi du chantier 1

Lors de cette dernière phase du chantier, le suivi des transformations a été effectué par le superviseur et le *team leader* de la zone, l'ergonome-chercheuse n'est pas intervenue dans cette phase.

9.6.2.4 Résumé de la méthodologie d'intervention

L'intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier peut être résumée par la figure 18. L'ergonome-chercheuse est donc intervenue en phase de préparation pour effectuer une analyse ergonomique du travail des opérateurs de la zone, mais n'est pas intervenue auprès du groupe de pilotage pour définir la conduite de projet. Elle est ensuite intervenue en tant qu'« expert » en ergonomie dans le groupe de travail lors de la phase intensive du chantier.

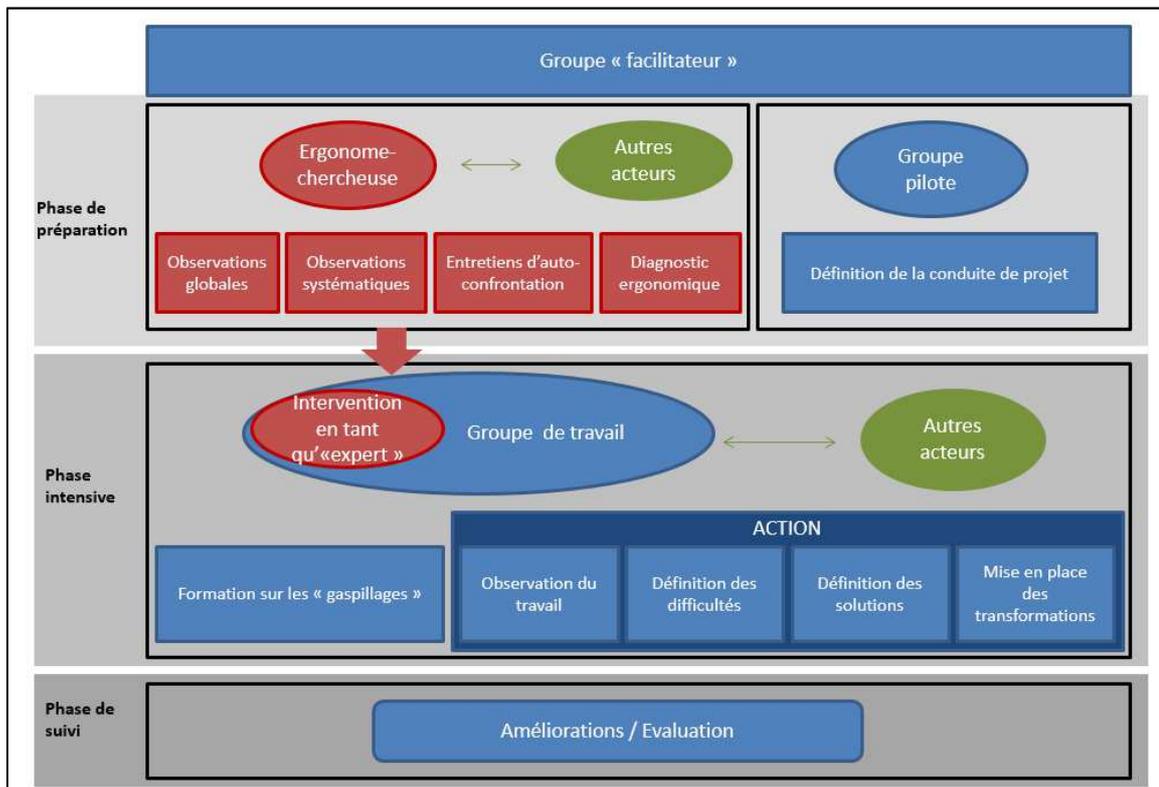


Figure 18 : Intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier 1

Suite à ce chantier 1, nous avons présenté un diagnostic au groupe « facilitateurs » et d'autres membres du comité de direction concernant nos premières analyses sur cette démarche de chantier. Suite à cette restitution, il a été décidé, de mettre en œuvre un autre

chantier, le chantier 2, qui serait co-conçu entre l'ergonome-chercheuse et des acteurs de l'entreprise.

9.6.3 Méthodologie de recueil des données du chantier 1

9.6.3.1 *Les enregistrements audio*

Enregistrements audio des réunions du groupe de travail en phase intensive

Nous avons enregistré de manière audio les échanges en salle pendant la phase intensive du chantier afin d'analyser l'activité des participants du chantier à travers le contenu de leur discours et des échanges entre les participants.

Nous avons retranscrit 3 réunions : la réunion de lancement du chantier et les deux réunions du premier jour de chantier soit les discussions sur les difficultés observées et la recherche de solutions. Nous avons donc retranscrit 3 heures 46 minutes d'enregistrement (cf. tableau 7).

| Intitulée de la réunion | Participants | Durée totale | retranscription |
|---|--|---------------------------|---------------------------|
| Réunion de lancement chantier | Responsable assemblage Superviseur 1 Team leader 1 Technicien méthodes 1 Assistant qualité Ergonome-chercheuse | 48 minutes | Retranscrit intégralement |
| Réunion discussions sur les difficultés observées | Superviseur Team leader Technicien méthodes Assistant qualité Ergonome-chercheur Responsable assemblage (à partir de 12min 30sec) | 1 heure 18 minutes | Retranscrit intégralement |
| Réunion recherche de solutions | Superviseur Team leader Technicien méthodes Assistant qualité Ergonome-chercheur Responsable assemblage (à partir de 1 heure 3 minutes) | 1 heure 40 minutes | Retranscrit intégralement |
| | TOTAL | 3 heure 46 minutes | |

Tableau 7 : Informations sur les enregistrements audio des réunions du chantier 1

Enregistrements audio des entretiens d'autoconfrontation post-chantier

Suite au chantier et à partir des enregistrements audio des réunions du groupe de travail, des notes papiers/crayons des observations de l'activité des participants du groupe de travail, des traces de leur activité, nous avons effectué des entretiens d'autoconfrontation

avec les participants du chantier que nous avons enregistré de manière audio. Ces entretiens ont permis aux participants d'effectuer un retour réflexif sur différents points de la démarche du chantier, dont les objectifs et aussi sur leur activité. Nous avons effectué 4 entretiens d'autoconfrontation compris entre 39 et 53 minutes, retranscrits intégralement soit un total d'environ 3 heures. Les participants interrogés sont l'assistant qualité, le responsable assemblage, le superviseur et le technicien méthodes. Le *team leader* n'a pu être sorti de la production suite au chantier (augmentation de la cadence lui demandant d'être présent en poste) pour être interrogé.

| Personne interrogée | Durée totale | Retranscription |
|------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Assistant qualité | 42 minutes | Retranscrit intégralement |
| Responsable assemblage | 38 minutes 30 secondes | Retranscrit intégralement |
| Superviseur 1 | 49 minutes | Retranscrit intégralement |
| Technicien méthodes 1 | 52 minutes 40 secondes | Retranscrit intégralement |
| TOTAL | 3 heures 1minute 10 secondes | 100% retranscrit |

Tableau 8 : Informations concernant les entretiens d'autoconfrontation post-chantier 1

9.6.3.1 Les journaux de bord

Afin de pouvoir retracer l'ensemble des faits dans le temps nous nous sommes appuyés des journaux de bord (Bellemare, Marier & Allard, 2001).

Journal de bord général

Dans ce journal de bord l'ergonome-chercheuse y a inscrit la date, des informations factuelles c'est-à-dire des faits observés, des verbatims recueillis sur le terrain ou d'échanges informels et des commentaires personnels. Il comprend des indications sur 42 jours dans l'entreprise étalés sur 14 semaines. Les journaux de bord ont surtout servi à avoir des éléments sur le déroulé de la démarche Kaizen. Ils n'ont pas été analysés systématiquement pour rendre compte de l'activité d'intervention de l'ergonome, ce qui n'était pas l'objectif de la thèse.

Journal de bord pour la phase intensive du chantier 1

Ce journal de bord a été créé par l'ergonome-chercheuse spécialement pour les journées intensives du chantier. Elle y a inscrit la date, l'activité du jour, les participants, ses objectifs, ses stratégies avant et à la suite de la journée, les obstacles lors du chantier, les nouveautés apprises, les prises de conscience des opérateurs ou autres participants du groupe de travail. Ce journal de bord est inspiré des journaux de bord du DESS d'ergonomie de l'université de Laval (Canada).

9.6.3.2 Les traces de l'activité

Nous avons recueilli le document de présentation du chantier appelé document A3 afin de récupérer les traces de l'activité des participants du groupe de pilotage. Ce document définit formellement le chantier. Sur ce document il est inscrit le problème à résoudre, le périmètre du chantier, la situation actuelle de la zone, les objectifs du chantier, la description du chantier, les participants du groupe de travail et le planning préliminaire.

Nous avons aussi recueilli le document qui sert au suivi de l'avancement des transformations appelées document PDCA. Ce document permet de voir quelles difficultés et solutions ont été définies par le groupe de travail. Nous avons collecté les 3 PDCA écrits sur papier par les deux binômes et le monôme du chantier.

9.6.3.1 Les notes papier/crayon

Nous avons pris des notes papier/crayon de la réunion de préparation du chantier du groupe de pilotage à laquelle nous avons pu assister. Cette réunion avait pour objectif de définir la conduite de projet du chantier. Elle a duré 30 minutes et s'est découpée en deux temps : 15 minutes d'échange entre le superviseur et le *team leader* suivi de 15 minutes d'échange entre ces deux acteurs et le responsable du pôle assemblage.

9.7 Étape 3 : Co-conception et accompagnement du chantier Kaizen 2

9.7.1 Présentation du chantier 2

9.7.1.1 Le périmètre du chantier 2

Le second chantier d'intervention s'intitule « Réorganisation de la zone prépa distributeur ». Comme pour le chantier précédent, le projet a lieu sur une zone de sous-ensemble, mais cette fois-ci uniquement sur 4 postes de préparation (S05, P1, S05.P2,

S05.P3 et S05, P4) qui viennent alimenter les postes de sous-ensembles de la partie hydraulique du véhicule (cf. figure 19).

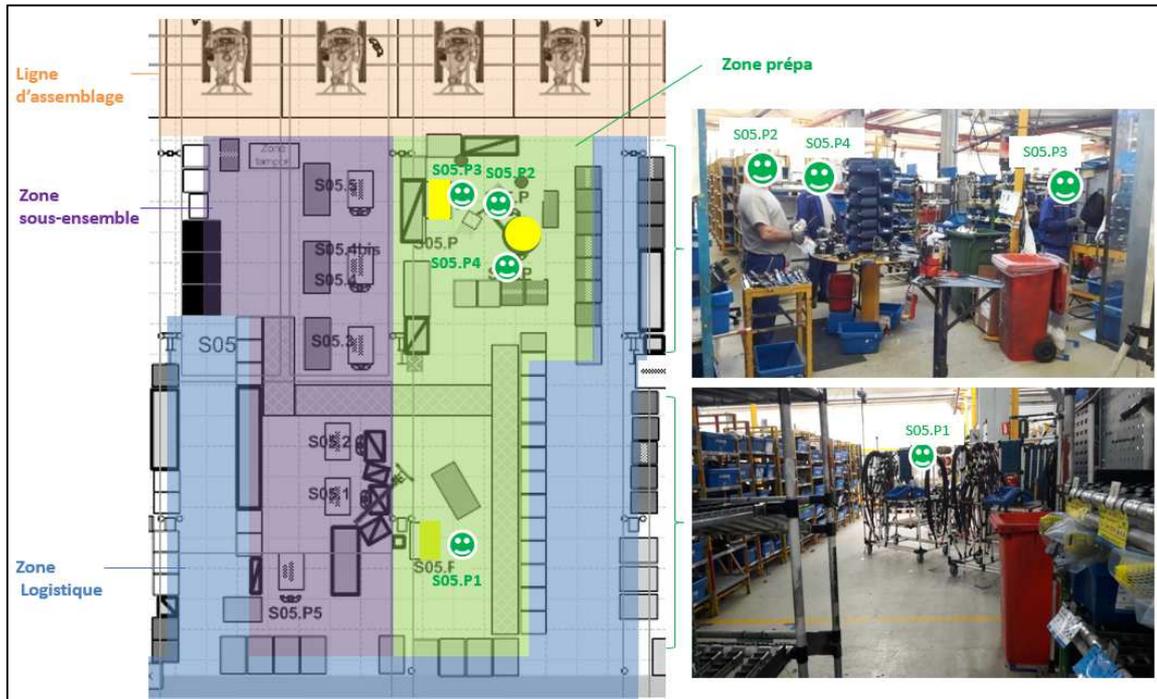


Figure 19 : Plan et environnement de travail des postes pris en compte par le chantier 2

Dans cette cellule, les opérateurs assemblent des préparations qui sont principalement des valves hydrauliques pour les 9 modèles de véhicules proposés par l'entreprise et peuvent assembler jusqu'à 5 options différentes. Cette zone de montage comprend 4 opérateurs avec une cadence d'assemblage de 19 machines par jour. On remarquera que la cadence est plus élevée que dans le chantier 1 (qui était de 13 machines par jour). Sur ces 4 postes, un seul (le poste S05.P1) fonctionne en juste à temps avec les postes de sous-ensembles. D'après les caractéristiques des opérateurs en poste sur le tableau 9, on constate qu'il y a des opérateurs plus ou moins expérimentés. Au cours du chantier deux opérateurs alternent sur le poste S05.P1, il s'agit d'un opérateur débutant et d'un autre opérateur plus expérimenté. Pour le poste S05.P4, l'opérateur expérimenté a été remplacé par un intérimaire débutant au cours du chantier.

| Poste | Sexe | Age | Ancienneté entreprise | Ancienneté poste | Statut |
|--------|-------|-----|-----------------------|------------------|-------------|
| S05.P1 | Homme | 38 | 2 mois | 3 semaines | Intérimaire |
| S05.P1 | Homme | 41 | 14 mois | 14 mois | Intérimaire |
| S05.P2 | Homme | 46 | 17 ans | 6 ans | CDI |
| S05.P3 | Homme | 52 | 19 ans | 18 ans | CDI |
| S05.P4 | Homme | 58 | 20 ans | 10 ans | CDI |
| S05.P4 | Homme | 30 | 2 mois | 3 semaines | Intérimaire |

Tableau 9 : Caractéristiques des opérateurs en poste pour le chantier 2

9.7.1.2 Structures participatives et participants du chantier

Le chantier 2 se compose des mêmes groupes d'acteurs que pour le chantier 1 : les « facilitateurs », le « groupe de pilotage » et le « groupe de travail » accompagnés par un animateur. On note également d'autres participants plus ponctuels ; incluant la participation des opérateurs. Les différents participants et groupes de participants ainsi que leur rôle dans le chantier sont définis ci-après.

Les « facilitateurs »

Les « facilitateurs » sont le responsable du pôle assemblage en lien direct avec le comité de direction et le responsable Lean Europe chargé des chantiers Kaizen dans l'entreprise. Comme pour le chantier 1, leur rôle est de faciliter l'organisation et le déroulement du chantier.

Le groupe de pilotage

Le groupe de pilotage se compose du responsable du pôle assemblage, du superviseur (manager de proximité de la zone du chantier), et de l'ergonome-chercheuse. Le contexte en production n'a pas permis l'intégration du *team leader* de la zone étudiée. Comme pour le chantier 1, le rôle de ce groupe est de définir la conduite de projet du chantier et de réaliser son suivi.

Le groupe de travail

Le groupe de travail comporte le superviseur et l'ergonome-chercheuse, aussi membre du groupe de pilotage. Comme pour le chantier 1, le *team leader*, représentant des opérateurs, est intégré au groupe de travail ainsi que les personnes des services supports en lien avec la zone de production : un membre du service qualité, un membre du service méthodes. Pour ce chantier, un membre de la logistique, étant les fournisseurs de la zone du chantier, a également été intégré ainsi que l'animatrice sécurité de l'entreprise dans le but d'avoir une ressource ayant des connaissances sur les risques professionnels. L'implication d'un membre du CHSCT (opératrice de la zone de montage) n'a pu être possible dues aux contraintes de la production. Pour pallier ce manque, l'infirmière a été rajoutée en renfort pour créer un lien potentiel avec la médecine du travail, les postes impactés par le chantier comportant des personnes à restrictions. On constate comme pour le chantier 1 que les opérateurs ne sont pas intégrés au groupe de travail, car il est trop difficile pour la production de les sortir sur une période prolongée donc ils participent de manière ponctuelle. Ils sont représentés de façon indirecte notamment par le *team leader* et on peut considérer qu'ils sont également représentés par la présence de l'infirmière.

Du fait des autres projets en parallèle et du report du chantier, les participants du groupe de travail ont évolué. En conséquence, plusieurs acteurs de la logistique et des méthodes se sont relayés comme on peut le voir sur le tableau 10 qui représente l'ensemble des participants ayant été intégrés au groupe de travail :

| Participant | Abréviation | Sexe | Age | Ancienneté entreprise | Ancienneté poste | Statut |
|------------------------------------|-------------|-------|--------|-----------------------|------------------|----------------------|
| Technicien qualité | Qual 2 | Homme | 40 ans | 19 ans | 5 ans | CDI |
| Stagiaire Logistique | Log 2 | Homme | 21 ans | Quelques mois | Quelques mois | Stagiaire |
| Team leader logistique | TL log | Homme | 49 ans | 26 ans | 5 ans | CDI |
| Responsable méthodes | Resp meth | Homme | 48 ans | 17 ans | 18 mois | CDI |
| Technicien méthodes | Meth 2 | Homme | 50 ans | 17 ans | 17 ans | CDI |
| Technicien méthodes | Meth 3 | Homme | 22 ans | 4 mois | 4 mois | Consultant (Intérim) |
| Animatrice sécurité | Sécu | Femme | 40 ans | 17 ans | 5 ans | CDI |
| Infirmière du travail | Infirm | Femme | 36 ans | 8 mois | 8 mois | CDI |
| Superviseur (manager de proximité) | Sup 2 | Homme | 34 ans | 1 ans | 1 ans | CDI |
| Team leader (opérateur polyvalent) | TL 2 | Homme | 40 ans | 20 ans | 15 ans | CDI |
| Ergonome -chercheur | Ergo | Femme | 27 ans | | | Externe |

Tableau 10 : Caractéristiques de l'ensemble des participants ayant intégré le groupe de travail du chantier 2

Comme pour le chantier 1, le groupe de travail est composé d'acteurs ayant une expérience plus ou moins importante de leur poste de travail et surtout du terrain étudié par le chantier. Le rôle de ce groupe est de concevoir les nouvelles situations de travail par l'observation des situations de travail existantes afin de réaliser un diagnostic de la situation-problème, de définir les problèmes à résoudre et les solutions de transformation et de mettre en place ces transformations.

Enfin, lors du chantier, il avait été également prévu l'aide ponctuelle d'un outilleur qui est intervenu pour échanger sur le choix des outillages destinés au poste de travail. Il a ensuite également aidé le groupe de travail pendant l'étape de mise en place. Un acteur de la maintenance était également prévu et est intervenu à la suite de l'étape de mise en place pour finaliser certaines transformations. Enfin, il était prévu la participation des opérateurs de la zone étudiée, mais aussi des postes des sous-ensembles et de la logistique pour définir les difficultés et proposer des solutions de transformation. En effet, la volonté du groupe de pilotage était que les opérateurs soient intégrés non seulement pour remonter les difficultés, mais aussi dans la recherche de solutions, on verra par la suite que ce fut difficile à tenir.

Les animateurs

Concernant l'animation du chantier, celle-ci fut menée par le responsable assemblage et le superviseur pour la conduite de projet. Il avait été question que le *team leader* (opérateur polyvalent responsable de l'amélioration continue) soit l'animateur de la conduite de projet, mais finalement les contraintes de la production ne lui ont pas permis de tenir ce rôle. Pour l'activité de conception, ce fut l'ergonome-chercheuse qui fut l'animatrice du chantier en s'appuyant sur le dispositif de formation-action et le superviseur lors de certaines étapes demandant des connaissances plus techniques. L'animation a donc été constituée par un binôme ergonome-chercheuse et superviseur.

9.7.2 Démarche d'intervention de l'ergonome dans le chantier 2

Comme pour le chantier 1, l'intervention de l'ergonome-chercheuse s'est inscrite dans une structure de chantier « classique » comprenant les 3 phases suivantes :

- la phase de préparation ;
- la phase intensive ;
- la phase de suivi.

9.7.2.1 Méthodes d'intervention ergonomique utilisées en phase de préparation du chantier 2

La phase de préparation du chantier a servi à co-concevoir la démarche du chantier. Cette co-conception s'est principalement effectuée entre l'ergonome-chercheuse et le superviseur de la zone du chantier, avec également l'aide du responsable du pôle assemblage, membre du groupe de pilotage ainsi que du responsable Lean Europe, un des « facilitateurs » du chantier.

Cette phase a également été utilisée par l'ergonome-chercheuse afin d'instruire la demande pour aider à définir la conduite de chantier. Pour cela nous nous sommes appuyés sur différentes actions : des entretiens informels auprès de différents acteurs de l'entreprise, le recueil de documents de la zone du chantier et des observations globales que nous détaillerons dans les paragraphes suivants.

Cette phase a été utilisée par l'ergonome-chercheuse afin de préparer la formation-action et de créer des outils pour favoriser la participation dans le groupe de travail et la prise en compte du travail réel lors de l'activité de conception, en phase intensive du chantier. Les différentes actions qui suivent se sont effectuées en parallèle.

Co-réalisation d'un retro-planning

Lors de la phase de préparation, l'une des étapes était la co-réalisation d'un retro-planning entre l'ergonome-chercheuse, le superviseur et le responsable du pôle assemblage. Des échanges sur ce planning ont été effectués lors de 8 réunions formelles, 6 entre le superviseur et l'ergonome-chercheuse et 2 avec en plus la présence du responsable assemblage. Deux autres réunions informelles ont eu lieu entre le superviseur et l'ergonome-chercheuse. Ce retro-planning, conçu comme un objet intermédiaire avait pour objectif de faciliter la discussion sur la définition des différentes étapes et actions du chantier, leur enchaînement, leur durée, les personnes participant à chacune de ces actions, les jalons. Cette étape avait pour objectifs d'identifier les marges de manœuvre, les contraintes propres au chantier à prendre en compte (comme un changement de cadence, d'autres projets en parallèle, les congés, etc.) et les ressources disponibles pour notamment réfléchir à la manière d'intégrer l'intervention ergonomique.

Entretiens informels auprès de différents acteurs de l'entreprise

Afin d'identifier les représentations en présence et pour mieux comprendre l'histoire et les enjeux de la demande, l'ergonome-chercheuse a interrogé différents acteurs de l'entreprise, car « *les problèmes soulevés comportent des enjeux pour de nombreux protagonistes* » (Daniellou & Béguin, 2004, p.348). Les dix acteurs qui ont été interrogés sont : le superviseur, le responsable assemblage, le *team leader*, le technicien méthodes en charge de la zone, un membre du CHSCT missionné sur la sécurité de la zone, les opérateurs et enfin le superviseur de la logistique interne. Ces différentes personnes sont toutes concernées par la zone du chantier.

Afin d'objectiver les problèmes soulevés, nous avons également procédé au recueil de différents documents.

Recueil de documents de la zone du chantier

À l'aide des différents services de l'entreprise, nous avons recueilli les indicateurs et informations touchant la zone du chantier. Ces informations nous ont permis d'en savoir davantage sur la zone actuelle et son historique. Sur l'ensemble de la phase de préparation les documents recueillis sont les suivants :

- les instructions standards (IS) et les IS takt time⁸ ;
- l'emplacement, la consommation et le poids des pièces présentes dans les stockages ;
- les références de pièces amenées à disparaître dues à un changement de modèle de machine ;
- les indicateurs qualité ;
- la liste des outils de serrage et les forces de serrage ;
- un document d'explication de la mise en place d'un outillage existant sur le poste ;
- le plan de la zone ;
- les indicateurs de santé/sécurité (l'évaluation des risques professionnels, les accidents de travail, les soins bénins) ;
- les caractéristiques de la population en poste (sexe, âge, statut, ancienneté au poste, ancienneté entreprise, restrictions), et ;
- les suggestions d'idées faites par les opérateurs restant à prendre en compte.

Observations globales de la situation de travail

Afin de mieux appréhender l'activité des opérateurs, les flux et les interactions entre les opérateurs et les difficultés existantes, une observation globale a été effectuée par l'ergonome-chercheuse. Les éléments relevés lors de ces observations ont été présentés aux opérateurs sur le terrain de manière informelle n'ayant pas la possibilité de les sortir de la ligne d'assemblage.

Cette observation nous a permis de mieux comprendre les interactions dans la zone, mais aussi les interactions avec les postes amont et aval, les difficultés, les régulations

⁸Une IS signifie instructions standards ce sont les normes de fabrication à suivre pour réaliser un produit

Une IS takt time correspond au document qui regroupe toutes les instructions standards d'un poste pour un takt time précis

Le Takt Time est le temps maximum alloué pour produire un produit vis-à-vis de la demande (Roart, 2006)

individuelles et collectives mises en place. Ces observations nous ont aidés dans la reformulation de la demande. L'analyse du travail des opérateurs joue un rôle important « elle constitue une première définition des contraintes, elle permet de restreindre l'espace-problème » (Falzon, 2005b, p.6). Cette observation a également permis à l'ergonome de construire une relation de confiance avec les opérateurs (comme pour le chantier 1) et de préparer la formation action.

La figure 20 représente par exemple l'observation des flux des opérateurs des postes S05.P2, S05.P3 et S05.P4 pour déposer les préparations finies. Ces observations ont permis d'ajouter d'autres difficultés en lien avec l'activité des opérateurs à la demande initiale.

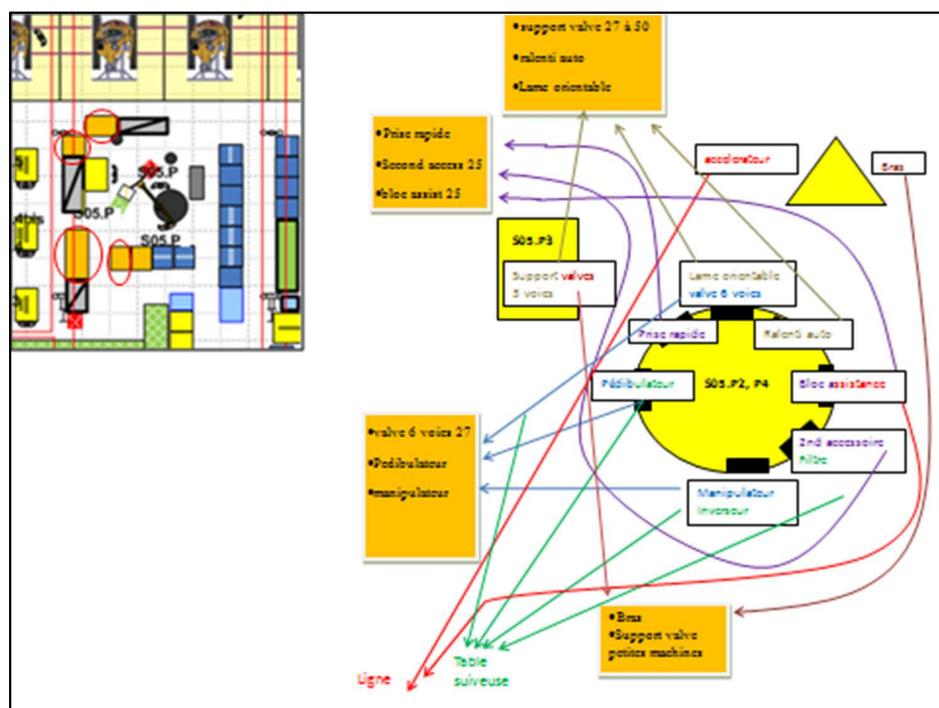


Figure 20 : Schéma des flux réels pour déposer les préparations finies

Grâce à ce graphique et notamment à la compréhension de l'activité en lien avec ce graphique, nous avons pu constater par exemple que certains stocks étaient gênants, une co-activité importante, des zones de passages encombrés ou encore le manque de place dans certains stocks qui demande aux opérateurs de déposer autre part les produits finis.

Préparation de la formation-action

La phase de préparation du chantier a également servi à préparer la formation-action. Nous regroupons sous ce terme toutes les activités réalisées par le groupe de travail reliées à l'analyse ou la transformation des situations de travail. Les objectifs de cette formation-action étaient d'initier à l'analyse ergonomique du travail, de former à l'utilisation de méthodes d'observation de l'activité de travail dans le but d'aider à la recherche des facteurs explicatifs des problèmes exposés et d'aider à la définition de solutions de transformations. Cette formation à l'analyse ergonomique du travail est envisagée comme une situation d'apprentissage dont la spécificité réside dans le fait que c'est « une formation par et pour l'action » (Hubault *et al.*, 1994 cité par Teiger & Montreuil, 1996).

La structuration de la formation-action a été établie suite à des négociations menées entre le responsable assemblage, le superviseur et l'ergonome-chercheuse, c'est-à-dire dans le groupe de pilotage. La temporalité choisie a été celle de 2 demi-journées ainsi nous avons proposé le déroulement suivant :

- Jour 1 : 1 heure de formation en groupe complet en salle sur les concepts de l'ergonomie de l'activité et sur les observations globales. La formation en salle s'est appuyée sur 3 étapes. La première étape a eu pour but d'expliquer ce qu'est l'ergonomie de l'activité, le modèle multidimensionnel de l'Homme au travail, la distinction qui est faite entre le travail prescrit et le travail réel ainsi que les notions de situation de travail, de variabilités et de régulations. La deuxième étape a servi à expliciter le rôle des observations globales dans l'analyse ergonomique du travail. Enfin, la troisième étape a servi à présenter l'outil d'observation globale et à donner les consignes pour cette observation.

Ensuite, les participants ont effectué 1h30 d'observations globales en binôme ou monôme sur le terrain à l'aide de l'outil d'observation créé par l'ergonome-chercheuse (décrit au point suivant).

Cette première demi-journée s'est achevée par 1h30 de restitution en groupe complet en salle afin de mettre en commun les observations et de formuler un pré-diagnostic.

- Jour 2 : 30 minutes de formation en groupe complet en salle sur les observations systématiques, le diagnostic et les repères de conception. Puis l'ergonome-

chercheuse donne les consignes et distribue les outils d'observation systématique (décrits au point suivant).

Les observations systématiques se déroulent pendant 1h40 en binôme ou monôme, à l'aide des grilles créées par l'ergonome-chercheuse, comprenant aussi un temps d'échange post-observation avec les opérateurs.

Cette deuxième demi-journée se termine par 1h50 de restitution en groupe complet en salle pour échanger sur les observations et formuler une ébauche de diagnostic et des pistes de préconisations par rapport aux problèmes identifiés.

Élaboration d'objets intermédiaires

Dans chantier 1, l'ergonome-chercheuse tient une posture d'observateur et participe au groupe de travail. Dans le chantier 2, elle est co-conceptrice de la démarche du chantier et accompagnatrice du groupe de travail.

En vue des manques repérés dans le chantier 1 et des limites de la littérature, l'ergonome-chercheuse a décidé d'élaborer, pour le chantier 2, des objets intermédiaires pour soutenir l'analyse ergonomique du travail et pour aider à la construction des solutions. L'ensemble de ces outils créés par l'ergonome-chercheuse ont pour objectif de servir d'objet intermédiaire pour favoriser la prise en compte du travail réel des opérateurs et ainsi favoriser des échanges centrés sur le travail réel entre les participants du groupe de travail et avec les opérateurs en vue de construire des solutions en lien avec les besoins des opérateurs. Ces outils ont donc été élaborés afin de structurer le travail, pour favoriser la prise en compte du travail réel des opérateurs, mais aussi pour aider les participants du groupe de travail à anticiper l'activité future lors de la construction des solutions. Ces outils ont été adaptés au contexte et aux problèmes soulevés par le chantier.

Dans le chantier 2, pour aider à construire une représentation commune sur le travail réel, différents outils ont été construits par l'ergonome-chercheuse pour le groupe de travail :

- un plan des flux physiques et d'informations ;
- un outil d'observation globale de la situation de travail ;
- un outil d'observation systématique de la situation de travail.

Les outils d'observation globale et systématique élaborés par l'ergonome-chercheuse sont utilisés par les participants du groupe de travail pour recueillir des données d'observation sur le terrain puis pour la restitution en groupe. Ces outils ont été choisis, car ils font partie de la démarche d'analyse ergonomique du travail. L'outil pour schématiser les flux physiques et d'informations est utilisé par les participants lors des restitutions en groupe complet. Suite aux constats du chantier 1, cet outil a été créé afin que les participants puissent faire le lien entre les différents postes observés en mettant en avant les interactions entre les postes et avec les postes amont et l'aval ainsi que la coactivité (Carballeda, 1997). L'idée était que les observateurs puissent avoir une vision plus globale et non uniquement la vision du poste de travail observé (en binôme ou monôme) et puissent faire le lien entre les postes. La deuxième intention était que les participants puissent mettre en lumière certaines régulations liées à la prise d'information ou à des déplacements non inscrits dans les standards. Cet outil est un plan A3 de la zone.

Afin d'élaborer l'outil observation globale nous nous sommes appuyés sur le schéma « 5 carrés » (de Christol et De Terssac) ainsi que sur divers cours d'ergonomie. Cet outil était composé de 6 pages comprenant les caractéristiques de l'opérateur (page 1), le travail prescrit : la tâche (page 2), les conditions de travail (page 3), les variabilités et régulations (page 4), consignes pour schématiser la zone et le poste de travail réel accompagné du plan de la zone à compléter (page 5 et 6) (voir annexe 1).

Pour créer l'outil d'observation systématique, nous nous sommes appuyés sur le format d'une grille d'analyse à remplir avec des notes papier/crayon. Ensuite, les observables de cette grille ont été sélectionnés par l'ergonome-chercheuse à partir des informations remontées par les binômes lors de la restitution de l'observation globale. Ce sont les problèmes remontés par les participants du groupe de travail qui nous ont permis de choisir les observables (voir annexe 2).

Dans ce chantier 2, des outils ont également été élaborés afin de favoriser les interactions entre les participants et parfois avec les opérateurs pour construire les solutions des 3 projets plus complexes mis en avant à la suite de l'instruction de la demande que sont :

- Projet 1 : réimplantation des stockages pour le poste S05.P1 en interaction avec la logistique, les postes S05.P2, S05.P3, S05.P4 et les postes de sous-ensemble ;

- Projet 2 : amélioration des postes de travail pour les postes S05.P2, S05.P3 et S05.P4 ;
- Projet 3 : réimplantation de zone pour les postes S05.P2, P3, P4 en interaction avec le poste S05.P1, la logistique, les postes de sous-ensemble et de la ligne de montage.

Les objets intermédiaires proposés sont :

- un document « repères de conception ». Ce document permet de regrouper des informations sur les besoins des individus, du plan de travail, du système, de l'organisation et aussi des repères spatiaux (accessibilité, visibilité, proximité, etc.) nécessaires au poste de travail.
- Un plan des stocks comprenant la position, le poids des pièces et leur fréquence de prise ;
- une maquette de la zone d'assemblage. Ce document sert à repositionner les éléments initialement présents sur la zone de travail afin de tester différents scénarios d'aménagement physique de la zone.

L'objet « repères de conception » a été choisi, car c'est un outil qui fait partie de la démarche ergonomique en conception. Concernant les objets intermédiaires « plan des stocks » et « la maquette », ils ont été élaborés suite à la reformulation de la demande.

L'objet « repère de conception » est un document au format informatique qui a d'abord été rempli avec certains participants du groupe de travail suite aux observations puis complété par des échanges avec les opérateurs.

Concernant l'objet « plan des stocks », celui-ci était composé de divers schémas des différents stocks présents sur la zone. Sur ces schémas nous avons indiqué les références des pièces, leur poids, les emplacements vides, les absences de référencement, les hauteurs des étagères ainsi que les normes ergonomiques de manutention. Nous avons également identifié toutes les pièces appartenant à une certaine catégorie qui posait des difficultés aux opérateurs. Il faut savoir que comme nous étions dans un période d'implantation d'un nouveau modèle de machine qui venait en remplacer d'autres. Nous avons donc fait évoluer ces schémas au fur et à mesure du chantier quand nous avons davantage d'informations sur

les changements à venir : disparition de références, nouvelles références de pièces pour anticiper les changements, pour que les solutions proposées par le groupe de travail prennent en compte ces changements à venir.

La maquette élaborée par l'ergonome-chercheuse est un plan A1 vierge cartonné. Nous avons également découpé à l'échelle l'ensemble du mobilier constituant la zone initiale de travail ainsi que du mobilier supplémentaire que les participants pouvaient replacer sur la zone vierge. Le plan de la zone a été constitué au fur et à mesure du chantier lorsque des changements étaient effectués sur la zone ou selon les échanges entre les participants.

9.7.2.2 Méthodes utilisées en phase intensive du chantier 2

La phase intensive du chantier a servi à mettre en avant les difficultés, à rechercher les solutions de transformations et à les mettre en place. Lors de cette phase de chantier, l'ergonome-chercheuse est intervenue *sur* l'activité de conception en y intégrant la formation-action préparée en phase de préparation du chantier (voir chapitre 9 section 7.2.1) et *dans* l'activité de conception en tant qu'accompagnatrice du groupe de travail et en instrumentant la participation. L'objectif de l'ergonome-chercheuse était d'accompagner les participants à faire l'analyse de l'activité des opérateurs.

Les participants ont donc suivi la formation-action de 2 demi-journées préparée par l'ergonome-chercheuse (présentée au chapitre 9 section 7.2.1). Sur la figure 21, on retrouve un des participants du groupe de travail qui observe l'activité de l'opérateur sur le terrain suite à la formation donnée par l'ergonome-chercheuse en salle.

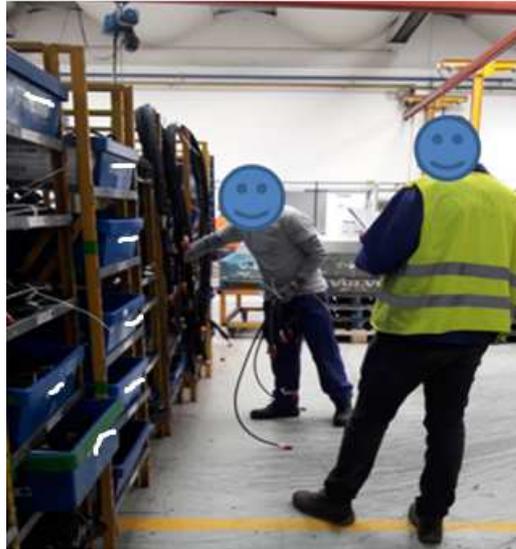


Figure 21 : Photo d'un participant du groupe de travail (en jaune) qui réalise l'observation systématique de l'activité de l'opérateur (en gris)

L'objectif pour les participants du groupe de travail était de ramener des éléments du travail réel, de les mettre en lien avec les déterminants du travail et de commencer à faire des préconisations.

L'ergonome-chercheuse a réalisé, suite à cette formation-action, un diagnostic ergonomique qui fut distribué à l'ensemble des participants avant de passer à l'étape de construction des solutions.

9.7.2.3 Méthodes utilisées en phase de suivi du chantier 2

La phase de suivi était principalement pilotée par le superviseur et le *team leader* de la zone du chantier avec notre aide (avant notre départ). L'idée était de s'appuyer sur le PDCA pour continuer, à la suite de l'étape de mise en place, à implanter les solutions.

Lors de cette phase, nous avons présenté un diagnostic aux « facilitateurs » et à d'autres membres comité de direction en présence du superviseur. Ce diagnostic a servi à effectuer un retour sur les transformations réalisées, sur le déroulement et la démarche du chantier 2 en comparaison avec le chantier 1. Cette réunion a également servi à faire des retours sur les premiers résultats, effets du chantier et à discuter des points de progrès possibles du chantier et des difficultés organisationnelles. Les acteurs présents à cette réunion étaient certains membres du comité de direction : la responsable *supply chain*, le directeur

financier, le responsable QSE ainsi que le superviseur du chantier 2, l'ergonome-chercheuse et ses deux directeurs de thèse.

9.7.2.4 Résumé de la méthodologie d'intervention

L'intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier 2 peut être résumée par la figure 22. L'ergonome-chercheuse est donc intervenue en phase de préparation pour effectuer une instruction de la demande en vue d'aider le groupe de pilotage à définir la conduite de projet. Elle s'est servie de la phase de préparation pour préparer la formation-action et les objets intermédiaires de conception suite à cette instruction de la demande. En phase intensive elle est intervenue en tant qu'accompagnatrice du groupe de travail. Elle a formé et instrumenté les participants du groupe de travail à l'analyse ergonomique de travail. Lors de cette phase, elle a également effectué le diagnostic ergonomique des situations de travail qu'elle a partagé avec le groupe de travail avant de commencer la recherche de solutions. Ensuite, elle a également outillé les participants afin de concevoir les solutions de transformation (p. ex la maquette). Enfin, elle est peu intervenue en phase de suivi, mais a tout de même aidé le *team leader* et le superviseur dans un premier temps avec le suivi des transformations. Elle a également effectué une évaluation du chantier afin de faire un retour sur le chantier aux « facilitateurs » et à certains membres du comité de direction.

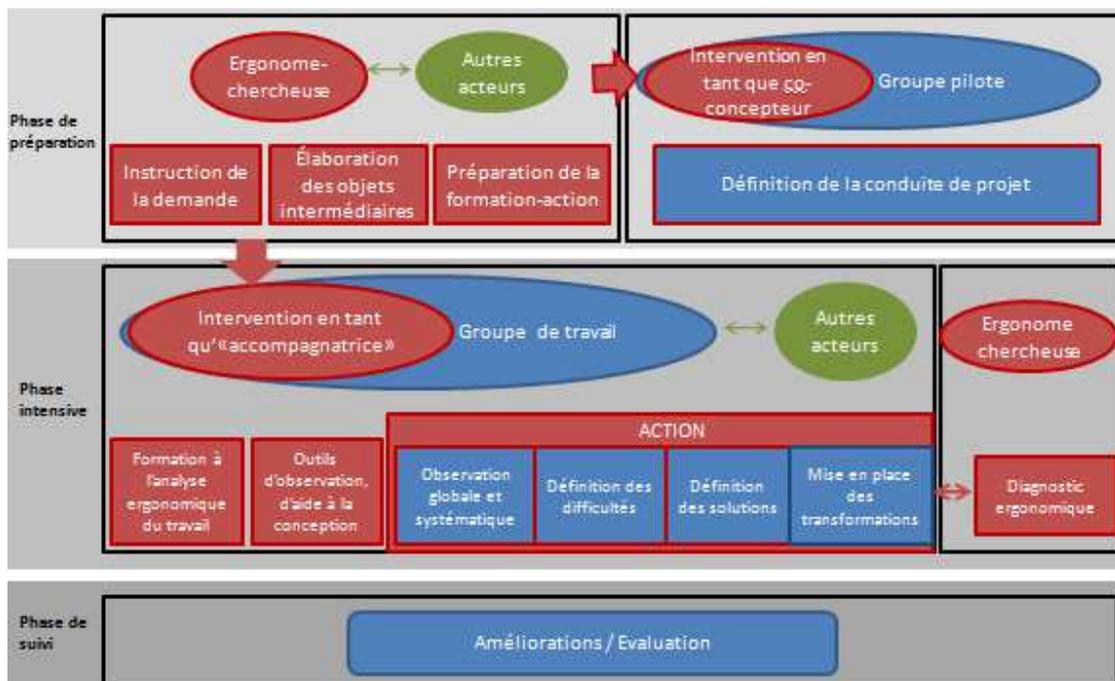


Figure 22 : Intervention de l'ergonome-chercheuse dans le chantier 2

9.7.3 Méthodologie de recueil des données du chantier 2

9.7.3.1 Les enregistrements audio

Nous avons enregistré de manière audio les échanges en salle pendant la phase de préparation et intensive du chantier afin d'analyser l'activité des participants du chantier à travers le contenu de leur discours et des échanges entre les participants.

Enregistrements audio des réunions en phase de préparation du chantier

Nous avons retranscrit partiellement 8 réunions de préparation du chantier soit 6 heures 8 minutes d'enregistrement : 6 entre l'ergonome-chercheuse et le superviseur et 2 avec la présence supplémentaire du responsable assemblage.

Enregistrements audio des réunions du groupe de travail en phase intensive

Nous avons retranscrit 6 réunions : la réunion de lancement du chantier, les deux réunions de restitution des observations globales et systématiques des situations de travail et 3 réunions sur la recherche des solutions soit un total de 10 heures 37 minutes d'enregistrement (cf. tableau 11).

| Pourquoi | Participants | Durée totale | Retranscription |
|---|---|-----------------------------|---------------------------|
| Lancement du chantier | - Responsable assemblage - Superviseur 2 - Animatrice sécurité - Stagiaire logistique - Technicien qualité - Technicien méthodes 2 - Ergonome chercheuse | 45 minutes | Retranscrit intégralement |
| Jour 1 - restitution observations globales | - Superviseur 2 - Team leader 2 - Animatrice sécurité - Stagiaire logistique - Technicien qualité - Infirmière - Responsable méthode - Ergonome chercheuse | 1 h 36 minutes | Retranscrit intégralement |
| Jour 2 – restitution observations systématiques | - Superviseur 2 - Team leader 2 - Animatrice sécurité - Stagiaire logistique - Technicien qualité - Infirmière - Ergonome chercheuse | 1 heure 31 minutes | Retranscrit intégralement |
| Jour 3 – Travail sur difficultés poste S05.P1 | - Superviseur 2 - Animatrice sécurité - Infirmière - Technicien qualité - Team leader logistique - Ergonome chercheuse | 59 minutes | Retranscrit intégralement |
| Jour 4 – Travail sur difficultés poste S05.P2 | - Superviseur 2 - Team leader 2 - Animatrice sécurité - Ergonome chercheuse | 3 heures 12 minutes | Retranscrit intégralement |
| Jour 5 – Travail sur difficultés poste S05.P3 et S05.P4 | - Superviseur 2 - Team leader 2 - Animatrice sécurité - Infirmière - Technicien qualité - Ergonome chercheuse | 2 heures 34 minutes | Retranscrit intégralement |
| | TOTAL | 10 heures 37 minutes | |

Tableau 11 : Informations sur les enregistrements audio des réunions du chantier 2

Enregistrements audio en phase de suivi du chantier

Nous nous sommes également appuyés sur la réunion avec le superviseur sur le suivi du chantier 1 an après celui-ci. Cette réunion a été retranscrite de manière partielle.

Enregistrements audio des entretiens d’autoconfrontation post-phase intensive

Les entretiens d’autoconfrontation post-phase intensive ont été élaborés à partir des enregistrements audio des réunions du groupe de travail, nous avons effectué des entretiens d’autoconfrontation simple avec les participants du chantier que nous avons enregistré de manière audio. Ces entretiens ont permis aux participants d’effectuer un retour réflexif principalement porté sur les outils d’analyse du travail élaborés par l’ergonome-chercheuse et utilisés lors de la phase intensive du chantier en s’intéressant à leur utilisation, leur

forme, leur apport, leur rôle de médiation au sein du groupe et avec les opérateurs, leur lien avec l'analyse ergonomique du travail et avec la démarche des chantiers Kaizen. Les 7 participants du groupe de travail ont été interrogés. Les enregistrements audio compris entre 35 minutes 30 secondes et 1 heure et 1 minute ont été retranscrits de manière intégrale pour un total de 5 heures et 25 minutes (cf. tableau 12).

| Personne interrogée | Durée | retranscription |
|----------------------|------------------------|---------------------------|
| Animatrice sécurité | 47 minutes | Retranscrit intégralement |
| Stagiaire logistique | 35 minutes 30 secondes | Retranscrit intégralement |
| Infirmière | 47 minutes | Retranscrit intégralement |
| Responsable méthodes | 42 minutes | Retranscrit intégralement |
| Superviseur | 1 heure 1 minute | Retranscrit intégralement |
| Team leader | 39 minutes | Retranscrit intégralement |
| Technicien qualité | 43 minutes 30 secondes | Retranscrit intégralement |
| TOTAL | 5 heures et 25 minutes | 100% retranscrit |

Tableau 12 : Informations sur les enregistrements audio des entretiens d'autoconfrontation post observations avec les participants du groupe de travail du chantier 2

Enregistrement audio de la réunion de diagnostic du chantier

Cette réunion a servi à l'ergonome-chercheuse à effectuer un retour aux « facilitateurs » et à d'autres membres du comité de direction en présence du superviseur à propos du chantier 2. Cette réunion s'est appuyée sur un diagnostic mettant en avant une comparaison de la démarche des deux chantiers conduits dans l'entreprise. De plus, cette réunion a également servi à faire des retours sur les premiers résultats du chantier et à discuter des points de progrès possibles du chantier. Les acteurs présents à cette réunion étaient certains membres du comité de direction : la responsable *supply chain*, le directeur financier, le responsable QSE ainsi que le superviseur 2, l'ergonome-chercheuse et ses deux directeurs de thèse. Cette réunion de 1 heure 38 minutes a été retranscrite de manière intégrale.

9.7.3.1 Les journaux de bord

Afin de pouvoir retracer l'ensemble des faits dans le temps nous nous sommes appuyés sur un journal de bord (Bellemare, Marier *et al.*, 2001).

Journal de bord général

Dans ce journal de bord l'ergonome-chercheuse y a inscrit la date, des informations factuelles c'est-à-dire des faits observés, des verbatims recueillis sur le terrain ou d'échanges informels et des commentaires personnels. Il comprend des indications sur 51 jours dans l'entreprise étalés sur 19 semaines. Nous rappelons que les journaux de bord ont majoritairement servi à avoir des éléments sur le déroulé de la démarche Kaizen. Ils n'ont pas été analysés systématiquement pour rendre compte de l'activité d'intervention de l'ergonome, ce qui n'était pas l'objectif de la thèse.

Journal de bord pour la phase intensive du chantier 2

Ce journal de bord a été créé par l'ergonome-chercheuse spécialement pour les journées intensives du chantier. Elle y a inscrit la date, l'activité du jour, les participants, les objectifs du chercheur, ses stratégies, les obstacles du chantier, les nouveautés apprises, les prises de conscience des autres participants, le déroulement du chantier et les outils utilisés. Ce journal de bord est inspiré des journaux de bord du DESS d'ergonomie de l'université de Laval (Canada).

9.7.3.2 Les traces de l'activité

Nous avons recueilli le document de présentation du chantier appelé document A3 afin de récupérer les traces de l'activité des participants du groupe de pilotage. Ce document définit formellement le chantier. Sur ce document il est inscrit le problème à résoudre, le périmètre du chantier, la situation actuelle de la zone, les objectifs du chantier, la description du chantier, les participants du groupe de travail et le planning préliminaire. Nous avons également recueilli les 4 comptes-rendus écrits par l'ergonome-chercheuse envoyé au superviseur qui nous renseigne sur l'instruction de la demande et les retro-planning échangés entre ces acteurs en phase de préparation du chantier.

Nous nous sommes aussi intéressés aux traces de l'activité des participants du groupe de travail. Nous avons recueilli le document qui sert au suivi de l'avancement des transformations appelées document PDCA. Ce document a été élaboré et rempli de manière informatique au cours de la phase intensive par l'ergonome-chercheuse en lien avec les participants du groupe de travail. Ce document permet de voir quelles difficultés et solutions ont été définies par le groupe de travail. Nous nous sommes également intéressés

aux photos prises par l'ergonome-chercheuse au cours du chantier notamment concernant les objets intermédiaires.

Enfin, nous avons recueilli les traces de l'activité des opérateurs, nous avons comparé des photos prises par l'ergonome-chercheuse et le superviseur en fin de poste avant et après le chantier.

9.7.3.3 Les questionnaires post-chantier

Concernant les questionnaires, trois questionnaires d'évaluation ont été établis pour le chantier 2 :

- un pour les participants du groupe de travail ;
- un pour les opérateurs ;
- un pour les « facilitateurs » et membre CHSCT, groupe de pilotage.

Les différentes catégories de questions se sont intéressées à la démarche du chantier, à l'impact du chantier sur l'environnement de travail ainsi que sur les participants. Les questions concernent les résultats des transformations, le contexte dans lequel s'est déroulé le chantier, le déroulement du chantier, la participation, les relations de travail suite au chantier et les outils d'observation pour les participants du groupe de travail. Ce qui a différencié les trois questionnaires ce sont notamment les précisions plus ou moins importantes sur ces différentes questions. Nous avons recueilli 14 questionnaires : directeur financier, responsable QSE, responsable assemblage, *team leader* logistique, animatrice sécurité, techniciens méthodes 2 et 3, infirmière, membre CHSCT, 3 opérateurs, superviseur 2. Les réponses au questionnaire se sont faites oralement pour les opérateurs et le *team leader* logistique et sous forme écrite pour les autres avec parfois l'ajout de verbatims.

POINT D'ÉTAPE

Dans ce chapitre, nous avons mis en place la méthodologie pour tester nos hypothèses. La recherche-intervention comporte 3 étapes. Suite à une première étape où nous avons réalisé un diagnostic de l'entreprise, nous avons dans une deuxième étape, observé un premier chantier Kaizen (chantier 1). Puis, dans une troisième étape nous avons co-conçu un deuxième chantier (chantier 2) en nous appuyant sur nos axes de recherche ainsi que sur les limites relevées au chantier 1. Deux chantiers Kaizen ont donc été étudiés au cours de cette recherche-intervention.

Notre problématique est celle de donner les moyens aux participants des chantiers Kaizen pour que ces dispositifs soient réellement l'occasion de prendre en compte le travail réel des opérateurs. Nos hypothèses s'intéressant à l'activité des participants des chantiers et aux résultats de cette activité, nous avons décidé de mettre en œuvre une méthodologie basée sur la comparaison de deux démarches différentes de chantier - une enrichie par une démarche ergonomique (chantier 2) et l'autre non (chantier 1). Nous avons transformé la démarche du chantier Kaizen 1 en y intégrant une démarche ergonomique. L'intervention ergonomique, fondée sur l'analyse de l'activité et les méthodes participatives sert comme moyen pour modifier la conduite de projet, l'activité de conception du chantier Kaizen 1 et la représentation des acteurs sur le travail (Béguin & Cerf, 2004).

Nous avons choisi de rester sur un seul terrain de recherche, afin de favoriser une connaissance approfondie de l'entreprise grâce aux données recueillies de manière longitudinale au cours des différentes étapes de la recherche-intervention mises en avant ci-avant. De plus, il nous a semblé pertinent de comparer des chantiers dont le contexte social et organisationnel est similaire.

Dans le chapitre suivant, nous testons nos différentes hypothèses de recherche. Pour chaque hypothèse, nous décrivons la méthodologie d'analyse des données utilisées.

Partie IV. RESULTATS

L'objectif de cette partie est de présenter nos résultats de recherche à partir de la méthodologie de recherche-intervention présentée au chapitre 9. Ces résultats permettent de comparer l'activité des concepteurs dans les deux démarches de chantier déployées et les effets des transformations sur les situations de travail des opérateurs.

Cette partie comprend 5 chapitres. Les 4 premiers chapitres reprennent nos 4 sous-hypothèses et le 5ème chapitre s'intéresse à notre hypothèse générale.

Le chapitre 10 s'interroge sur la manière de construire le problème de conception et de définir les objectifs et le périmètre du chantier en phase de préparation du chantier.

Le chapitre 11 s'interroge sur l'approche du travail utilisée par les participants des chantiers ainsi que le choix des difficultés et des solutions de transformation.

Le chapitre 12 s'interroge sur la manière dont les participants se saisissent des outils élaborés par l'ergonome-chercheuse afin de construire les problèmes et les solutions de transformations.

Le chapitre 13 s'interroge sur la structure figée des chantiers Kaizen et son influence sur la construction des problèmes et des solutions de conception.

Le chapitre 14 s'interroge sur les résultats du chantier, les impacts directs et indirects du chantier.

Ces résultats nous amèneront par la suite à discuter des apports, limites et perspectives de cette recherche.

Chapitre 10. Instruire la demande en phase de préparation des chantiers Kaizen

Nous avons vu au chapitre 6 que les objectifs des chantiers sont généralement contraints, non discutables, surtout ciblés vers des gains de productivité et réduits au poste de travail. Dans les démarches ergonomiques, l'instruction de la demande structure la phase initiale de la démarche de conception, à savoir l'analyse de la situation-projet (Folcher, Bationo-Tillon & Duvenci-Langa, 2017). L'instruction de la demande permet de construire le problème en s'interrogeant sur la population, les enjeux, l'amont et aval, les projets attendus, etc. Cette instruction de la demande permet de « *reposer avec les acteurs de l'entreprise les questions que doit traiter le projet dont il est question dans une approche systémique et non plus en termes de solution point par point* » (Noulin, 2002, p.143). Elle nécessite une analyse sociale et causale permettant « *une perspective systémique sur le travail dans son caractère multi-causal et multi-déterminé* » (Folcher *et al.*, 2017, p.8). Ainsi, cet axe de recherche interroge la manière de construire le problème de conception et de définir les objectifs et le périmètre du chantier en phase de préparation du chantier.

Ce chapitre a pour objectif de tester **l'hypothèse 1 : instruire la demande permet de construire les problèmes de façon plus globale, intégrant les différentes logiques de l'entreprise, et de définir des objectifs en lien avec les besoins du travail individuel et collectif et de définir un périmètre cohérent.**

Afin de tester notre hypothèse, nous choisissons de comparer les deux chantiers présentés au chapitre 8. Le chantier 1 ne comprend pas d'instruction de la demande contrairement au chantier 2 où l'ergonome-chercheuse a procédé à cette instruction.

10.1 Méthodologie d'analyse des données

10.1.1 Objectifs des analyses

Les analyses effectuées cherchent à mieux appréhender la manière dont les participants des chantiers construisent initialement le/les problème(s) à résoudre (objectif 1) et définissent les objectifs (objectif 2) ainsi que le périmètre du chantier (objectifs 3). Celles-ci nous

permettent de rendre compte de la manière dont est prise en compte l'activité des opérateurs dans les étapes de définition de la conduite de projet. Ces analyses permettent de mieux saisir le rôle joué par l'instruction de la demande dans le chantier 2.

10.1.2 Méthode d'analyse des données

Nous effectuons une analyse qualitative à l'aide du logiciel Nvivo en nous appuyant sur différentes méthodes de recueil de données. Les analyses effectuées pour le chantier 1 et 2 s'appuient sur des enregistrements audio des réunions du groupe de travail lors de la phase intensive, des journaux de bord de l'ergonome-chercheuse et des traces de l'activité des participants du chantier (document A3). Pour le chantier 1 les analyses s'appuient en plus sur des données issues des entretiens d'autoconfrontation post-chantier et des notes papier/crayon de la réunion de préparation du chantier. Pour le chantier 2, les analyses s'appuient en plus sur des données issues d'enregistrements audio des réunions en phase de préparation du chantier et sur des traces de l'activité (comptes-rendus envoyés au superviseur) de l'ergonome-chercheuse en phase de préparation du chantier. Ces différentes méthodes de recueil de données sont présentées plus précisément au chapitre 9 section 6.3 pour le chantier 1 et section 7.3 pour le chantier 2.

Pour cette analyse nous nous sommes appuyés sur une démarche déductive et nous avons créé deux catégories :

- définition du problème et des objectifs, et ;
- définition du périmètre.

Cette analyse qualitative permet une mise en récit de la construction initiale du problème, de la définition des objectifs et du périmètre et de comparer les deux chantiers, le chantier 1 où il n'y a pas d'instruction de la demande et le chantier 2 où l'instruction de la demande est effectuée par l'ergonome chercheuse.

10.2 Résultats

10.2.1 Analyses pour le chantier 1

10.2.1.1 Analyse de la construction des problèmes à résoudre

La demande initiale

La volonté initiale de mettre en œuvre un chantier Kaizen sur cette zone a pour but de trouver des solutions pouvant aider les opérateurs à gérer la variabilité d'une option de montage appelée « manutention ». Dans l'extrait suivant le superviseur de cette zone, un des initiateurs du chantier, exprime les difficultés de ces expériences précédentes et pourquoi il souhaite travailler sur cette thématique :

Superviseur 1 : *Après pourquoi là-dessus ? Pourquoi ce sous ensemble S07? C'est qu'on a eu, est-ce qu'on s'est bien pris ou pas, on a eu d'énormes problèmes au printemps quand il y a eu des manutentions (option de montage) malgré qu'on avait dit qu'il ne fallait pas deux manutentions à la suite quand on avait une manutention. Une sur deux y a des fois où on n'y arrivait pas et là on a vraiment eu des soucis là-dessus donc c'est pour ça que je ne voulais pas recommencer sachant qu'on va avoir 50 % de manutention d'ici à décembre ou janvier hein. Et R. (ordonnancement) m'annonce aussi qu'à partir de Mars, avril qu'il y aurait beaucoup plus de manutentions. Voilà, donc c'est pour ça qu'on voulait travailler dessus. »*

On peut constater que la demande provient du terrain. Les difficultés ont été remontées au responsable du pôle assemblage par le superviseur et le *team leader* de la zone.

Récolte des données existantes sur le problème

Dans le chantier 1, l'étape de récolte des données sur le problème est dirigée par le responsable du pôle assemblage (animateur de la conduite de projet), elle se compose de trois actions :

1. une réunion avec les opérationnels : superviseur et *team leader* ;
2. le recueil d'indicateurs ;
3. une analyse VA/NVA effectuée par le *team leader* ou le superviseur. En effet, pendant la phase de préparation, pour comprendre le travail des opérateurs, le superviseur et son chef d'équipe ont été invités, par le responsable du pôle assemblage a effectué un batonnage VA/NVA (Valeur ajoutée / Non Valeur Ajoutée). Cette méthode d'analyse du travail a pour objectif de calculer le taux de tâches considérées soit à valeur ajoutée ou sans valeur ajoutée, mais nécessaire pour le travail ou alors sans valeur ajoutée non nécessaire pour le travail. Cette méthode consiste à regarder le travail de l'opérateur toutes les cinq secondes et à cocher la catégorie que l'on estime avoir observée. À la fin de plusieurs temps de cycle, un

taux est calculé pour chaque catégorie afin de savoir combien de temps est considéré comme étant sans valeur ajoutée et non nécessaire, signifiant combien de temps peut être gagné.

Reformulation de la demande

Le problème à résoudre lié à la demande a évolué lors de la phase de préparation du chantier, passant de problèmes liés à la variabilité d'une option de montage à des objectifs d'amélioration du poste de travail comme il est possible de voir sur la figure 23.

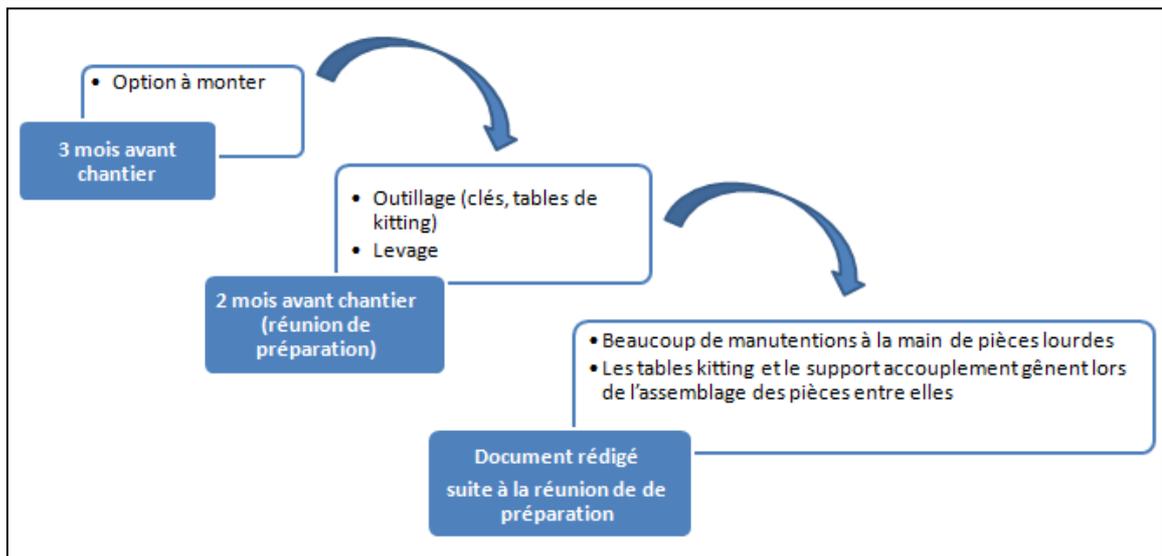


Figure 23 : Evolution des problèmes à résoudre en phase de préparation du chantier 1

Lors de la réunion de pré-chantier (2 mois avant le chantier), la demande initiale portant sur les difficultés liées à une option de montage s'est élargie à d'autres difficultés considérées comme des problèmes « d'ergonomie et de sécurité ». Lors de cette réunion, le superviseur et le *team leader* ont de nouveau souligné le problème lié à la variabilité de l'option de montage « manutention ». On note également que des problèmes supplémentaires liés aux postes de travail, notamment au niveau de l'outillage, ont été mis en avant par le *team leader*. Le superviseur quant à lui a maintenu sa position de travailler sur l'organisation du travail. On peut supposer que le *team leader*, ayant déjà assisté à des chantiers similaires, propose d'autres difficultés que celles liées à la variabilité de l'option de montage : « *parce que sinon rien ne sera jamais fait* ». Ce qui met en avant les différents enjeux entre *team leader* et le superviseur.

Lors de cette réunion de pré-chantier, le temps d'échange avec le responsable ayant été limité (15 minutes) la discussion n'a abouti à aucune conclusion claire sur la demande, les problèmes à résoudre, à l'issue de la réunion. Suite à celle-ci, le responsable confus sur la demande a eu du mal à la reformuler. Il a inscrit sur le document de présentation/plan d'action du chantier, qui est un rapport A3, la dernière demande du *team leader* c'est-à-dire la nécessité de travailler sur l'outillage.

La difficulté à reformuler la demande peut également expliquer le fait que lors du premier jour du chantier le problème à résoudre oscille entre différentes difficultés remontées pour s'arrêter sur les « petites difficultés des opérateurs » (cf. figure 24).

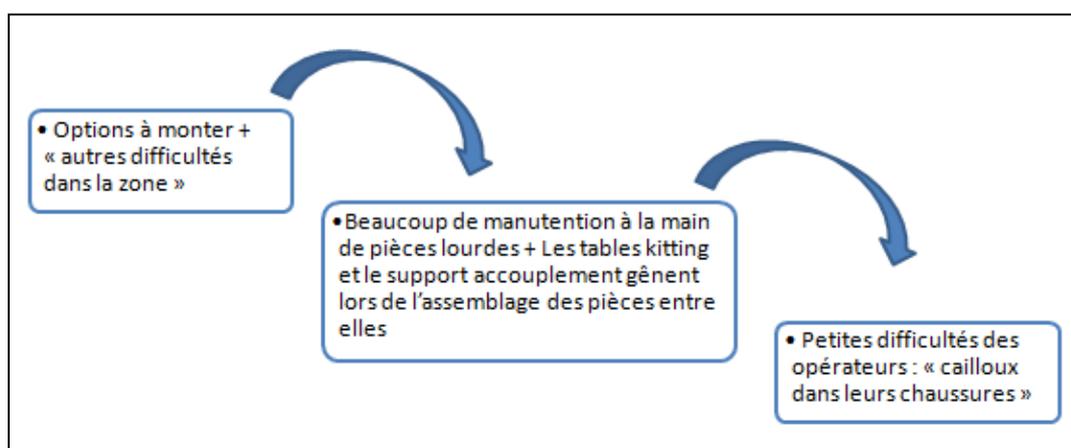


Figure 24 : Évolution des problèmes à résoudre lors du premier jour de la phase intensive du chantier 1

En effet, le premier jour de la phase intensive du chantier, lors de la réunion de lancement, on retrouve les différentes demandes dans le discours de l'animateur du chantier, comme le montre l'extrait suivant :

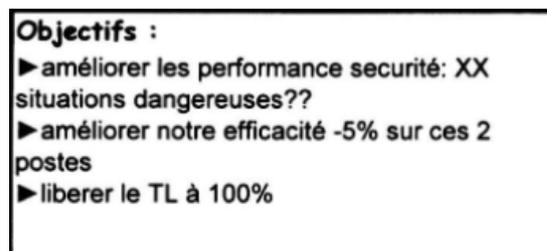
Animateur (Responsable pôle assemblage) : A. (*superviseur 1*) et J. (*team leader 1*) vous avez levé la main depuis maintenant deux trois mois en disant voilà les manutentions (**option de montage**), nous sur la cellule équipement on a du mal à les gérer parce qu'il y avait des options manutentions qui sont arrivées et qui n'étaient pas prévues, le temps des options était bon. Voilà vous avez remonté aussi d'autres difficultés dans la zone notamment en termes **d'ergonomie et de sécurité**. Là-bas sur la cellule équipement c'est là aujourd'hui où on a eu le plus d'accidents en 2016 puisqu'il y a eu 6 accidents avec arrêt. Donc moi clairement dans l'idée c'était de soutenir votre demande, de dire voilà on a

besoin d'aide. Moi j'apprécie que vous ayez fait la démarche et que nous on arrive à dégager du temps pour vous aider et qu'on aille résoudre ces petits soucis, cette épine qu'on a dans le pied depuis un petit moment en vue aussi de la montée en cadence qu'on va avoir dans une quinzaine de jours maintenant.

Au cours de cette réunion, le problème à résoudre va osciller. La première demande du responsable va être de s'occuper de l'option de montage « manutention » et d'autres difficultés en termes « d'ergonomie et de sécurité » (extrait ci-dessus) correspondant à la demande initiale. Puis plus tard dans la réunion il demandera de s'intéresser aux problèmes liés à l'outillage, c'est-à-dire aux problèmes inscrits sur le document A3. Finalement, il demandera au groupe de travail de s'intéresser à toutes les difficultés qui gênent les opérateurs au quotidien.

10.2.1.2 Analyse de la définition des objectifs

Le fait que le problème à résoudre ne soit pas clairement défini rend difficile la définition des objectifs à atteindre. Cela conduit à l'inscription, sur le document A3, d'objectifs recherchant une amélioration des résultats en lien avec les objectifs stratégiques de production de l'entreprise relevant du moyen-terme plutôt que d'objectifs cherchant une amélioration du processus plus opérationnel et lié au travail quotidien des opérateurs. Les objectifs du chantier inscrits sur le document A3 (cf. figure 25) sont : améliorer la performance sécurité en matière de situations dangereuses (sans données précises) qui correspond au nombre de remontées de situations dangereuses par les opérateurs, améliorer notre efficacité : -5 % sur les deux postes (ce qui correspond à une réduction des délais de production), libérer TL (*team leader*) à 100 % ce qui signifie qu'il n'ait plus besoin d'être en poste (le *team leader* occupant au moment du chantier environ 80 % de son temps en poste).



Objectifs :
▶ améliorer les performance securité: XX situations dangereuses??
▶ améliorer notre efficacité -5% sur ces 2 postes
▶ liberer le TL à 100%

Figure 25 : Objectifs du chantier proposés dans le document A3 de présentation du chantier 1

Finalement, lors de la première journée de la phase intensive, avant l'observation des opérateurs par le groupe de travail, la dernière consigne donnée par l'animateur du chantier est de s'intéresser aux petits problèmes liés aux difficultés quotidiennes du travail rencontrées par les opérateurs et de proposer des solutions d'amélioration pouvant être mises en place pendant la durée du chantier (3 jours).

On remarque donc que les objectifs évoluent de manière informelle (non inscrits sur un document A3) en des objectifs plus opérationnels en lien avec le travail des opérateurs. On peut supposer que la temporalité du chantier de 3 jours, en incluant la mise en place des améliorations, oblige l'animateur du chantier à revoir les objectifs du chantier pour que ceux-ci soient réalistes et réalisables dans la période de temps donné. Nous pouvons constater que le chantier Kaizen a évolué d'un chantier type « zone » à un chantier type « poste » (voir le chapitre 6 section 3).

Cependant, les objectifs stratégiques de la production, inscrits sur le document A3, qui servent à évaluer le chantier sont difficilement atteignables du fait que les consignes du chantier se focalisent sur de « petites améliorations » pouvant être mises en place immédiatement. On constate donc qu'il n'existe pas d'adéquation entre le format du chantier et les objectifs proposés. Ceci peut également expliquer la difficulté que le groupe de travail a eue à valoriser le chantier.

De plus, les différents enjeux de la production n'ayant pas été instruits lors de l'analyse de la demande entraînent également des conflits au niveau du groupe de travail concernant les objectifs à atteindre. On retrouve ceci dans la conversation suivante :

TL 1 : *C'est pas ce qui va améliorer quelque chose*

Ergo : *Bah si*

Sup 1 : *Sur la sécurité*

TL 1 : *C'est pas en gagne temps*

Ergo : *C'est pas grave on n'est pas que sur du gain de temps, c'est intéressant quand même*

Meth 1 : *C'est comme disait N. (animateur) ce matin au final le chantier Kaizen c'est sur tous les pointeurs*

TL 1 : *Là on ne gagne pas de temps là*

Ergo : *C'est pas grave c'est quand même intéressant parce que si tu blesses quelqu'un tu vas perdre du temps*

TL 1 : *Non, mais non vous n'avez pas compris ce qu'à dit N (animateur), il a dit qu'on était là pour améliorer, fallait qu'on gagne du 5 %, donc si on n'apporte rien*

Meth 1 : *Sauf que ce qui est dangereux*

TL 1 : *Si dans un chantier on n'apporte rien, j'suis d'accord avec lui, il va dire attendez*

Meth 1 : *Sauf que ce qui est dangereux pour 13 machines ça serait d'autant plus dangereux à 19.*

Sup 1 : *Ouais c'est bien B. J' préfère qu'on ait un job sur la sécurité là que sur les minutes. Parce qu'à 19 machines t'appelles les accidents qu'on a eu.*

TL 1 : *Après faut pas dire qu'est ce que vous avez fait pour gagner du temps*

Sup 1 : *Mais non*

TL 1 : *C'est ce qu'il va vous dire*

On peut constater qu'il existe des attendus très forts en termes de réduction de délais dans l'entreprise, des attendus inscrits sur le document A3 de présentation du chantier (réduction de 5 % des délais de production). Ceci peut expliquer le fait que certains acteurs du chantier ne se sont pas reconnus dans ces objectifs :

Assistant qualité 1 : *c'était ses objectifs à lui moi je trouve que c'est pas des bons objectifs (...) Moi je ne suis pas pour baisser les temps (...) Parce que s'il a plus de temps normalement il a plus de temps pour faire les autocontrôles donc un niveau de qualité plus grand.*

Ainsi, les participants tentent d'intégrer la sécurité et la qualité aux objectifs de délais. Ceci fait apparaître des conflits de logiques et le fait que les compromis ne sont pas simples à tenir. La force du chantier qui est d'avoir différentes logiques en présence n'est pas utilisée étant donné que les acteurs ont le sentiment de devoir réduire impérativement les délais (non prise en compte d'autres enjeux).

Le manque de prise en compte des différents points de vue de l'entreprise impact non seulement les objectifs du chantier, mais également la définition du périmètre du chantier comme le souligne le technicien méthodes dans l'extrait suivant :

Technicien méthodes 1 : *déjà sur c'que j'te disais tout à l'heure sur le choix du Kaizen, on n'est pas impliqué, alors c'est vrai que plus ya de monde qui est impliqué moins on arrive à*

un consensus, mais bon peut être que si on avait été intégré au départ peut être que finalement on aurait fait un chantier sur les tubes, plutôt que sur celui qu'on a fait.

Dans cet extrait l'acteur des méthodes met en avant l'impact du manque de concertation pour construire le problème en phase de préparation du chantier ayant eu un effet sur le choix du périmètre qui selon lui n'est pas le plus cohérent.

10.2.1.3 Analyse de la définition du périmètre

Concernant le choix du périmètre du chantier lors de la phase de préparation, l'animateur du chantier inclut la moitié du poste de travail S07.P1 dans le projet lors de la rédaction du document A3. Cela signifie qu'une partie de ce poste de travail est exclue des observations du chantier. Or, les tâches effectuées sur ce poste sont gérées par une seule opératrice et les autres postes de travail pris en compte dans le périmètre du chantier en sont dépendants. Le responsable s'attache à une vision du travail où celui-ci est considéré comme fractionné en différentes tâches distinctes qui sont indépendantes. Ceci met en avant la vision limitée du travail présente dans les organisations Lean : dans ce chantier on s'intéresse au poste de travail et non à la situation de travail. Cette approche du travail ne permet pas de prendre en compte la dimension collective du travail.

Dans l'extrait suivant, on remarque que, lors du premier jour du chantier, l'ergonome-chercheuse essaye de redéfinir le périmètre du chantier afin de prendre en compte l'ensemble du poste S07.P1, mais elle semble ne pas être entendue par les autres participants.

Resp : Moi ce que j'avais en tête c'est qu'on fasse trois groupes, vu que vous êtes 5 y en a un qui va se retrouver tout seul. Qu'on fasse 3 groupes de 2 sauf 1 groupe d'1 ça veut dire qu'il faut qu'on soit sur 3 postes donc on est déjà d'accord le S07.1, le S07.3 et pour le reste qu'est-ce qu'on dit ? Parce que comme j'y ai réfléchi la semaine dernière je me suis dis tiens pour les manutentions je sais qu'au P12 aussi les manutentions elles perturbent il y a aussi la manutention de pièces lourdes. Est-ce que la troisième équipe on la met plutôt sur le P12, on la met plutôt sur les activités que fait M. (poste S07.P1) ? Et éventuellement voir un peu ce que le renfort il fait.

Ergo : Moi je pense que le poste de M. (poste S07.P1) il est très lié au poste de S07.1 et S07.3 donc si on ne le prend pas en compte ça va vous enlever des clés d'amélioration je pense parce que c'est vraiment très lié.

Sup 1 : *J'pense aussi ouais.*

TL 1 : *Oui parce qu'en faite ils ont raison parce que quand j'ai commencé à vouloir améliorer le poste S07.1 et le 3 je me suis aperçu qu'il fallait aussi améliorer celui de M. (poste S07.P1).*

Resp : *D'accord*

TL 1 : *Et en faite c'est tout lié quoi. Quand on améliore M. (poste S07.P1) on améliore les autres opérateurs. Après le P12 si on a le temps comme disait à A. (Sup 1) on ira jeter un p'tit coup d'œil sur les trois jours. Et puis avec L. (Meth 1) on avait vu qu'il y avait des IS (instructions standards) à modifier sur les manips 747, 787 je ne sais plus voilà.*

(...)

Resp : *Donc ce que je vous propose c'est que le poste de M. (poste S07.P1) on met plutôt le groupe de 1 parce que le périmètre est à mon avis moins gros. On se consacre uniquement à la préparation de M. (poste S07.P1). Là on est d'accord qu'on ne regarde pas les tubes.*

Sup 1 : *Non non non non.*

(...)

Sup 1 : *Moi je suis d'accord de faire que la préparation pas les tubes, et toi tu disais quoi ?*

Ergo : *Pourquoi on ne regarde pas les tubes ? Parce que ça fait partie de son activité en tout. Du coup si elle est bloquée par exemple sur les tubes ça peut bloquer derrière sur les autres postes parce qu'elle doit faire de la prépa, donc si on ne regarde pas ça je pense qu'on va...*

Resp : *Il y a un moment faut qu'on fixe un périmètre le périmètre qu'on s'est donné au mois de septembre euh ça ne veut pas dire que sur les tubes il n'y a pas des choses à faire.*

Cela a conduit à la fin du chantier à la demande de mise en place en urgence d'un autre chantier sur ce poste : « *une semaine et demie ou deux semaines après le chantier Kaizen, on m'a demandé de travailler (...) De donner des infos sur les tubes pour pouvoir préparer un chantier Kaizen dans l'urgence avant les vacances de Noël* » (Technicien méthode 1).

De plus, en s'intéressant aux participants du chantier on constate que la logistique n'est pas associée au chantier alors que le problème de l'option « manutention » est un problème lié au flux dont fait partie la logistique. En ne prenant pas en compte l'amont des postes étudiés, cela montre que l'approche du travail se limite au niveau du poste de travail. Cependant, on constate tout de même que le poste aval aux postes étudiés est pris en compte dans l'échange (extrait ci-dessus), le poste P12.

10.2.2 Analyse pour le chantier 2

L'objectif de l'intervention de l'ergonome-chercheuse dans ce deuxième chantier est de mieux cerner les problèmes qui ont mené à la proposition d'un chantier Kaizen afin d'enrichir la définition des objectifs et de proposer un périmètre cohérent avec la demande reformulée. L'analyse de la demande est une étape importante, car « *les problèmes soulevés comportent des enjeux pour de nombreux protagonistes* » (Rabardel et al., 2014, p.398).

10.2.2.1 Analyse de la construction des problèmes à résoudre

La demande initiale

Lors de la première réunion de préparation, le superviseur met en avant la raison initiale, dans l'extrait suivant, pour laquelle il a décidé de faire le chantier sur la zone :

Ergo : *C'est quoi que tu souhaiterais améliorer ? C'est quoi la problématique ? Là on a un problème c'est quoi qui est ressorti du coup ? Qu'est-ce qui t'a fait dire on a un problème sur cette zone ?*

Sup 1 : *Qu'est-ce qui m' fait dire, bah quand je fais le tour de mes zones, sur cette zone là j'ai trouvé que c'était beaucoup plus bordélique que sur les autres zones. Si je regarde en termes de 5S, de 5S au poste, ne saurait-ce que le 5S au poste, quand je suis arrivée les premiers jours je me suis dit comment ils s'y retrouvent, il a 10 clés avec 3 gabarits devant lui, quelle clé sert à quoi. Moi avec mon regard extérieur après ils m'ont expliqué comment il fonctionnait, mais ...*

Ergo : *Est-ce qu'eux ils sont perdus ?*

Sup 1 : *Eux ne le sont pas par expérience, mais demain si je mets quelqu'un à leur place...*

Ergo : *T'as eu des intérimaires qui sont venus sur le poste ?*

Sup 1 : *Ouais*

Ergo : *T'as eu des retours ?*

Sup 1 : *Bah il a fallu qu'ils passent beaucoup de temps à les former, et ils en ont jamais formé à un poste complet*

Nous avons pu constater que la demande initiale du chantier s'attache à la volonté de réorganiser la zone pour pouvoir intégrer plus facilement des intérimaires. Cette demande initiale va être enrichie au fur et à mesure des réunions de préparations entre le superviseur,

le responsable de l'assemblage et l'ergonome-chercheuse et aussi par l'instruction de la demande effectuée par l'ergonome-chercheuse.

Instruction de la demande

Cette étape est effectuée par l'ergonome-chercheuse, elle se compose de 3 actions (pour plus de précisions voir le chapitre 9 section 7.2.1) :

1. Interroger les différents acteurs de l'entreprise : responsable du pôle assemblage, le superviseur, le *team leader*, le technicien méthodes en charge de la zone, un membre du CHSCT qui est aussi missionné sur la sécurité de la zone, les opérateurs de la zone concernée par le chantier et enfin le superviseur de la logistique interne. Ces différentes personnes sont toutes en lien direct ou indirect avec la zone concernée.
2. Observer l'activité des opérateurs et échanger avec les opérateurs sur leur activité.
3. Relever de documents et d'indicateurs de l'entreprise pouvant favoriser la compréhension de la demande.

Cette étape sert à reformuler la demande du chantier.

Reformulation de la demande

L'instruction de la demande a mené à une reformulation de la demande schématisée sur la figure 26.

| Améliorer espace physique de la zone de travail | Améliorer les conditions de travail au poste | Améliorer interface avec logistique et sous-ensemble | Améliorer la flexibilité de la zone | Améliorer la productivité de la zone |
|--|--|--|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Gagner de la place • Désencombrer zone • Fluidifier la zone • Harmoniser kitting et prépa | <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les postes de travail • Réduire les douleurs opérateurs • Changer la table tournante • Avoir le nombre et les outils adéquats | <ul style="list-style-type: none"> • Améliorer l'emplacement des stockage • Améliorer le stockage des boîtes | <ul style="list-style-type: none"> • Faciliter l'intégration des nouveaux opérateurs • Faciliter la rotation de poste • Permettre l'accueil des personnes à restrictions • Améliorer la répartition des charges | <ul style="list-style-type: none"> • Rester à effectif constant pour l'augmentation de cadence |

Figure 26 : Reformulation de la demande

Cette reformulation de la demande effectuée par l'ergonome-chercheuse comprend plusieurs items :

- améliorer l'espace physique de la zone de travail ;
- améliorer les conditions de travail au poste,
- améliorer les interfaces avec la logistique et la zone sous-ensemble (amont, aval) ;
- améliorer la flexibilité de la zone, et ;
- améliorer la productivité de la zone.

En plus de résoudre les difficultés émanant du terrain, la demande faite au superviseur par la direction est d'arriver à augmenter la productivité, objectif implicite pour les opérateurs. Cet objectif de productivité n'ayant pas été atteint par son prédécesseur.

On constate que la reformulation de la demande va plus loin qu'une réorganisation seulement physique de la zone comme pourrait le laisser entendre le titre du chantier : « Réorganisation de la zone prépa distributeur ».

La reformulation de la demande a été partagée entre le superviseur et l'ergonome chercheuse (pas sous ce format-là), qui sont les animateurs du chantier. Cependant, elle n'a pas été partagée avec le reste du groupe de travail ce qui a été en défaveur de la construction sociale du chantier.

10.2.2.2 Analyse de la définition des objectifs

La définition des objectifs est effectuée par le groupe de pilotage, on retrouve ces objectifs sur la figure 27 suivante :

| Objectifs : |
|---|
| <p>Santé / Sécurité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zone S05 Prépa hydraulique année 2017 : 0 AT / 2 x moins SB / 0 PA / 3 SD remontées par mois Etat d'évaluation des risques (datas fournies par Beatrice Bonnefond : Pas de risques C et D sur la zone <p>Qualité :</p> <p>2017 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0-2mois : données André FABER diminuer les impacts pollution sur l'indicateur 0-2 mois - Product Audit : 5 points démerite max /machine ??? - Impact FTT : diviser par 2 le nombre de défauts <p>Efficacité / Coûts :</p> <p>Atteindre le Wact + LOB souhaité à cadence 19 machines sur UT3 afin de libérer un opérateur pour travailler sur le projet 1X : S05 P1,P2,P3 à 87% (+/- 2%) avec des améliorations permettant de répartir le S05.P4 pour libérer la personne sur le projet 1X</p> |

Figure 27 : Objectifs du chantier proposés dans le document A3 de présentation du chantier 2

Pour motiver la mise en place du chantier le superviseur a dû mettre en avant l'apport bénéfique de ce projet vis-à-vis des objectifs stratégiques de l'entreprise : productivité et qualité, demande du responsable du pôle assemblage faisant partie du groupe de pilotage du chantier. Ainsi, dans le document de présentation du chantier (document A3), on retrouve des objectifs de qualité. Or, la zone étudiée n'est pas, selon le *team leader*, véritablement source de problèmes qualité comme l'indique l'extrait suivant :

TL 2 : *alors comment ça se fait qu'ils ont mis pleins d'objectifs que c'est pas en prépa que tu génères le plus de défauts hein, c'est sur les prépas qu'on travaille (...) ce n'est pas en prépa qu'on génère le plus de défauts hein.*

La demande du responsable du pôle assemblage porte également sur des indicateurs quantitatifs du site de production pour définir les objectifs du chantier. Cependant, comme vu pour le chantier 1, ces indicateurs donnent des informations sur le moyen terme et ne permettent pas la définition d'objectifs reliés aux difficultés du travail. Relevés dans un premier temps par le superviseur et l'ergonome-chercheuse pour reformuler la demande, la zone étudiée par le chantier comporte des enjeux importants pour permettre aux opérateurs d'être performants et de préserver leur santé : intégration des intérimaires, améliorer les conditions de travail au poste, améliorer les interfaces avec la logistique et la zone de sous-

ensembles, etc. Ces enjeux, importants du point de vue du travail, auraient pu se traduire en objectifs plus opérationnels, mais ne sont pas pris en compte par les indicateurs du site et ne se retrouvent donc pas inscrits sur le document A3 officiel.

Enfin, on note une difficulté à récupérer certains indicateurs : « *on n'aura pas tout, aujourd'hui les indicateurs c'est tellement mal suivi* » (Superviseur 2). Certains indicateurs n'ont jamais été transmis et sont restés non définis sur le document de présentation du chantier. Ainsi, il est forcé de constater que le superviseur a une connaissance de la réalité du terrain, mais la forte prescription concernant la définition des objectifs le met en difficultés lors de la rédaction du document A3 de présentation du chantier.

Ainsi, les différentes étapes de l'instruction de la demande ont alimenté les discussions lors de la définition de la conduite de projet, mais n'ont pas servi à définir ou redéfinir les objectifs du chantier Kaizen inscrit sur le document de présentation du chantier. On constate qu'il est difficile de toucher au formel, à ce qui se fait habituellement dans l'entreprise. Cependant, la reformulation de la demande a servi à l'ergonome-chercheuse pour accompagner le groupe de travail lors de l'activité de conception.

10.2.2.3 Analyse de la définition du périmètre

Lors de la phase de préparation, le choix du périmètre du chantier s'est déroulé en deux étapes. Dans un premier temps, il a été question de prendre en compte l'ensemble de l'unité de travail hydraulique c'est-à-dire la zone de préparation et la zone de sous-ensembles (environ dix postes). Finalement, dans un second temps, le périmètre de travail s'est restreint à la zone de préparation comprenant les 4 postes de travail présentés ci-dessus. Cette réduction est la conséquence d'une durée courte de chantier initialement prévue sur 5 jours.

Instruire la demande a aidé à redéfinir le périmètre et à choisir cette zone de préparation. Celle-ci a permis de faire ressortir qu'il fallait d'abord travailler sur la zone de préparation pour plusieurs raisons. La première étant que la zone de préparation est le fournisseur de la zone de sous-ensembles. Ainsi il serait possible d'améliorer des premiers éléments de la zone de sous-ensembles en lien avec la zone de préparation comme l'interface entre les deux zones (stockages), la communication ou encore réduire les erreurs qualité venant de la

zone de préparation. L'idée étant ensuite de pouvoir faire un autre chantier sur la zone sous-ensembles. La deuxième raison étant que la zone de préparation comportait des enjeux importants pour la production comme l'intégration d'intérimaires, l'équilibrage des charges avec notamment le poste S07.P1 en surcharge, une zone avec beaucoup d'absentéisme, des flux désorganisés. La troisième raison étant la préservation de la santé des opérateurs avec notamment la présence de personnes ayant des restrictions médicales, nécessitant des conditions de travail adaptées. Nous avons considéré qu'il était important de travailler sur l'ensemble de ces 4 postes dépendants fortement les uns des autres.

De plus, l'instruction de la demande a permis de s'interroger sur l'amont et l'aval des postes étudiés par le chantier, on le voit avec la reformulation de la demande qui prend en compte notamment les interfaces avec la logistique et le sous-ensemble et aussi dans les informations données par le superviseur au lancement du chantier illustré par l'extrait suivant :

Superviseur (lors de la réunion de lancement du chantier) : *Pour ceux (participants du chantier) qui ne le savent pas encore on a dans le but de faire un chantier Kaizen dans l'UT3 plus précisément sur la zone prépa valve distributeur, c'est la zone principale du chantier, c'est le périmètre principal. Forcément ce périmètre va influencer directement sur l'ensemble de l'UT y compris la logistique.*

10.2.3 Comparaison des deux chantiers

Afin de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse, nous avons comparé les deux chantiers sur la façon dont a été initiée la construction du problème, la définition des objectifs et du périmètre du chantier.

10.2.3.1 Construction du problème

Pour le chantier 1, nous avons montré que pour définir le problème à résoudre seuls sont pris en compte les informations remontées par le superviseur et le *team leader* de la zone du chantier. Nous ne connaissons pas les enjeux, les logiques des autres acteurs qui sont liés à ce problème. Par exemple, le problème lié à l'option « manutention » touche d'autres enjeux que ceux de l'assemblage, notamment ceux de l'ordonnancement et de la logistique. Ceci met en avant une vision du travail s'arrêtant au poste de travail.

Pour prendre en compte le travail, la proposition du responsable fut d'analyser le travail des opérateurs par une analyse VA/NVA. Cette analyse sert à éliminer les gaspillages notamment de temps. Elle ne permet pas de comprendre les difficultés du travail réel des opérateurs. Aucune analyse de l'activité des opérateurs n'est effectuée pour reformuler le problème. Nous avons pu constater que la reformulation de la demande se base seulement sur les remontées du terrain et les indicateurs opérationnels et de santé/sécurité de l'entreprise.

Dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, pour reformuler la demande initiale, l'ergonome-chercheuse en lien avec le superviseur s'est intéressée aux différents enjeux : ceux de l'assemblage, de la logistique, des services supports, d'une instance représentative du personnel (CHSCT) et des objectifs stratégiques de l'entreprise. La reformulation de la demande s'est également appuyée sur les indicateurs opérationnels et de santé/sécurité de l'entreprise ainsi que sur l'analyse de l'activité des opérateurs effectuée par l'ergonome-chercheuse. Dans le chantier 2, la demande a été enrichie par une analyse sociale et causale. La reformulation de la demande a aidé l'ergonome-chercheuse à accompagner le groupe de travail, cependant elle n'a pas été partagée formellement avec les participants.

Dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, l'instruction de la demande a permis de construire les problèmes de façon plus globale en s'appuyant sur différentes logiques de l'entreprise et sur l'observation du travail réel des opérateurs. Dans le chantier 1, nous avons constaté que l'absence d'une instruction de la demande rend difficile la reformulation de la demande.

Dans les deux chantiers, nous constatons qu'il est nécessaire d'améliorer la construction sociale de cette demande, notamment sur la manière de partager cette demande dans le chantier 2.

10.2.4 Définition des objectifs

Pour le chantier 1, nous avons constaté que les objectifs inscrits sur le document de présentation du chantier (document A3) sont principalement liés à des objectifs de productivité. Pour le chantier 2, on retrouve en plus des objectifs liés à la sécurité et à la qualité.

Dans les deux chantiers, les objectifs définis, inscrits sur le document A3, s'appuient sur l'amélioration des indicateurs de production du site. Les objectifs sont généraux et manquent de lien avec le travail réel et s'appuient sur une amélioration des résultats et non du processus (contrairement à ce que le Lean prône). Ces objectifs sont difficilement atteignables sur la durée d'un chantier. On retrouve ce constat chez Daniellou (2004, p.361) : « *les difficultés dans la conduite de projets industriels mis en avant par la sociotechnique : une faiblesse de la définition des objectifs du projet, souvent limités à l'expression des performances quantitatives attendues.* ».

Dans les deux chantiers, les objectifs informels redéfinis par les animateurs et suivis par le groupe de travail sont finalement plus opérationnels et en lien avec les difficultés du travail des opérateurs. Dans le chantier 1, les participants du groupe de travail doivent s'attacher à améliorer le quotidien des opérateurs en effectuant de « petites améliorations ». On retrouve une vision du travail limitée au poste de travail. Alors que dans le chantier 2, les participants du groupe de travail sont invités à trouver des solutions en lien avec une vision plus systémique du travail.

Une autre différence entre les deux chantiers vient du fait que dans le chantier 2 les participants du groupe de travail sont accompagnés par l'ergonome-chercheuse qui a redéfini les objectifs. Alors que dans le chantier 1 il existe une injonction contradictoire entre les objectifs stratégiques de production inscrits sur la fiche de présentation du chantier et les objectifs opérationnels donnés de manière informelle par le responsable du pôle assemblage non présent dans le groupe de travail.

Ainsi, on peut constater que la reformulation de la demande dans le chantier 2 a aidé les participants à suivre des objectifs opérationnels en lien avec l'activité des opérateurs cependant celle-ci n'a pas permis de redéfinir les objectifs sur le support de communication du chantier (document A3) impactant la communication et la valorisation du chantier.

10.2.5 Définition du périmètre

Le périmètre du chantier 1 s'est établi sur une vision fractionnée du travail des opérateurs. Une approche du travail qui se repose sur les instructions standards donc sur des tâches distinctes et indépendantes. De plus, la vision du travail dans le chantier 1 se limite au poste de travail et n'intègre pas la dimension collective.

Dans le chantier 2, l'instruction de la demande a permis au groupe de pilotage de discuter du choix du périmètre afin que celui-ci soit cohérent avec les objectifs définis. Le périmètre choisi prend en compte la situation de travail (non le poste de travail) ce qui permet de prendre en compte la dimension collective du travail.

Nous avons constaté que suite au chantier 1, des difficultés ressortent rapidement dues au choix du périmètre, conduisant à la demande de mise en place d'un autre chantier en urgence. Il apparaît que la prescription sur le chantier doit s'ouvrir à une approche globale de la situation de travail, en prenant en compte l'amont et l'aval de la zone à étudier.

10.3 Conclusion

On confirme donc l'hypothèse 1. En effet, instruire la demande permet de construire les problèmes de façon plus globale, intégrant les différentes logiques de l'entreprise, et de définir des objectifs en lien avec les besoins du travail individuel et collectif ainsi que de définir un périmètre cohérent. Nous pouvons conclure que l'instruction de la demande a favorisé la construction de la situation-problème et joue un rôle majeur dans la préparation d'un chantier.

Nous souhaitons mettre en avant plusieurs limites de l'instruction réalisée. Tout d'abord, celle-ci n'a pas permis de faire apparaître formellement l'analyse de la demande du côté du travail dans les documents prescriptifs de conduite du projet (document A3). La présence d'une ergonome-chercheuse peut permettre de le porter de façon informelle, mais est-ce suffisant pour une reformulation de la demande du côté du travail réel ? Nous pensons donc qu'il serait intéressant pour de futures recherches de s'intéresser aux indicateurs pertinents pour définir des objectifs du chantier en lien avec l'activité des opérateurs. Nous avons pu constater que ces indicateurs jouent un rôle déterminant dans l'activité de conception notamment pour la cohérence du travail collectif, mais aussi la communication et la valorisation du chantier. Une autre limite vient du fait que l'instruction de la demande faite en co-production avec les acteurs de l'entreprise a été reformulée de manière individuelle par l'ergonome-chercheuse et non partagée de manière formelle au groupe de travail.

Cet axe s'est intéressé à la manière dont les participants du chantier prennent en compte le travail réel lors de la définition de la conduite de projet (construction du problème, des

objectifs et du périmètre). Dans les prochains chapitres, nous nous intéresserons à l'activité de conception en phase intensive du chantier. Pour le prochain chapitre, nous souhaitons comparer la manière dont est prise en compte l'activité des opérateurs lors de l'activité de conception.

Chapitre 11. Former les acteurs du chantier aux concepts et à la méthodologie d'analyse ergonomique du travail

Comme nous l'avons vu au chapitre 4, les chantiers Lean portent une approche limitée du travail selon les ergonomes. L'analyse porte davantage sur la prescription (standards) que sur le travail réel ce qui ne permet pas de prendre en compte les variabilités individuelles ni les régulations individuelles et collectives. Les liens ne sont pas faits entre les déterminants du travail, l'activité de travail et les effets sur la production et les opérateurs. Ainsi, les solutions de transformation s'appuient sur les contraintes du travail vis-à-vis du standard et moins du travail réel et prennent peu en considération les ressources du travail. Il s'agit dans cet axe d'interroger l'approche du travail utilisée par les participants des chantiers ainsi que le choix des difficultés et des solutions de transformation.

Ce chapitre a pour objectif de tester **l'hypothèse 2 : former les participants du chantier à l'approche et à l'analyse ergonomique du travail leur permet d'enrichir leur connaissance du travail réel. La définition des difficultés et la conception des solutions deviennent plus en lien avec les besoins du travail individuel et collectif.**

Afin de tester notre hypothèse, nous avons fait évoluer les modalités de prise en compte du travail dans le chantier 2 comparativement au chantier 1, par la mise en œuvre d'une formation-action. Ainsi, nous décrivons, dans un premier temps, les modalités de prise en compte du travail dans les deux chantiers. Dans un deuxième temps, nous analysons les différences concernant l'approche du travail portée par les participants des deux chantiers ainsi que le choix des difficultés et des solutions qui en découle.

11.1 Description des modalités de prise en compte du travail dans les chantiers

Dans les deux chantiers, nous décrivons les modalités de prise en compte du travail dans les phases de préparation et intensive des chantiers, phases dans lesquelles les acteurs analysent le travail des opérateurs.

11.1.1 Chantier 1

En phase de préparation du chantier, une analyse de l'activité de travail des opérateurs a été effectuée par l'ergonome-chercheuse à l'aide d'observations globales et systématiques des situations de travail suivi d'entretiens d'autoconfrontation (pour plus de précisions voir le chapitre 9 section 6.2.1).

En phase intensive du chantier, lors de la première journée, le responsable du pôle assemblage, a dans un premier temps fait un rappel aux participants sur la notion de « gaspillage » (distribution d'un document de rappel). Il a repris un à un les différents gaspillages mis en avant par la philosophie Lean. Ensuite, le groupe de travail est allé sur le terrain suivant le principe du Gemba pour observer les postes de travail. Pour ces observations, l'instruction de l'animateur du chantier a été de prendre en compte le travail réel des opérateurs comme le montre l'extrait suivant : *« occupez-vous pas de la théorie, regardez réellement sur le terrain comment ça se passe dans la cellule, comment aujourd'hui ça fonctionne, comment ça fonctionne avec la logistique, comment les opérateurs s'organisent pour les faire, comment on lance l'appel pour faire l'option, etc. »*. Il indique également aux participants qui vont sur le terrain l'importance d'échanger avec les opérateurs : *« Moi je préfère vraiment, c'est là aussi il faut faire parler les gens de la cellule, il faut vraiment qu'on essaye de comprendre »* (animateur). L'animateur a proposé aux participants de s'appuyer sur divers outils : des diagrammes spaghetti, un batonnage VA/NVA ou encore de chronométrer les différentes tâches. Finalement, les participants n'ont utilisé aucun de ces outils. Ils se sont appuyés sur leur propre expérience ou ont comparé le travail effectué aux instructions standards. Ils ont également discuté du travail avec les opérateurs.

11.1.2 Chantier 2

L'objectif de l'intervention de l'ergonome-chercheuse dans ce deuxième chantier était de faire en sorte que les participants du chantier s'appuient sur une approche du travail réel, approche différente de celle du Lean (voir chapitre 4). Nous souhaitons que les participants du chantier effectuent une analyse ergonomique du travail afin qu'ils se saisissent du travail réel et non que l'ergonome-chercheuse leur donne accès aux analyses faites de manière « experte ».

En phase de préparation du chantier, l'ergonome-chercheuse a, comme pour le chantier 1, réalisé des observations globales des situations de travail, qu'elle a confrontées cette fois-ci de manière informelle aux opérateurs - ceux-ci ne pouvant pas être sortis de la production. L'analyse, moins approfondie que dans le chantier 1, a permis d'enrichir l'instruction de la demande (voir chapitre 10). L'ergonome-chercheuse a également élaboré une formation-action et des objets intermédiaires de conception (pour plus de précisions voir le chapitre 9 section 7.2.1).

Lors de la phase intensive du chantier, l'ergonome-chercheuse a donc proposé aux participants deux demi-journées de formation sur les concepts de l'ergonomie et sur l'analyse ergonomique de travail. Chaque session de formation théorique a été suivie d'observations sur le terrain s'appuyant sur des outils fournis aux participants et créés à cette occasion par l'ergonome-chercheuse : un outil d'observation globale et un outil d'observation systématique (une grille d'observation). L'ergonome chercheuse a réalisé, suite à cette formation-action, un diagnostic des situations de travail qui a été distribué à l'ensemble des participants avant de passer à la phase de conception des solutions.

11.1.3 Comparaison des deux chantiers

Dans les deux chantiers, l'ergonome-chercheuse analyse le travail en phase de préparation du chantier. Le positionnement de l'ergonome-chercheuse en phase intensive a été déterminant dans l'approche du travail réel dans les chantiers Kaizen. Dans le chantier 1, l'ergonome-chercheuse adopte une posture d'« expert » en ergonomie auprès des autres participants du groupe de travail alors que dans le chantier 2 l'ergonome-chercheuse adopte une posture d'accompagnatrice en créant une formation-action afin que les participants du chantier se saisissent du travail réel des opérateurs en proposant d'autres concepts, d'autres consignes et d'autres outils d'analyse du travail. Ainsi, les participants du groupe de travail des deux chantiers adoptent deux manières différentes de prendre en compte le travail lors de la phase intensive : le chantier 1 en s'intéressant aux gaspillages et sans outil d'observation et le chantier 2 en s'intéressant à l'activité des opérateurs avec l'aide d'outils d'observation.

11.2 Méthodologie d'analyse des données

11.2.1 Objectifs des analyses

Les analyses conduites cherchent à mieux comprendre les approches du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail mobilisées par les participants des groupes de travail (objectif 1) et les effets sur le choix des difficultés et des solutions (objectif 2) permettant de mieux saisir le rôle joué par la formation-action dans le chantier 2.

11.2.2 Méthodes d'analyse des données

Afin de tester notre hypothèse, nous choisissons de comparer les deux chantiers présentés au chapitre 9. Les deux chantiers comprenant des modalités de prises en compte du travail différentes comme nous l'avons mis en avant précédemment. Concernant ce que recouvre l'approche du travail dans les deux chantiers (objectif 1) nous nous appuyons sur deux analyses (voir analyses 1 et 2 ci-après). Pour l'objectif 2, qui est de voir les effets de l'approche du travail mobilisée sur le choix des difficultés et des solutions nous nous basons sur l'analyse 2. L'ensemble des méthodes de recueil de données mises en avant ci-après dans les différentes analyses sont détaillées au chapitre 9 section 6.3 pour le chantier 1 et section 7.3 pour le chantier 2.

11.2.2.1 *Analyse 1 : Analyse du contenu du discours sur le travail réel des participants du groupe de travail des deux chantiers*

Cette analyse qualitative et quantitative nous permet de comparer le contenu du discours des participants du groupe de travail des deux chantiers à propos du travail des opérateurs. Nous nous appuyons pour cette analyse sur l'enregistrement audio de la réunion de restitution suite à l'observation globale des situations de travail des opérateurs des deux chantiers. Cet échange du groupe de travail, suite à l'observation globale, est une étape présente dans les deux chantiers et a pour objectif de se saisir du travail des opérateurs, c'est pourquoi nous l'avons retenu.

Cette analyse s'appuie sur une démarche déductive qui nous a permis de définir 3 catégories d'analyse : « action », « variabilité » et « régulation ». Ces catégories ont été définies à partir du modèle de l'analyse ergonomie que travail (AET). L'AET « est centrée

sur ce que fait l'opérateur, ses actions, son fonctionnement, ses intentions, ce qui est significatif pour lui, à partir de la manière dont il agit face à la tâche » et « l'analyse de l'activité permet de comprendre les modes de fonctionnement de l'opérateur face aux situations de travail, sa manière de gérer la diversité et la variabilité des éléments de la situation » (Rabardel et al., 2014, p. 28). On retrouve dans ces définitions le fait que l'analyse de l'activité des opérateurs passe par la compréhension des actions de l'opérateur, des variabilités inhérentes aux situations de travail ainsi que par la compréhension de la gestion de ces variabilités aussi appelées régulations.

Nous nous sommes servis du logiciel Actograph pour catégoriser le discours des participants et pour réaliser une analyse quantitative de la durée des verbalisations par catégorie et par participant ainsi qu'une analyse du nombre de verbalisations (occurrence) par catégorie et par participant.

11.2.2.2 Analyse 2 : analyse de l'approche du travail et du choix des difficultés et des solutions

Cette analyse s'intéresse à comparer l'approche du travail mobilisée dans les deux chantiers et les effets sur le choix des difficultés et des solutions. Pour les deux chantiers, les analyses s'appuient sur des enregistrements audio des réunions du groupe de travail en phase intensive du chantier et sur les traces de l'activité des participants du groupe de travail (document PDCA). Pour le chantier 1, les analyses s'appuient aussi sur les enregistrements des entretiens d'autoconfrontation post-chantier avec les participants du groupe de travail.

Cette analyse qualitative repose sur une comparaison d'exemples entre les deux chantiers selon plusieurs catégories que nous avons choisies en nous appuyant sur une démarche déductive en partant des catégories « action », « variabilité » et « régulation » puis sur une démarche inductive qui nous a permis d'affiner ces catégories.

Les catégories choisies sont les suivantes :

- la variabilité de la production ;
- la variabilité individuelle.

Ces deux catégories nous permettent de comprendre comment sont appréhendées, par les participants du groupe de travail des deux chantiers, les régulations individuelles des

opérateurs. Nous avons également comparé la manière dont les participants du groupe de travail des deux chantiers se saisissent dans le diagnostic des difficultés et la recherche de solutions de transformation :

- des régulations collectives, et ;
- le lien qu'ils effectuent entre la prise en compte des régulations et le choix des solutions.

11.3 Résultats

Dans cette partie nous souhaitons voir si la différence de modalités de prise en compte du travail notamment par l'introduction d'une formation-action dans le chantier 2 a une influence sur le discours des participants suite à l'observation globale, observation existante dans les deux chantiers.

11.3.1 Comparaison du contenu du discours sur le travail réel des participants du groupe de travail des deux chantiers suite à l'observation globale

Sur la totalité du discours des participants du chantier 1 on retrouve 12 % des verbalisations qui rentrent dans une des catégories du travail réel, explicitées dans la méthodologie d'analyse des données, contre 30 % pour le chantier 2 (cf. tableau 18 chapitre 12). Cet élément s'explique par le fait que les participants du chantier 2 ont reçu une formation sur les notions liées à l'activité de travail, mais ne permet pas d'en tirer davantage de conclusions. Les analyses suivantes nous permettent de rentrer plus en détail sur la manière dont ces notions sont appréhendées.

Le tableau 13 est le résultat de l'analyse par participant de la durée du discours pour chaque item de l'activité de travail. Les valeurs numériques présentes dans le tableau correspondent au pourcentage du discours (c'est la durée du discours qui est prise en compte) pour chaque catégorie d'observable et par participant. Le code couleur nous permet de comparer les deux chantiers et d'analyser le contenu du discours de chaque participant (vert étant les pourcentages les plus importants et violet les pourcentages les moins importants).

| Chantier 1 | | | | |
|---------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------------|
| Participant | Activité (en %) | Action (en%) | Variabilité (en%) | Régulation (en%) |
| Superviseur | 100% | 8 | 58 | 34 |
| Team leader | 100% | 40 | 29 | 31 |
| Technicien méthodes | 100% | 36 | 37 | 27 |
| Assistant qualité | 100% | 78 | 22 | 0 |
| Ergonome-chercheuse | 100% | 33 | 30 | 37 |
| TOTAL (en %) | 100% | 35% | 35% | 30% |

| Chantier 2 | | | | |
|----------------------|-----------------|--------------|-------------------|------------------|
| Participant | Activité (en %) | Action (en%) | Variabilité (en%) | Régulation (en%) |
| Superviseur | 100 | 30 | 28 | 42 |
| Team leader | 100 | 59 | 0 | 41 |
| Animatrice sécurité | 100 | 33 | 16 | 51 |
| Infirmière | 100 | 44 | 8 | 48 |
| Responsable méthodes | 100 | 44 | 7 | 49 |
| Stagiaire logistique | 100 | 0 | 0 | 100 |
| Technicien qualité | 100 | 54 | 23 | 23 |
| Ergonome-chercheuse | 100 | 13 | 3 | 84 |
| TOTAL (en %) | 100% | 40% | 14% | 46% |

Tableau 13 : Résultats de l'analyse des catégories par participant selon la durée du discours (en %)

Nous constatons que pour les participants du chantier 1 le contenu du discours sur l'activité est réparti de façon plutôt homogène entre les trois catégories : 35 % pour action et variabilité et 30 % pour régulation. Alors que pour le chantier 2 les participants verbalisent davantage sur les « actions » (40 %) et « régulations » (46 %) contre 14 % pour les « variabilités ».

Cette analyse montre également que la sous-catégorie « action » est représentée de manière similaire vis-à-vis du discours sur l'activité dans les deux chantiers : 35 % pour le chantier 1 et 40 % pour le chantier 2. Cette catégorie « action » correspond à la tâche effective, ce qui est observable de l'activité de l'opérateur de manière extérieure. Par contre, il existe une différence entre les deux chantiers concernant la sous-catégorie « variabilité » qui représente 35 % du discours sur l'activité pour le chantier 1 contre 14 % pour le chantier 2. Concernant la sous-catégorie « régulation » nous constatons également une différence entre

les deux chantiers. Cette sous-catégorie représente 46 % du discours sur l'activité pour le chantier 2 contre 30 % pour le chantier 1.

Ensuite, nous avons également conduit une analyse par participant de l'occurrence du discours pour chaque catégorie d'analyse qui nous donne des résultats semblables à l'analyse précédente.

Comme nous le verrons au chapitre 12, les participants du groupe de travail du chantier 1, lors de la restitution de l'observation globale sont déjà dans la recherche de solutions. Ainsi, on peut supposer qu'ils s'appuient davantage sur les variabilités, car ce sont des éléments qu'ils ont besoin de mettre en avant pour proposer des solutions pertinentes ce qui pourrait expliquer le pourcentage élevé de cette catégorie. Alors que dans le chantier 2, la mise en avant plus importante des régulations chez les participants du groupe de travail pourrait s'expliquer comme la recherche de la compréhension de l'activité des opérateurs par la mise en avant de leur gestion des situations de travail.

Pour conclure sur ces analyses, nous constatons que le discours des participants des groupes de travail se rapporte de manière similaire dans les deux chantiers aux actions des opérateurs. Cependant, les discours des participants du chantier 1 se rapportent davantage que ceux du chantier 2 aux variabilités et inversement pour les régulations. Les régulations correspondant à la gestion des variabilités, on a supposé qu'en prenant davantage en compte les régulations, les participants du groupe du travail du chantier 2 ont un discours plus proche du travail réel que ceux du chantier 1.

Pour la suite de nos analyses, nous souhaitons rentrer plus en détail dans le contenu des verbalisations des deux chantiers afin de mettre en évidence la manière dont sont prises en compte les variabilités et les régulations dans la définition des difficultés et le choix des solutions.

11.3.2 Comparaison de l'approche du travail et du choix des difficultés et des solutions

Les exemples choisis dans le paragraphe suivant sont davantage portés par certains acteurs, qui connaissent bien le travail des opérateurs, le *team leader* et le technicien méthodes dans le chantier 1 et le superviseur et le responsable méthodes dans le chantier 2.

Nous rappelons qu'en ergonomie il existe deux grands types de variabilité : la variabilité inhérente à l'entreprise et la variabilité individuelle. Étant donné que dans notre cas nous nous intéressons à la production, nous nous préoccupons donc dans les points suivants de la variabilité de la production ainsi que de la variabilité individuelle. Les participants du chantier utilisent quant à eux principalement le terme « aléa » pour désigner la variabilité de la production. Le terme régulation désigne les stratégies opératoires permettant de gérer ces variabilités (voir chapitre 4).

11.3.2.1 Variabilité de la production

Premièrement, dans les trois exemples suivants nous nous situons dans le chantier 1. Nous allons voir que le *team leader* de ce chantier fait une différenciation entre la variabilité inhérente à la production prévue (comme la variabilité due aux différents modèles à produire) et la variabilité inhérente à la production non prévue (par exemple des problèmes d'usinage d'une pièce - même si existante depuis longtemps, mais une variabilité qui ne devrait pas exister selon le cadre prescriptif).

L'exemple 1 nous montre l'importance de la connaissance du *team leader* concernant les modes opératoires et la *variabilité inhérente à la production prévue* (comme la différence de taille des équipements en fonction des machines) pour orienter les acteurs dans le choix des solutions :

Chantier 1 - phase intensive - Jour 1 - recherche des solutions d'amélioration

Qual 1 : *Après c'est assemblage du bras maintenu par le palan, compliqué bras en mouvement. C'est pour du long terme une création d'outillage. [Difficulté → Solution technique]*

Meth 1 : *Refait s'il te plait.*

Qual 1 : *Assemblage du bras...*

TL 1 : *donc sur la flèche.*

Sup 1 : *J. (qual) il a dans l'idée de prendre le bras, de la poser sur un équipement, sur un support et puis de l'emmener jusqu'à vers la flèche.*

Qual 1 : *Comme ça l'axe tu peux le mettre tout seul.*

TL 1 : *Le souci c'est qu'il te faudra un outillage réglable. [Variabilité]*

Il est possible de constater qu'en mettant en avant la variabilité de l'équipement le *team leader* a évité la mise en place par l'assistant qualité d'une solution technique trop hâtive.

Ensuite, nous avons constaté que la *variabilité inhérente à la production, mais non prévue* donc ne faisant pas partie du standard opératoire s'oppose au « normalement » cité à plusieurs reprises par le *team leader* du chantier 1 (13 fois en 2h55 d'échange avec le groupe de travail). Concernant cette variabilité, on retrouve deux cas de figure :

1/ Dans le premier cas de figure, les régulations mises en place par les opérateurs pour gérer les variabilités inhérentes à la production, mais non prévues sont perçues par le *team leader* comme des « dérives » au standard. Ainsi, l'opération ne devant pas exister, elle n'est pas prise en compte par le groupe de travail et ne peut pas être considérée comme une difficulté pour l'opérateur. Ceci est représenté par l'exemple 2 suivant :

Chantier 1 - phase intensive - Jour 1 - réunion de restitution après l'observation globale

TL 1 : *L'opérateur le fait automatiquement il enlève parce qu'après il sait qu'il ne pourra pas caler. [mise en avant d'une régulation]*

Qual 1 : *Le nouveau il ne le fera pas. [variabilité individuelle]*

TL 1 : *Ouais c'est pas dans l'IS (Instruction standard), mais le problème c'est que ce n'est pas un temps. [Non pris en compte dans mode opératoire]*

Qual 1 : *Pourquoi ce n'est pas un temps ?*

TL 1 : *Parce que **normalement** on ne devrait pas nettoyer, ça doit arriver propre ça doit se monter. [Non prise en compte variabilité]*

Ergo : *Mais bon s'il le fait autant le prendre en compte parce qu'il le fait [demande de prise en compte de la régulation]*

TL 1 : *Normalement on n'a pas à la faire, ça doit venir bon du premier coup. [Non prise en compte variabilité]*

Ergo : *Ça voudrait dire que tu voudrais qu'ils les grattent là-bas ? A la suite ?* **[Demande information sur mode opératoire]**

TL 1 : *Ça doit venir bon du premier coup, c'est ça la procédure G. (Ergo), ce n'est pas je t'envoie ça tu grattes, ça doit venir près à monter* **[pas de prise en compte de la variabilité]**

La difficulté présentée dans cet exemple n'a pas été inscrite dans le document de suivi des difficultés et des transformations du chantier et a donc été abandonnée par le groupe chantier.

2/ Dans le deuxième cas de figure, le *team leader* prend en compte cette variabilité et son intention va être de l'éliminer en essayant de trouver la cause racine. Ceci est représenté dans l'exemple 3 suivant :

Chantier 1 - phase intensive - Jour 1- restitution suite à l'observation globale - énoncé de la difficulté et du contexte :

TL 1 : *Les alésages, aujourd'hui on revient aux alésages, aujourd'hui J.P., geste et posture il n'a pas d'emplacement pour passer un coup de meuleuse dans les leviers et dans les bielles parce que **normalement** on ne doit pas meuler, donc perte de temps. Est-ce que ça vient de la peinture ou de l'alésage ? On a toujours ce problème-là donc à en discuter avec les supports, avec P. (superviseur peinture). Parce que P. (superviseur peinture) c'est quelqu'un qui était en peinture qui est venu chez nous en superviseur qui a commencé à traiter le problème et à râler parce que ça n'allait pas, qui est retourné en peinture et on a toujours le problème.*

Avancement en phase de suivi :

| Difficulté | Solution | Type de solution | Avancement (Document PDCA) |
|-------------------|--|------------------|----------------------------|
| Alésage (posture) | Protection lors du passage en peinture | Procédé | En cours |

Dans cet exemple, nous constatons que cela fait plusieurs années que cet « aléa » est présent, mais que rien n'a été fait pour améliorer la situation de travail. L'idée proposée par le *team leader* est de changer le procédé en peinture pour essayer d'éliminer le problème à la source. Cependant, en attendant l'opérateur continue à avoir cette difficulté. Ainsi, au

lieu de donner les moyens à l'opérateur de faire cette opération dans de bonnes conditions le *team leader* cherche à éliminer la cause racine, car « normalement » l'opérateur n'est pas censé faire cette opération. Il semblerait préférable de prendre en compte cette variabilité et de favoriser sa gestion.

Dans les deux exemples précédents, nous avons mis en avant le fait que sur deux cas de figure similaires correspondants à des difficultés qui découlent des variabilités inhérentes à la production non prévues, le *team leader* les a gérées de manière différente. Nous pensons que si la solution envisagée demande un travail de réflexion important (non en lien avec la consigne de trouver des difficultés à traiter par de « petites améliorations » dans la durée du chantier) la difficulté est abandonnée. Alors que si une solution semble envisageable dans un temps plus court, la difficulté est conservée.

Concernant le chantier 2, nous avons pu constater que *les variabilités de la production non prévues* étaient gérées différemment que dans le chantier 1. En effet, ce qui différencie le chantier 2 du 1 est que le groupe de travail non seulement essaye d'éliminer la cause racine de la variabilité non prévue, mais va également en parallèle proposer une solution permettant de favoriser la gestion de cette variabilité. Suite à l'extrait suivant, les participants ont proposé de mettre en place des conditions de travail qui permettent à l'opérateur d'être performant, quelle que soit la situation de travail.

Chantier 2 - phase intensive - Jour 2- restitution suite à l'observation systématique

Sup : *Ouais donc voilà. Ce que je veux dire qu'il a une façon de travailler pour pallier un aléa. S'il n'y a pas la table en face de lui, il sait faire autrement.*

Dans cet exemple, le superviseur met en avant le fait qu'en fonction de la situation l'opérateur va adopter des modes opératoires différents. La solution choisie par le groupe de travail va être de faire en sorte qu'en fonction de la situation de travail l'opérateur puisse utiliser l'un ou l'autre des modes opératoires dans de bonnes conditions de travail. C'est-à-dire que l'opérateur va pouvoir utiliser la table suiveuse pour étiqueter les flexibles si celle-ci est présente. Si elle n'est pas présente, ce qui arrive pour différentes raisons : retard des postes en aval, la table gêne et est déplacée loin ce qui demande à l'opérateur d'aller la chercher ou lorsque l'opérateur anticipe (lorsqu'il a de l'avance) ; la solution envisagée était alors de mettre en place un équipement proche du stockage des flexibles ou proche du

poste de l'opérateur. L'objectif était de permettre à l'opérateur de continuer à étiqueter à hauteur sans qu'il ait besoin de poser les flexibles sur le bord du stockage, ce qui le gêne dans son activité et est source de danger (cf. figure 28).



Figure 28 : Étiquetage des flexibles lorsque la table suiveuse n'est pas présente

Dans le chantier 1, on retrouve la philosophie Lean. La variabilité inhérente à la production prévue est gérée par les méthodes Lean comme le lissage de la production, l'équilibrage des charges de travail. La variabilité de la production non prévue doit quant à elle être éliminée, car elle est source de gaspillage. En effet, dans l'exemple 3, le *team leader* va chercher à éliminer la variabilité correspondant à l'arrivée de pièces qu'il faut aléser ou non (Mura), car elle est source de surcharge physique pour l'opérateur (Muri) et de gaspillage, car elle demande des retouches par l'opérateur (Muda). Au lieu de donner aussi les moyens à l'opérateur de faire cette opération dans de bonnes conditions, le *team leader* cherche seulement à éliminer la cause racine, car « normalement » l'opérateur n'est pas censé faire cette opération. Ceci est différent de la vision en ergonomie qui considère qu'il est nécessaire aussi de donner les moyens aux opérateurs de gérer les variabilités de la production, enjeu de performance et de santé.

Ainsi, nous constatons que certaines difficultés en lien avec le travail réel des opérateurs ne sont pas prises en compte dans le chantier 1. De plus, nous avons pu mettre en avant le fait

que les participants du chantier 1 ne donnent pas dans les solutions choisies de marge de manœuvre à l'opérateur pour gérer les variabilités non prévues. Ainsi, les solutions proposées ne sont pas favorables à la gestion des différentes situations de travail permettant à l'opérateur de rester efficace et de construire sa santé. On peut considérer que les nouvelles situations de travail conçues en passant à côté de la variabilité de la production non prévue ou en proposant des solutions ne permettant pas aux opérateurs de gérer ces variabilités ne favoriseront pas l'activité des opérateurs. Alors que dans le chantier 2, les participants du groupe de travail prennent en compte le fait que la situation de travail de l'opérateur varie et propose donc de faire en sorte que l'opérateur puisse gérer les différentes situations de travail afin d'être efficace et tout en préservant sa santé.

Dans le prochain paragraphe, nous souhaitons savoir comment sont prises en compte les variabilités individuelles dans ces deux chantiers.

11.3.2.2 Variabilités individuelles

Tout d'abord, pour le chantier 1, lors des échanges en groupe et aussi des entretiens d'autoconfrontation à la suite du chantier, nous avons constaté que l'existence d'une diversité de pratiques, de modes opératoires, était perçue par la plupart des participants comme une « erreur ». Ainsi, les solutions proposées pour pallier les différents modes opératoires reposaient sur « LA » bonne façon de procéder comme mis en avant par l'exemple suivant qui retrace le propos de certains participants sur une difficulté.

Chantier 1-J1-Restitution après observation globale

Qual 1 : *Après, une formation pour la mise en place des axes parce qu'il y en a un qui est doué et un autre qui est un peu moins doué donc peut être remettre tout le monde à niveau.*

Chantier 1-J1-Recherche de solutions

Qual 1 : *Perte de temps sur le positionnement des axes, c'est formation.*

TL 1 : *Formation*

Ergo : *Échange, moi je dirai*

Sup 1 : *Échange de la bonne pratique*

TL 1 : *M. (opérateur)*

Meth 1 : *Si celui qui n'y arrive pas c'est celui qui ne suit pas le standard*

TL 1 : *Ce qu'il faudrait faire aujourd'hui c'est que M. (opérateur) forme P. (opérateur) et ça ne marchera pas parce qu'il ne voudra pas faire*

Entretien d'autoconfrontation post-chantier

Qual 1 : *Par exemple pour les axes, il y a plusieurs manières de les mettre et on va essayer de mettre une formation en place pour que ce soit un peu un standard quoi s'tu veux, pour aider les gens à faire de la bonne manière et à faire d'une manière qui est meilleure que la leur pour l'instant.*

On voit que la solution repose sur « LA bonne pratique » ce qui montre que le fait qu'il existe différentes manières de procéder n'est pas toléré. Ainsi, on peut constater que certains participants du groupe de travail s'intéressent seulement au travail prescrit (standard) sans essayer de comprendre le fonctionnement de l'Homme au travail. La singularité des opérateurs n'est pas prise en compte. Ainsi, plutôt que d'échanger sur les différentes possibilités existantes, ou de permettre une discussion sur les règles, une manière unique de procéder est imposée.

Dans le chantier 2, on retrouve une autre manière de prendre en compte la variabilité individuelle. Suite à l'extrait suivant, la solution proposée par le groupe a été de faire en sorte que les deux opérateurs puissent utiliser leur mode opératoire dans de bonnes conditions de travail.

Chantier 2 - Jour 2 - Réunion de restitution après l'observation systématique

Sup 2 : *Il y a une question de table suiveuse, c'est-à-dire qu'il y en a un qui va faire son kit sur la table suiveuse et qui va attendre que la table suiveuse arrive, soit dispo pour le faire dessus et t'as l'autre qui ne va pas attendre que la table suiveuse arrive, qui va préparer son kit et puis derrière il va récupérer la table suiveuse si elle est dispo et puis il va mettre son kit dessus, ils ont tous les deux deux fonctionnements.*

Pour un des opérateurs la régulation mise en œuvre comportait un risque en termes de sécurité ainsi la solution proposée a eu pour intention que l'opérateur puisse procéder de la même manière, mais en sécurité. En parallèle, le groupe a proposé de voir s'il n'y avait pas une solution au niveau de l'organisation du travail.

Ainsi, de nouveau dans le chantier 1 on retrouve l'approche du travail portée par le Lean considérée comme limitée par certains ergonomes (Bourgeois, 2012b ; Perez Toralla,

2013). En effet, pour que les travailleurs soient performants, la plupart des participants se basent sur des « best practices » qui correspondent à « LA » meilleure manière de faire en date qui doit être appliquée par tous. On retrouve la vision de l'Homme « moyen » du Lean critiquée par les ergonomes. Or, de nombreuses études en ergonomie ont montré que les modes opératoires, les gestes, se construisent avec le temps, l'expérience et varient d'une personne à l'autre. Cette construction gestuelle a du sens pour la personne.

De plus, prendre en compte la variabilité inter-individuelle peut permettre à une diversité d'individus de travailler sur un poste et permet aussi d'anticiper certaines situations incidentelles. Dans le chantier 1, le technicien méthodes a souvent mis en avant la possibilité d'avoir un opérateur débutant sur le poste au lieu d'un travailleur expérimenté. Ceci lui permettait d'anticiper des difficultés, par exemple l'absence d'une personne expérimentée en poste qu'il faudrait remplacer par un intérimaire (variabilité organisationnelle). L'exemple suivant montre une difficulté mise en avant par le technicien méthodes qui anticipe le fait que les conditions de travail du poste ne sont pas adaptées si un débutant doit prendre le poste :

Chantier 1 - Jour 1 - Réunion de restitution de l'observation globale

Meth 1 : *J'avais un autre truc, mais c'est plus une erreur pas une erreur dans les IS (Instructions Standards) de prépa kitting parce qu'elle a des flexibles à mettre quand il y a une option hydraulique standard et quand il y a manutention elle ne doit pas mettre un de ses flexibles, mais en mettre un autre tout le temps donc c'est pas expliquer clairement dans les [variabilité production → conditions de travail non adaptées → difficulté]*

TL 1 : *Les options manutention et tout ça, un coup tu dois fixer le vérin de flèche un coup non [variabilité]*

Sup 1 : *Donc ça c'est modification [solution]*

TL 1 : *Après ça comme disait J. P. (opérateur) ce matin c'est un automatisme donc au bout d'un an, deux ans, j'sais pas tu dois savoir, quand t'as une manutention tu dois savoir que tu mets qu'un flexible du vérin de flèche tu ne mets pas les deux quoi. C'est pas parce que c'est pas écrit [régulation opérateur expérimenté]*

Ergo : *Ouais, mais c'est au cas où il y a un nouveau [variabilité inter-figure 10 individuelle → opérateur novice]*

TL 1 : *Ouais, mais voila*

Meth 1 : C'est dans ce sens là ouais qu'il faut le prendre j'pense

TL 1 : Ou une OPL (One Point Lesson) il faut faire une OPL [Solution]

Dans cet exemple, le *team leader* considère dans un premier temps qu'étant donné que l'opérateur en poste est expérimenté, la difficulté relevée par le technicien méthodes n'en est pas une. L'ergonome-chercheuse ainsi que le technicien méthodes mettent en avant la possibilité d'avoir sur ce poste une personne sans expérience qui se retrouvera en fortes difficultés. D'ailleurs, suite au chantier et à l'arrêt maladie de cet opérateur expérimenté l'ensemble des opérateurs de la zone se sont sentis en grandes difficultés, car les conditions de travail n'étaient pas adaptées pour l'arrivée d'un opérateur novice (cf. chapitre 15).

Comme le technicien méthodes du chantier 1, dans l'extrait suivant du chantier 2, nous avons constaté que le superviseur donne les caractéristiques de l'opérateur lui permettant de mettre en évidence une difficulté non visible si la réflexion repose uniquement sur la personne en poste :

Chantier 2 - Jour 1- Réunion de restitution de l'observation globale

Sup 2 : Sur l'opérateur en lui-même c'est un intérimaire qui est chez nous depuis le mois de février qui a à peu près deux mois et demi d'ancienneté au poste, plus sur du 3 mois que 2 mois et demi au poste, qui est relativement grand et costaud, je précise bien ces éléments dans les caractéristiques de la personne, car il y a certains kits flexibles qui sont lourds, quand on a vu où il en prélevait certains, je pense qu'on ne peut pas mettre n'importe qui à ce poste.

Pour pouvoir accueillir le plus grand nombre de personnes sur ce poste, le groupe de travail a décidé de travailler sur les stockages en lien avec la zone de sous-ensembles et avec la logistique afin de réduire les efforts de manutention.

Ainsi, dans les deux chantiers les participants ont essayé de faire en sorte que les postes de travail soient adaptés au plus grand nombre. Ce qui différencie les deux chantiers est la volonté dans le chantier 1 que les opérateurs adoptent tous la même manière de procéder malgré leur singularité. Comme pour le point précédent, la mise en œuvre de régulations individuelles par les opérateurs n'est pas prise en compte. Ainsi, les propositions de

solutions qui se rapportent uniquement au respect du standard ne seront pas adaptées aux besoins des travailleurs.

Pour conclure, l'analyse de la prise en compte des variabilités de la production et des variabilités individuelles nous permet de comprendre la raison pour laquelle on retrouve moins de verbalisations sur les régulations dans le chantier 1 que dans le chantier 2. Les différents exemples précédents ont davantage mis en avant la dimension individuelle du travail. Dans le paragraphe suivant, nous souhaitons nous intéresser à la dimension collective du travail et comparer la manière dont sont prises en compte les régulations collectives dans les deux chantiers.

11.3.2.3 Régulations collectives

L'exemple suivant, appartenant au chantier 1, met en avant le fait que les régulations collectives sont considérées comme un problème pour le *team leader* contrairement au superviseur qui souligne l'intérêt de ces régulations :

Chantier 1 - Jour 1 - Réunion de restitution après l'observation globale

TL 1 : *Bah après le souci qu'on a ce que je disais à G. (Ergo) c'est que les opérateurs ne respectent pas leur standard. Ils ne respectent pas ce qu'on leur demande de faire. Au bout d'un moment je t'ai expliqué ce qu'il se passait, au bout d'un moment, non moi je préfère faire ça toi tu me fais ça à la place. [régulation collective]. Bah ouais, mais bon si toi tu me fais une IS (Instruction standard) et moi à la place je te fais une IS de 2 minutes le gars l'autre il est dedans. Il faut qu'aujourd'hui les gens voilà ils ont un standard à respecter. [régulation collective non permise]*

Sup1 : *Ça c'est mon job de faire respecter ça. [respect du standard]*

TL 1 : *Mais c'est important.*

Sup 1 : *Mais c'est mon job ça.*

TL1 : *Si demain je bascule le porte-outil au S07.2 ce qui est prévu en cadence 19, t'as J. P. (opérateur) il va taper sur l'axe gaudet, il va taper sur les deux axes bielle et biellettes et s'il a un porte-outil il va taper sur les deux axes porte-outil. Donc en face l'opérateur il va mettre juste un axe le vérin de bras. Donc pour soulager J. P. (opérateur), je ferai monter par exemple le porte-outil au gars de, au S07.2 donc déjà ils ont trois axes chacun. [prescription pour préserver la santé physique de l'opérateur] Si J. P. (opérateur) il se bute non c'est moi qui le fait [régulation]*

Sup1 : Non...

TL 1 : Non, mais j'explique à N. (responsable assemblage), s'il se bute et il dit non c'est moi qui doit le faire **[régulation]** même s'il ne doit pas le faire, que l'IS elle est chez le voisin, bah il a 1 minute 5 pour présenter le porte-outil et 4 minutes de montage à faire. Attend A. (superviseur), ça fait que J. P. (opérateur) il s'est ajouté 5 minutes et demi et l'autre en face s'il prend rien en échange ou s'il prend un truc de deux minutes qui c'est qui va courir c'est J. P. (opérateur). Et après on se pose la question. Donc je pense qu'il est important à tous les postes aujourd'hui de dire voilà c'est comme ça et leur expliquer pourquoi c'est comme ça **[respect du standard]**.

Sup1 : Ce qu'on peut dire je rajoute c'est comme là on a deux personnes et un demi jocker euh c'est vrai qu'après ils ne respectent pas le travail standardisé. Tu sais ils ont les IS takt time, c'est ça qu'ils doivent faire, mais après ils s'entraident entre P. (opérateur) et J.P. (opérateur). **[régulation collective]**

TL 1 : Je ne parlais pas d'eux je donnais un exemple.

Sup1 : Il y a de l'entraide comme on a vu P. (opérateur) aller faire le vérin de bras, une manutention et ce n'est pas dans son truc. Bon après ils s'entraident, il y avait que des petites ce matin donc comme les petites ça déroule. **[régulation collective]**

On peut constater dans cet exemple que les opérateurs s'entraident, échangent leurs tâches pour être efficaces ce qui déplaît au *team leader*, car les charges réellement effectuées ne correspondent pas aux charges prévues par celui-ci. De plus, on voit également que le *team leader* essaye de préserver la santé des opérateurs en donnant à chaque opérateur un même nombre d'opérations qu'il considère difficile du point de vue de la santé physique. Mais il constate que les opérateurs s'arrangent entre eux et se redistribuent certaines tâches. On peut supposer que ces régulations collectives permettent aux opérateurs de gérer les variabilités individuelles et la variabilité de la production et justement de préserver leur santé. Contrairement au *team leader*, le superviseur est favorable à ces régulations qui font en sorte que les objectifs de production restent atteints. On peut présumer que les régulations collectives mettent en défaut le travail d'équilibrage des charges du *team leader*, travail qui demande un temps et une réflexion importante pour celui-ci.

Comme pour le superviseur du chantier 1, dans l'extrait suivant le superviseur du chantier 2 met en avant l'importance des régulations collectives pour gérer les variabilités :

Chantier 2 - Jour 1 - Réunion de restitution après l'observation globale

Resp meth : *Concernant les informations au-delà de la notion de plan de prod il y a aussi une communication verbale qui se fait concernant les machines K., on est sur des deals spéciaux et du coup y a une communication un peu bizarre que je n'ai pas réussi à capter dans l'ensemble, mais il y a une communication qui se fait entre la préparation parce qu'il y a une notion de préparation de valve second accessoire si j'ai bien tout suivi qui doit se faire alors qu'elle est pas dans les plans de prod.*

Qual 2 : *Il y a des valves qui sont manquantes.*

Resp meth : *Ou qui sont manquantes.*

Qual 2 : *« tu penseras à l'étiquette rouge »*

Resp meth : *Etiquette rouge. Parce qu'elle sort sans valve parce qu'on est en manquant.*

Ergo : *Et c'est qui ce mec ?*

Resp meth : *l'opérateur de la ligne*

Qual 2 : *Le dernier de la ligne hydraulique*

Ergo : *il y a une communication avec la ligne ou le sous-ensemble ?*

Qual 2 : *La ligne*

Resp meth : *S5.5*

(...)

Sup 2 : *Là dans ce qu'on, dans ce que j'entends ok y a un aléa et ça lui fait du côté cognitif qui est un peu plus important de ce qu'il fait d'habitude, mais moi ce que je vois de positif c'est qu'il y a une forte entraide de communication pour arriver à ... [régulation collective]*

Ergo : *Ca justement c'est la stratégie, il ne faut pas le couper ça*

Resp meth : *Oui je l'ai dit clairement y a une bonne ambiance, il y a des échanges.*

Sup 2 : *Donc je veux dire il faut garder cet esprit attention il y a telle option tout en essayant d'améliorer. [prise en compte régulation]*

Dans cet exemple, le superviseur met en avant l'importance de la régulation collective qui a permis de gérer une variabilité incidentelle (due au fait qu'une option de montage devait être montée alors qu'elle n'était pas prévue sur le plan de production). Suite à cet échange, la solution proposée a été d'organiser l'espace de travail pour favoriser cette

communication entre les opérateurs (cf. figure 29). Ce qui a permis en parallèle de résoudre le problème au niveau organisationnel, le problème a été pris en charge par l'ordonnancement.

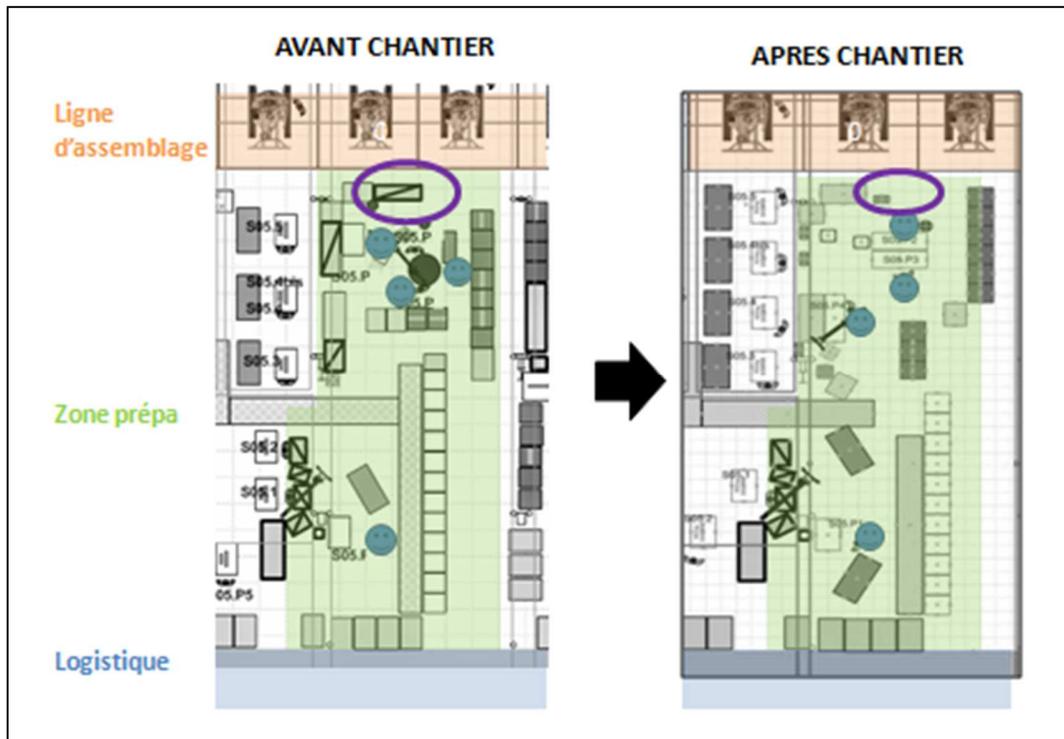


Figure 29 : Retrait d'un stockage pour favoriser la communication entre la ligne d'assemblage et la zone de préparation (cercle violet)

Ainsi, nous pouvons constater que dans le chantier 1 les régulations collectives (comme les régulations individuelles) sont peu prises en compte même si on perçoit qu'elles jouent un rôle important notamment du point de vue du superviseur. De nouveau dans ce chantier, on retrouve une des limites du Lean mis en avant par certains ergonomes (Perez Toralla, 2013). En effet, le système de production Lean prône l'importance de la dimension collective du travail, le « travail d'équipe », mais repose sur des méthodes de gestion du travail qui se rapportent au travail individuel. Ainsi, on a pu constater que les régulations collectives mettaient en difficultés le travail du *team leader* qui a pour mission d'équilibrer les charges de travail individuel.

Pour la suite, nous nous intéresserons à la manière dont sont prises en compte les régulations dans le choix des solutions. Il s'agit de voir si les solutions permettent de

prendre non seulement en compte les contraintes, mais aussi les ressources de l'activité des opérateurs.

11.3.2.4 Régulations et choix des solutions

Dans l'exemple suivant, correspondant au chantier 1, nous pouvons constater que les régulations ne sont pas prises en compte dans le choix des solutions de transformation :

| |
|---|
| <p><u>Chantier 1- Jour 1 - Recherche de solutions</u></p> <p>TL 1 : <i>S07.2, tu sais on pousse le chariot, on lève la flèche, on la tourne et si tu tournes ton chariot tu l'orientes dans le bon sens elle sera tout de suite là, tu vois ce n'est pas gênant</i> [Action → Solution]</p> <p>Ergo : <i>Mais des fois ils prennent la flèche alors que le gars est encore en train de monter le bras</i> [Régulation]</p> <p>Sup 1 : <i>Non, mais là, on ne travaille pas sur les aléas</i> [Non prise en compte régulation]</p> <p>Ergo : <i>Non, mais ce n'est pas un aléa.</i></p> <p>Sup 1 : <i>Alors c'est quoi ?</i></p> <p>Ergo : <i>C'est ce qui se passe réellement.</i></p> |
|---|

Dans cet exemple, la régulation mise en avant par l'ergonome-chercheuse correspond pour le *team leader* à la gestion d'un «aléa» qu'il considère comme un événement qui ne devrait pas exister «normalement» donc qu'il ne souhaite pas prendre en compte.

Contrairement au chantier 1, les deux exemples suivants correspondants au chantier 2 mettent en avant la manière dont le groupe de travail en prenant en compte les régulations mises en œuvre par les opérateurs a permis de proposer des solutions plus en lien avec leurs besoins. Ces deux exemples concernent le poste S05.P1 c'est pour cela qu'on va retrouver la mise en avant de régulations similaires dans les deux exemples.

Exemple 1 :

- Contexte : le chariot de kit (équipement) n'a pas été remonté dans un premier temps comme la cause d'une difficulté. Suite aux deux sessions d'observation et après avoir remonté deux régulations en lien avec cet équipement, le superviseur va

proposer de le modifier afin de soutenir la mise en œuvre de ces régulations favorables à la performance du travail des opérateurs.

- Les régulations individuelles et collectives : l'opérateur ne suit pas l'ordre de la liste des courses ce qui lui évite de faire des allers-retours et en cas de retard permet aux opérateurs du sous-ensemble de ne pas attendre (ordre de préparation et positionnement des préparations en accord avec les opérateurs du sous-ensemble).
- La solution proposée : la nouvelle conception du chariot de kit (équipement) est favorable à la mise en œuvre de ces régulations.

Exemple 2 :

- Contexte : l'observation globale complétée par l'observation systématique a mis en avant une difficulté due au manque d'informations à plusieurs reprises sur la liste de courses
- Solution initiale choisie par le groupe : liste de course à compléter
- Régulations :
 - 1/ Régulation individuelle : L'opérateur a appris les références par cœur avec l'expérience
 - 2/ Régulation individuelle et collective : l'opérateur ne suit pas ici aussi l'ordre de la liste des courses ce qui lui évite de faire des allers-retours et en cas de retard permet aux opérateurs du sous-ensemble de ne pas attendre
- Autre solution : finalement mise en place en prenant en compte les régulations (solution proposée par l'opérateur) ; changement du dispositif d'information (abandon de la liste de courses) : travail sur l'organisation ainsi que la signalétique au niveau du stockage des pièces afin de faciliter la formation et de n'avoir plus besoin de suivre une liste de courses.

Ces exemples montrent que la prise en compte de régulations dans le chantier 2 aide à la définition de solutions de transformations en lien avec les besoins individuels et collectifs des opérateurs. Ceci apparaît favorable à la flexibilité recherchée par les organisations Lean

pour atteindre les objectifs opérationnels, mais aussi à la santé des opérateurs. En prenant en compte les régulations, il est possible d'identifier les ressources de l'activité, de les prendre en compte ou du moins d'éviter leur suppression durant les changements. On va donc plus loin que la seule compréhension des effets négatifs (Béguin, 2004). De plus, le dernier exemple met aussi en avant l'importance de la participation des opérateurs afin de définir les difficultés et les solutions.

11.4 Conclusion

L'objectif 1 a pour but de comparer dans les deux chantiers les approches du travail et du fonctionnement de l'Homme au travail mobilisées par les participants du groupe de travail. Nous avons constaté que les échanges entre les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale se sont davantage centrés sur l'activité de travail pour le chantier 2 que pour le chantier 1. On a montré que les participants du groupe de travail du chantier 1 s'attachaient plus à la variabilité des situations de production que ceux du chantier 2 et vice-et-versa pour les régulations. Les régulations correspondant à la gestion des variabilités, on a supposé qu'en prenant davantage en compte les régulations des opérateurs, les participants du groupe du travail du chantier 2 ont un discours plus proche du travail réel que ceux du chantier 1. Nous avons ensuite voulu approfondir l'analyse sur la manière dont étaient prises en compte les variabilités et les régulations des situations de travail.

Nous avons montré que dans le chantier 1, contrairement au chantier 2, la variabilité de la production non prévue était majoritairement non prise en compte, car ne correspondait pas au standard et donc ne devait pas exister. Dans le chantier 1, la variabilité individuelle n'était pas non plus considérée, les opérateurs devant tous adopter la même manière de procéder malgré leur singularité. Les régulations individuelles n'étaient pas prises en compte, car cela signifiait que le standard opératoire n'était pas respecté. Enfin, les régulations collectives, considérées comme utiles pour certains participants du groupe de travail du chantier 1, n'ont pas été prises en compte, car elles rentraient en conflit avec les méthodes de gestion du travail du Lean qui se rapportent au travail individuel.

L'objectif 2 s'intéresse à comparer la manière de choisir les difficultés et les solutions de transformation selon les approches du travail mobilisées. Nous avons montré que les difficultés et les solutions n'étaient pas choisies de la même manière du fait que les notions liées à l'activité de travail des opérateurs n'étaient pas appréhendées similairement dans les deux chantiers. En effet, la définition des difficultés et le choix des solutions s'appuient dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, non seulement sur les variabilités prévues, mais aussi non prévues de la production, sur les variabilités individuelles (peu prises en compte dans le chantier 1) et sur la gestion individuelle et collective de ces variabilités. Dans le chantier 1, les difficultés définies ne prennent pas en compte les variabilités non prévues. Les participants du groupe de travail se sont majoritairement centrés sur les standards pour définir ce qui était considéré comme une difficulté. Concernant le chantier 2, les solutions proposées s'appuient non seulement sur les contraintes, mais aussi sur les ressources du travail, notamment en prenant en compte les régulations individuelles et collectives. Les solutions proposées par le groupe de travail du chantier 2 vont plus loin que la seule prise en compte des effets négatifs du travail. Dans le chantier 2, les solutions visent à donner des marges de manœuvre aux opérateurs afin qu'ils puissent gérer la variabilité des situations de travail. Nous pouvons donc considérer que les solutions définies par le groupe de travail du chantier 2 sont plus en lien avec les besoins du travail individuel et collectif des opérateurs que celles du chantier 1.

On peut ainsi confirmer l'hypothèse 2, former les participants du chantier à l'approche et à l'analyse ergonomique du travail leur permet d'enrichir leur connaissance du travail réel. La définition des difficultés et la conception des solutions sont plus en lien avec les besoins du travail individuel et collectif.

Dans la prochaine hypothèse, nous cherchons à savoir si les objets intermédiaires favorisent une construction collective de la compréhension de l'activité des opérateurs et le rôle qu'ils jouent dans la construction des solutions de transformation.

Chapitre 12. Instrumenter la participation des chantiers Kaizen

Dans le chapitre 6, nous avons mis en avant le fait que, dans les chantiers Kaizen, il n'existait pas d'outils pour favoriser la confrontation des différents points de vue des participants sur l'activité des opérateurs. Or, les chantiers rassemblent des acteurs de métiers différents qui sont porteurs de connaissances hétérogènes. Tous ces acteurs sont tenus de collaborer afin de concevoir les nouvelles situations de travail. La participation pose donc le problème du mode d'échange entre les participants. Comme nous l'avons déjà indiqué au chapitre 6, Jeantet, Tiger, Vinck et Tichkiewitch (1996) précisent qu'il faut instrumenter les relations de manière adéquate, notamment avec des objets intermédiaires. Martin et Baradat (1998) insistent sur la nécessité de mettre en place un référentiel, un langage commun (Martin & Baradat, 1998). Pour Daniellou (1999) pour parvenir à confronter les points de vue il est nécessaire de s'appuyer sur l'activité. À l'heure actuelle, les ergonomes s'interrogent de plus en plus sur la manière d'instrumenter la participation notamment dans des espaces de discussion, de débat (Van Belleghem, 2012 ; Rocha, 2014 ; Casse, 2015 ; Bonnefond, 2016).

Il s'agit dans cet axe de s'interroger sur la manière dont les participants se saisissent des outils élaborés par l'ergonome-chercheuse afin de construire les problèmes et les solutions de transformations.

Ce chapitre a pour objectif de tester l'**hypothèse 3 : instrumenter la participation favorise une construction progressive et collective d'une représentation commune sur le travail réel des opérateurs ainsi que l'exploration et la construction de solutions en lien avec le travail réel.**

Afin de tester notre hypothèse, nous avons instrumenté la participation dans le chantier 2, le chantier 1 ne proposant pas d'outils d'analyse ou d'objets intermédiaires pour la construction des solutions. Dans un premier temps, nous décrivons les modalités de participation du groupe de travail des deux chantiers et des opérateurs de la zone du chantier ainsi que les outils élaborés par l'ergonome-chercheuse pour le chantier 2. Dans un deuxième temps, nous nous intéressons à comparer la structure et le contenu des interactions entre les participants des groupes de travail dans les deux chantiers suite à l'étape de l'observation globale des situations de travail. Dans un troisième temps, nous

cherchons à mettre en évidence le rôle joué par les outils d'analyse du travail et les objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse dans le chantier 2 vis-à-vis des interactions dans le groupe de travail et aussi avec les opérateurs. Enfin, nous nous intéressons à l'usage et au rôle joué par les objets intermédiaires dans la construction des solutions dans le chantier 2.

12.1 Description des modalités de participation du groupe de travail et des opérateurs

Nous nous préoccupons dans cette partie de la manière dont sont impliqués, dans la construction des problèmes et des solutions de transformation, les participants du groupe de travail des deux chantiers Kaizen, ainsi que les opérateurs n'appartenant pas au groupe de travail.

12.1.1 Comparaison entre les deux chantiers des modalités de participation des participants du groupe de travail

Le groupe de travail constitué pour la phase intensive des deux chantiers, dont la composition a été élaborée en phase de préparation des chantiers est constitué d'une équipe pluridisciplinaire. Le rôle de ce groupe est de concevoir les nouvelles situations de travail selon 3 étapes : l'observation du travail des opérateurs afin de définir les problèmes, la définition des solutions de transformation et la mise en place de ces transformations (voir chapitre 9).

Dans les deux chantiers, les observations de l'activité des opérateurs de la zone se font sur le terrain par binôme ou monôme (cf. tableau 14). Il existe un monôme dans chaque groupe de travail, car il n'a pas été possible de faire seulement des binômes, nombre impair de participants. Ainsi, dans les deux chantiers, ce sont des participants connaissant bien la zone à observer qui ont été choisis comme monôme. Ces observations permettent aux participants des groupes de travail de récupérer des données du travail des opérateurs. Ces observations sont ensuite partagées avec les autres participants du groupe de travail lors d'une réunion de restitution en groupe complet afin de définir les problèmes.

La constitution des structures participatives et l'observation du travail en binôme sont des éléments de la démarche participative qui ont été conduits de la même manière que celle menée habituellement dans les chantiers Kaizen de l'entreprise.

| Chantier 1 | | |
|---|---------------|------------------------------|
| Binôme / Monôme | Poste observé | Désignation du binôme/Monôme |
| Technicien méthodes 2 | S07.P1 | 1 |
| Team leader 1 / Ergonome-chercheuse | S07.1 | 2 |
| Superviseur 1/ Assistant qualité 1 | S0.3 | 3 |
| Chantier 2 | | |
| Binôme / Monôme | Poste observé | Désignation du binôme/Monôme |
| Superviseur / Stagiaire logistique | S05.P1 | 4 |
| Responsable méthodes / Technicien qualité | S05.P2 | 5 |
| Animatrice sécurité / Infirmière | S05.P3 | 6 |
| Team leader 2 | S05.P4 | 7 |

Tableau 14 : Composition des binômes/monômes pour observer l'activité des opérateurs dans les deux chantiers

Les groupes de travail des deux chantiers ont été dimensionnés en fonction de la taille du chantier. Pour le chantier 1, le groupe de travail se compose de 5 personnes (sans prendre en compte le responsable de pôle ne participant pas au groupe de travail), ce qui correspond à 2 binômes et une personne seule pour observer les 2,5 postes. Pour le chantier 2, pour l'observation globale, le groupe de travail se compose de 7 personnes (sans prendre en compte l'ergonome-chercheuse qui accompagne le groupe de travail), ce qui correspond à trois binômes et une personne seule pour observer au total les 4 postes. Puis, pour l'observation systématique dans le chantier 2, seules 6 personnes sont présentes (absence du responsable méthodes) correspondant à deux binômes et deux personnes seules pour observer les 4 postes.

Pour l'étape de recherche de solutions, les premières idées de solutions sont élaborées en groupe complet puis dans le chantier 1 les participants sont dispatchés en sous-groupes afin de mettre en place les transformations sur le terrain. Si la solution n'est pas précise, la construction des solutions se fait en binôme sur le terrain en présence des opérateurs qui sont en poste. Pour le chantier 2, suite aux premières idées de solutions réfléchies en groupe

complet, la construction des solutions est ensuite redistribuée en sous-groupes en fonction des compétences de chaque participant. Il existe donc une alternance de moments de co-conception et de conception distribuée (Falzon & Darses, 1996).

12.1.2 Modalités de participation des opérateurs de la zone concernée par le chantier

Dans les deux chantiers, la phase de préparation du chantier amène à un échange entre les opérateurs de la zone et l'ergonome-chercheuse sur les observations du travail préalablement effectuées par cette dernière sur la zone (voir chapitre 9). Cette phase permet aussi aux opérateurs de remonter leurs besoins au superviseur et au *team leader*.

En phase intensive, les opérateurs de la zone étudiée ne sont pas intégrés dans le groupe de travail. Dans les deux chantiers, le *team leader* qui est un opérateur polyvalent en charge de l'amélioration continue est le représentant des opérateurs. Les échanges entre les opérateurs de la zone et les participants du groupe de travail se font lorsque ces derniers sont sur le terrain notamment lors des observations. Enfin, dans les deux cas, les opérateurs de la zone sont impliqués dans l'étape de mise en place des transformations. Ainsi, dans les deux chantiers les opérateurs de la zone sont notamment consultés en début et fin de chantier.

Il existe des différences entre les deux chantiers concernant la participation des opérateurs de zone dans chaque phase de chantier :

1. En phase de préparation, les échanges entre l'ergonome-chercheuse et les opérateurs se font par l'intermédiaire d'échanges informels sur le terrain et d'entretiens d'autoconfrontation pour le chantier 1, et seulement de manière informelle sur le terrain pour le chantier 2 sans entretien ; les opérateurs ne pouvant être retirés de la production.
2. En phase intensive, pour la construction des problèmes et des solutions, dans le chantier 2, deux étapes d'observation ont été conduites contre une seule pour le chantier 1 permettant aux participants du groupe de travail d'échanger davantage avec les opérateurs. De plus, la temporalité plus longue de la phase intensive du chantier 2 a permis des allers-retours plus nombreux entre les opérateurs et le groupe de travail que pour le chantier 1. Enfin, lors de l'étape de construction des

repères de conception dans le chantier 2, étape non présente dans le chantier 1, deux opérateurs ont pu être sortis de la ligne afin d'échanger avec l'ergonome-chercheuse.

3. En phase intensive, pour l'étape de mise en place des transformations, dans le chantier 1 cette étape se déroule en parallèle de la production, un opérateur est libéré, mais les autres participent en continuant leur activité. A contrario du chantier 2 où cette étape se déroule sur une journée sans production permettant d'impliquer tous les opérateurs de la zone.

Ainsi, les modalités de participations des groupes de travail et des opérateurs malgré quelques différences sont plutôt similaires. Ce qui diffère entre les deux chantiers est l'existence d'objets intermédiaires dans le chantier 2 non existant dans le chantier 1.

12.2 Les objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse

Dans le chantier 1 l'ergonome-chercheuse est une des participantes du groupe de travail alors que dans le chantier 2 elle était accompagnatrice de ce groupe de travail et co-conceptrice du chantier Kaizen.

Dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, pour structurer le travail collectif deux types d'outils ont été proposés : 1/ des outils pour favoriser une représentation commune sur le travail des opérateurs afin de définir les problèmes de conception et 2/ des outils pour favoriser la construction des solutions. Ces outils sont présentés plus en détail au chapitre 9 section 7.2.1. Ainsi, l'ensemble de ces outils, élaborés par l'ergonome-chercheuse, ont pour objectif de servir d'objets intermédiaires pour favoriser la prise en compte du travail réel des opérateurs en vue de construire des solutions en lien avec les besoins des opérateurs.

Dans le chantier 2, afin d'aider à la construction d'une représentation commune sur le travail réel des opérateurs de la zone et en vue de définir les problèmes de conception, différents outils ont été construits par l'ergonome-chercheuse :

- un plan des flux physiques et d'informations ;
- un outil d'observation globale de la situation de travail ;
- un outil d'observation systématique de la situation de travail.

Dans le chantier 2, des outils ont également été élaborés afin de favoriser les interactions entre les participants et parfois avec les opérateurs pour construire les solutions. Les outils proposés sont :

- un document « repères de conception ». Ce document permet de regrouper des informations sur les besoins des individus, du plan de travail, du système, de l'organisation et aussi des repères spatiaux (accessibilité, visibilité, proximité, etc.) nécessaires au poste de travail.
- Un plan des stocks comprenant la position, le poids des pièces et leur fréquence de prise, et ;
- une maquette de la zone d'assemblage (sous forme de plan vierge). Ce document sert à repositionner les éléments initialement présents sur la zone de travail afin de tester différents scénarios d'aménagement physique de la zone.

12.3 Méthodologie d'analyse des données

12.3.1 Objectifs des analyses

Les analyses conduites cherchent à savoir d'une part si l'instrumentation de la participation dans le chantier 2 comparativement au chantier 1 favorise une construction progressive et collective d'une représentation commune sur le travail réel des opérateurs (objectif 1). D'autre part, si celle-ci favorise l'exploration, la construction de solutions en lien avec le travail réel des opérateurs (objectif 2).

12.3.2 Méthodes d'analyse des données

Afin de tester notre hypothèse, nous choisissons de comparer les deux chantiers présentés au chapitre 9. Le chantier 2 comprenant des outils d'analyse ainsi que des outils pour favoriser la construction des solutions conçus pour être des objets intermédiaires. A contrario, le chantier 1 ne comprenant pas d'outils spécifiques à ces tâches. L'ensemble des méthodes de recueil de données mises en avant ci-après dans les différentes analyses sont détaillées au chapitre 9 section 6.3 pour le chantier 1 et section 7.3 pour le chantier 2.

12.3.2.1 Objectif 1 : Construction des représentations

Cet objectif se base sur 4 analyses :

1. Analyse des interactions sur la prise de parole dans le groupe de travail des deux chantiers ;
2. Analyse du contenu du discours des participants du groupe de travail dans les deux chantiers ;
3. Analyse du rôle des outils élaborés par l'ergonome-chercheuse sur le contenu du discours des participants du groupe de travail du chantier 2 ;
4. Analyse des informations provenant des opérateurs, ramenées par le groupe de travail dans les deux chantiers.

Analyse 1 : analyse des interactions sur la prise de parole dans le groupe de travail des deux chantiers

Nous effectuons une analyse qualitative et quantitative à l'aide du logiciel Actograph qui permet de suivre la prise de parole des participants dans le déroulement temporel de la réunion. Pour comparer les interactions des participants du groupe de travail des deux chantiers, nous nous appuyons sur les données issues des enregistrements audio des réunions de restitution suite à l'observation globale des situations de travail. Cette étape est commune aux deux chantiers. Pour le chantier 2, nous analysons également l'enregistrement audio de la réunion de restitution suite à l'observation systématique, deuxième observation effectuée par les participants du groupe de travail, étape non présente dans le chantier 1.

Analyse 2 : analyse du contenu du discours des participants des groupes de travail dans les deux chantiers

Pour comparer le contenu du discours des participants du groupe de travail des deux chantiers, nous nous intéressons comme pour l'analyse précédente aux données issues des enregistrements audio des réunions de restitution suite à l'observation globale des situations de travail. Pour le chantier 2, ces analyses sont également effectuées pour la réunion de restitution de l'observation systématique, non présente dans le chantier 1.

Concernant la comparaison du contenu du discours des participants, nous décidons de procéder à une analyse qualitative et quantitative des échanges verbaux. Pour réaliser cette analyse, nous procédons au codage des échanges verbaux à l'aide d'une catégorisation qui s'est appuyée sur une démarche déductive et inductive.

Le choix de la catégorisation repose sur le fait que dans les chantiers Kaizen, l'objectif des observations est d'être au plus près du travail réel afin de mettre en avant les difficultés (ou gaspillages) non favorables à l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé/sécurité au travail et de proposer des solutions de transformations. Ainsi, nous proposons les catégories « difficultés » et « solutions » en rapport avec les objectifs de l'observation. Nous cherchons à savoir comment est pris en compte le travail suite à ces observations d'où la catégorie « activité ». Ensuite, le travail dépend de conditions « internes » et « externes » (Vézina, 2001 ; Guérin *et al.*, 2006) aussi appelées déterminants de l'activité. Nous avons donc décidé de mettre en évidence ces déterminants, divisés en trois catégories :

- la catégorie « caractéristique de l'opérateur » pour les conditions « internes » et ;
- la catégorie « conditions de travail » (qui regroupe les conditions et moyens offerts par le milieu et l'environnement social) et la catégorie « prescrit » (qui se rapporte aux tâches et exigences de l'entreprise) pour les conditions « externes ».

Enfin, la catégorie « autre contenu » regroupe tous les éléments qui n'appartiennent pas à l'une des autres catégories.

Ainsi, les 7 catégories retenues sont :

- Difficulté
- Solution
- Activité
- Caractéristiques de l'opérateur
- Conditions de travail
- Prescrit
- Autre contenu

L'analyse qualitative et quantitative s'est effectuée à l'aide du logiciel Actograph permettant une analyse dans le temps réel des verbalisations. Ce logiciel nous a permis de distinguer le relevé temporel réel des verbalisations et le protagoniste de la verbalisation. Afin de comparer les verbalisations des participants des deux chantiers, nous nous appuyons sur l'analyse de la durée des verbalisations par catégorie et par participant. Ces

différentes durées ont été transformées en pourcentage afin de pouvoir réaliser une comparaison entre les deux chantiers.

Ensuite, afin d'affiner notre analyse, nous nous intéressons à l'analyse de l'occurrence des verbalisations. Cependant, étant donné la différence de temps analysée entre les deux chantiers, 43 minutes pour le chantier 1 contre 1 heure 15 minutes 33 secondes pour le chantier 2, cette analyse ne nous permet pas de comparer les deux chantiers. Par contre, elle nous permet, en nous intéressant à chaque participant, de voir si nous retrouvons la même tendance que pour l'analyse précédente s'intéressant à la durée des verbalisations et non à l'occurrence. Enfin, nous avons effectué la même analyse pour l'observation systématique du chantier 2, mais nous ne pouvons pas la comparer au chantier 1, cette étape n'y étant pas présente.

Pour compléter l'analyse précédente, nous nous sommes ensuite intéressés au moment, dans les différentes étapes de la phase intensive, où les solutions finales ont été actées (solutions inscrites sur le document PDCA de suivi du chantier). Cette analyse se base sur le croisement entre différents enregistrements audio des réunions des chantiers et le document PDCA. Pour les deux chantiers sur les enregistrements audio présentés précédemment et aussi pour le chantier 1 sur l'enregistrement audio de la réunion de recherche de solutions. Pour le chantier 2, nous nous reposons également sur 3 réunions qui ont servi à la recherche des solutions.

Analyse 3 : analyse de l'usage des outils d'analyse du travail et d'un objet intermédiaire élaborés par l'ergonome-chercheuse et de leur influence sur le contenu du discours des participants du groupe de travail du chantier 2

Pour cette analyse qualitative et quantitative, nous regardons les liens entre l'outil et les verbalisations des participants du chantier 2 afin de voir comment les outils ont influencé le contenu des échanges. Pour cela nous avons croisé différentes méthodes de recueil de données : les enregistrements audio des réunions suite aux observations globale et systématique des situations de travail (présentées ci-avant), les enregistrements audio des entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive du chantier avec les participants du groupe de travail et enfin des traces de l'activité des participants.

Cette analyse s'appuie sur le logiciel Actograph et nous utilisons les mêmes catégories que précédemment - c'est-à-dire les acteurs du discours et le contenu du discours - que nous croisons avec l'utilisation des outils.

Nous avons également analysé l'utilisation des outils en fonction des difficultés relevées. Nous avons catégorisé les difficultés actées dans le document de suivi du chantier, le document PDCA, vis-à-vis du déterminant auxquelles elles se rattachent. La catégorisation se repose sur une démarche déductive qui s'appuie sur les déterminants classiquement retrouvés en ergonomie. Cette catégorie comprend 8 catégories :

- Mission/Objectif de travail
- Moyen technique
- Organisation du travail
- Relation/Communication
- Espace
- Ambiances physiques
- Information
- Formation

Nous complétons finalement cette analyse avec les entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive du chantier 2 en nous intéressant aux retours réflexifs des participants du groupe de travail quant à l'apport de ces outils.

Analyse 4 : analyse des informations provenant des opérateurs, ramenées par le groupe de travail dans les deux chantiers

Cette dernière analyse de l'objectif 1 - c'est-à-dire, identifier l'influence des outils dans le processus de compréhension des participants du groupe de travail de l'activité des opérateurs - s'intéresse aux informations provenant des opérateurs, ramenées par le groupe de travail. Celle-ci s'appuie pour les deux chantiers sur les réunions des restitutions post-observations (réunion de restitution de l'observation globale pour les deux chantiers et réunion de restitution de l'observation systématique des situations de travail pour le chantier 2). Pour le chantier 2, elle repose également sur les entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive du chantier.

Nous comparons entre les deux chantiers le nombre de fois où les participants du groupe de travail ont remonté des informations issues des échanges avec les opérateurs. Pour cela nous nous appuyons sur le logiciel Actograph qui permet d'effectuer cette comptabilisation. Ensuite pour le chantier 2 nous avons également apporté des informations provenant des entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive du chantier des participants du groupe de travail.

12.3.2.2 Objectif 2 : Construction des solutions

Concernant le deuxième objectif, qui est de s'intéresser à l'influence des objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse pour le chantier 2 dans la construction des solutions de transformation, nous nous appuyons sur une analyse qualitative qui croise différentes méthodes de recueil. Cette analyse s'est uniquement basée sur le chantier 2, le chantier 1 ne comportant pas d'outils conçus comme objets intermédiaires pour la construction des solutions. Les méthodes de recueil utilisées sont les enregistrements audio des entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive du chantier, des traces de l'activité des participants du groupe de travail et des journaux de bord de l'ergonome-chercheuse. Pour les traces de l'activité des participants du groupe de travail, nous nous appuyons sur des photos prises par l'ergonome-chercheuse des objets intermédiaires au cours du chantier.

12.4 Résultats :

Dans ce chapitre nous souhaitons voir si l'instrumentation de la participation favorise une construction progressive et collective d'une représentation partagée des situations de travail à transformer et la construction des solutions.

12.4.1 Analyse des interactions dans les groupes de travail

12.4.1.1 *Comparaison des interactions lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale*

Les figures 33 et 34 mettent en avant les interactions entre les participants du groupe de travail (les traits horizontaux). Les échanges se font sur les observations effectuées sur le terrain par les participants. Par exemple sur la figure 33, le début de la chronique (numéro 1) correspond aux interactions entre les participants du groupe de travail sur les observations faites par le monôme représenté par le technicien méthodes (trait bleu clair)

concernant le poste S07.P1. Pour le chantier 1 (cf. figure 30), les échanges avec le responsable n'ont pas été analysés concernant des retours sur le déroulement des observations et des instructions pour la suite du chantier. Pour le chantier 2 (figure 31) les outils utilisés comme objet intermédiaire sur lesquels sont appuyés les participants du groupe de travail pour échanger sont également présentés sur la chronique. En second lieu, le pourcentage de temps total parlé de chaque participant lors de la réunion est également mis en avant par les figures 30 et 31 sous forme de diagramme camembert.

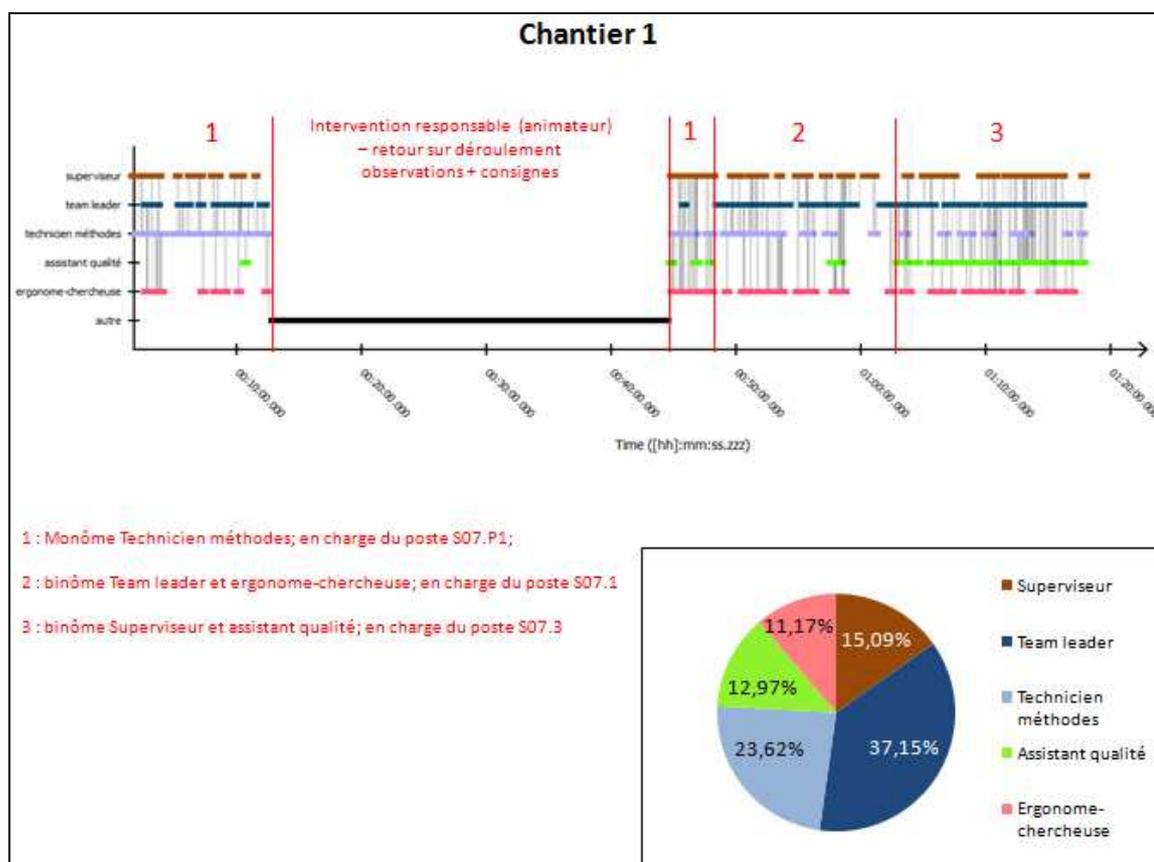


Figure 30 : Analyse des interactions entre les participants du groupe de travail dans le chantier 1 lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale

Pour le chantier 2, en s'intéressant à la chronique (cf. figure 30), on constate que chaque participant du groupe de travail restitue tour à tour les observations faites sur son poste. On remarque également que la majorité des participants interagissent sur tous les postes observés (un peu moins pour l'assistant qualité).

En s'intéressant au diagramme camembert et au récapitulatif sur le tableau 15, on constate que l'ensemble des participants prennent la parole même si les temps de parole pour le *team leader* (37,15 %) et pour le technicien méthodes (23,62 %) sont plus importants que pour les autres participants. Le temps de parole plus important pour le binôme 2 (48,32 %) peut s'expliquer par le fait que le *team leader* étant un opérateur polyvalent connaît bien l'ensemble des postes, de même que l'ergonome-chercheuse qui a réalisé une analyse ergonomique du travail sur l'ensemble des postes en phase de préparation du chantier.

| Numéro du binôme / monôme | Participant | % temps de parole par participant | % temps de parole par binôme |
|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 1 | Technicien méthodes | 23,62 | 23,62 |
| 2 | Team leader | 37,15 | 48,32 |
| | Ergonome-chercheuse | 11,17 | |
| 3 | Superviseur | 15,09 | 28,07 |
| | Assistant qualité | 12,97 | |

Tableau 15 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale du chantier 1

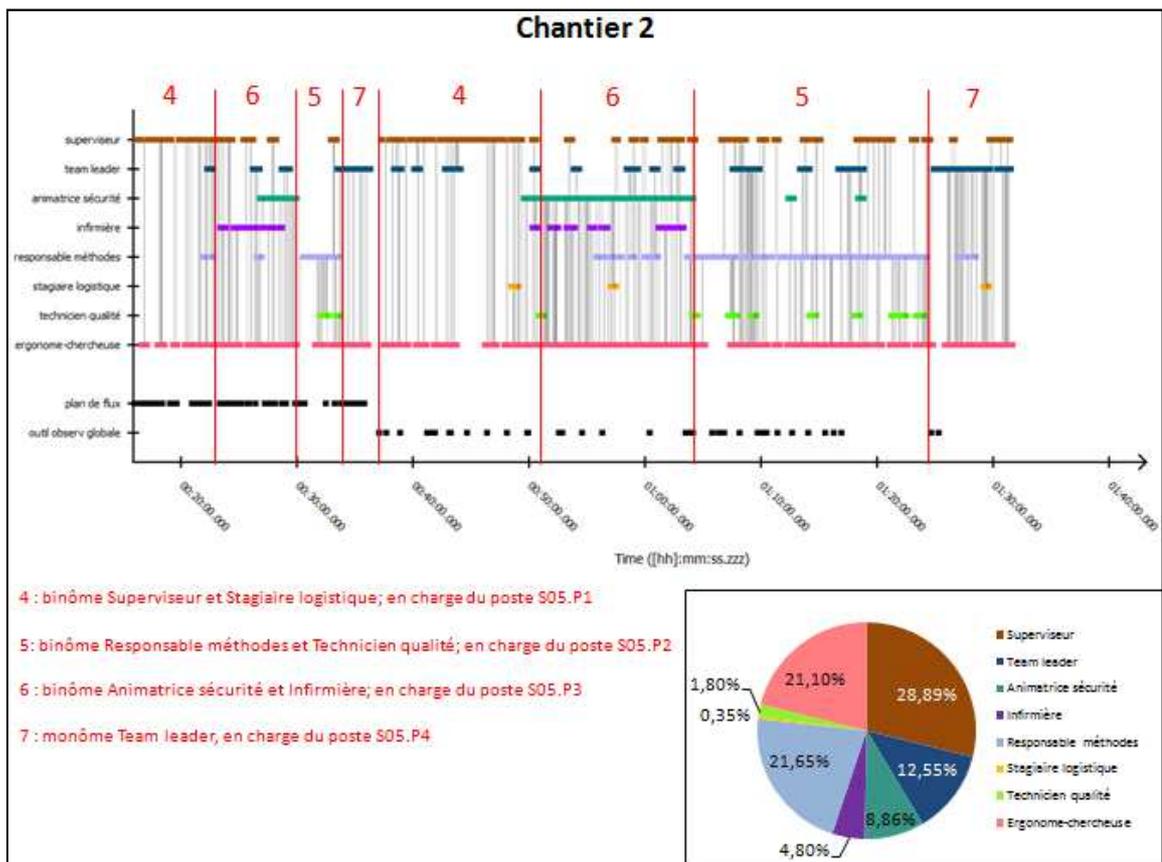


Figure 31 : Analyse des interactions entre les participants du groupe de travail dans le chantier 2 lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale

Pour le chantier 2, en s'intéressant à la chronique (cf. figure 31), on constate que les outils structurent la participation. En suivant les consignes données par l'animatrice, l'ergonome-chercheuse, les participants échangent d'abord en s'appuyant sur l'outil « plan des flux » puis ils échangent en s'appuyant sur l'outil « d'observation globale », outil qui en fonction des items abordés va aussi structurer leurs discours : « *le fait d'avoir pointé certains sujets on a pu échanger avec les autres* » (Infirmière). On remarque également sur la chronique que ce sont les acteurs qui connaissent le mieux la zone notamment le superviseur et le team leader qui interviennent le plus sur les postes observés par les autres participants.

En s'intéressant au diagramme camembert et au récapitulatif sur le tableau 16, on constate que les outils ne favorisent pas l'expression de l'ensemble des participants. On remarque que la prise de parole dans les binômes est déséquilibrée d'autant plus pour le binôme 4 avec un temps de parole sur la réunion de 28,98 % pour le superviseur contre 0,35 % pour le stagiaire logistique, participant donc très peu.

| Numéro du binôme / monôme | Participant | % temps de parole par participant | % temps de parole par binôme |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 4 | Superviseur | 28,98 | 29,33 |
| | Stagiaire logistique | 0,35 | |
| 5 | Responsable méthodes | 21,65 | 23,45 |
| | Technicien qualité | 1,80 | |
| 6 | Animatrice sécurité | 8,86 | 13,66 |
| | Infirmière | 4,80 | |
| 7 | Team leader | 12,55 | 12,55 |

Tableau 16 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale du chantier 2

Les entretiens d'autoconfrontation post-chantier ont permis d'éclairer cette différence pour le binôme 4. Lors de ces entretiens les deux participants du binôme 4, le superviseur et le stagiaire logistique, mettent en avant le fait qu'ils ont échangé ensemble notamment lors d'observations, qu'ils ont partagé leur représentation de la situation observée : « *quand on échangeait on faisait remarquer des points pour être sûr que l'autre l'avait vu aussi* » (assistant logistique). Ainsi pour le binôme 4 on peut supposer que le déséquilibre au niveau du temps de parole entre les deux personnes du binôme est en partie dû au fait que c'est le superviseur qui a rapporté les éléments des observations pour les deux participants. Cependant les participants des binômes 5 et 6 ont de leur côté peu ou pas échangé entre eux au cours ou après les observations. Donc, on peut supposer que le déséquilibre concernant le temps de parole dans le binôme vient du fait que c'est la personne du binôme connaissant le mieux la zone étudiée qui a pris la parole lors de la restitution des observations sur le poste et peu d'éléments supplémentaires ont été rajoutés par l'autre personne du binôme.

On remarque également sur le tableau 16 que le binôme 6 et le monôme 7 ont un pourcentage de temps de parole (respectivement 13,66 % et 12,55 %) inférieur aux deux autres binômes (binôme 4 comptant pour 29,33 % et binôme 5 pour 23,45 % du temps de parole total). Lors des entretiens d'autoconfrontation simple post-chantier, le *team leader* a mis en avant le fait qu'il aurait souhaité être en binôme avec quelqu'un qui ne connaissait pas le poste, comme le montre l'extrait suivant :

TL 2 : *J'aurais préféré être avec quelqu'un qui ne connaisse pas le poste.*

Ergo : *Ok, pourquoi ?*

TL 2 : *Au moins il aurait remonté plus de choses.*

Ergo : *D'accord.*

TL 2 : *Au bout d'un moment tu ne vois plus rien.*

L'animatrice sécurité aurait quant à elle souhaitait être en binôme avec quelqu'un de plus expérimenté. Le choix de la composition des binômes semble donc être un élément important pour favoriser la compréhension de l'activité des opérateurs.

Le chantier 2 comporte également une observation systématique, nous souhaitons donc analyser les interactions entre les participants lors de la réunion qui a suivi cette autre observation.

12.4.1.2 Analyse des interactions du chantier 2 lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique

La structuration de la participation lors de cette réunion est similaire à celle suite à l'observation globale (cf. figure 32).

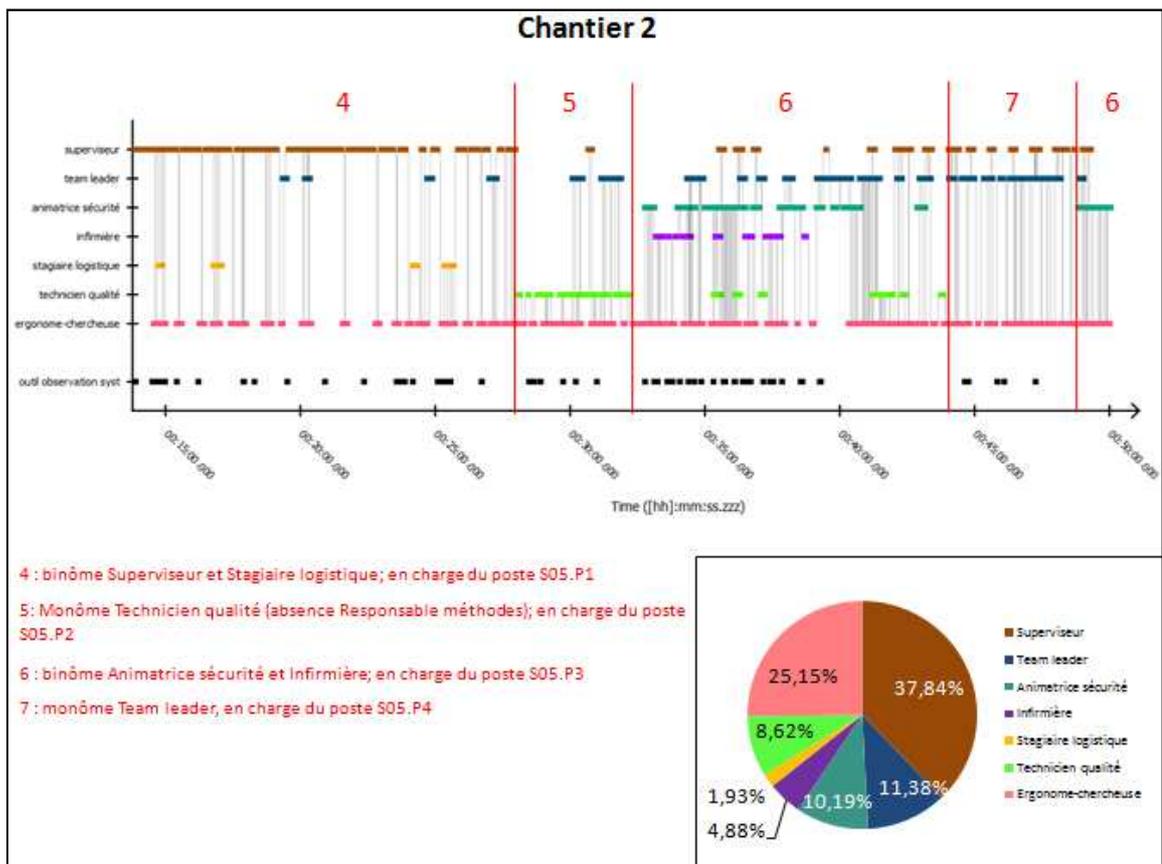


Figure 32 : Analyse des interactions dans le chantier 2 lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique

En effet, en s'intéressant à la chronique, ce sont toujours le superviseur et le *team leader* qui interviennent sur l'ensemble des postes observés. En s'intéressant au diagramme camembert et au tableau 17, on constate que la répartition de la parole entre les participants du chantier est toujours très inégale, le superviseur comptant pour 37,84 % du temps de parole total. Le technicien qualité participe davantage dans cette réunion que la précédente, car il a effectué seul les observations, le responsable méthodes n'étant pas présent.

| Numéro du binôme / monôme | Participant | % temps de parole par participant | % temps de parole par binôme |
|---------------------------|----------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| 4 | Superviseur | 37,84 | 39,77 |
| | Stagiaire logistique | 1,93 | |
| 5 | Technicien qualité | 8,62 | 8,62 |
| 6 | Animatrice sécurité | 10,19 | 15,07 |
| | Infirmière | 4,88 | |
| 7 | Team leader | 11,38 | 11,38 |

Tableau 17 : Répartition de la parole lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique du chantier 2

Ainsi, si on compare les deux chantiers, en s'intéressant à la répartition totale de la parole entre les participants, nous constatons que la participation est davantage inégale dans le groupe de travail du chantier 2 que dans celui du chantier 1. En effet, dans le chantier 2 certains participants participent très peu notamment le stagiaire logistique. Si on s'intéresse aux chroniques, dans les deux chantiers, on constate que ce sont les personnes aux fonctions les plus proches des postes de travail observés (superviseur, *team leader* et les acteurs du service des méthodes), qui interviennent le plus dans les discussions, notamment sur les postes observés par les autres participants.

Ainsi, pour la suite, nous souhaitons approfondir l'analyse de la participation en nous intéressant au contenu du discours des participants pour savoir sur quoi ils échangent et au rôle des outils dans ces échanges.

12.4.2 Analyse du contenu du discours des participants des groupes de travail

12.4.2.1 Comparaison du contenu du discours des participants du groupe de travail dans les deux chantiers suite à l'observation globale

L'analyse présentée dans le tableau 18 s'intéresse à la catégorisation du discours des participants. Les valeurs numériques présentes dans le tableau correspondent au pourcentage du discours (c'est la durée du discours qui est prise en compte) pour chaque catégorie d'observable et par participant. Le code couleur nous permet de comparer les

deux chantiers et d'analyser le contenu du discours de chaque participant (vert étant les pourcentages les plus importants et violet les pourcentages les moins importants).

| Chantier 1 | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| Participants | Activité (en %) | Caractéristique opérateur (en %) | Conditions de travail (en %) | Prescrit (en %) | Difficulté (en %) | Solution (en %) | Autre contenu (en %) | Tps total parlé (en %) | Tps total parlé (en min' sec) |
| Superviseur | 13,26 | 0 | 10,28 | 3,8 | 4,9 | 28,01 | 39,74 | 100 | 6'37 |
| Team leader | 9,58 | 1,61 | 17,39 | 8,74 | 27,65 | 16,74 | 18,29 | 100 | 16'18 |
| Technicien méthodes | 12,93 | 0,43 | 16,11 | 5,05 | 31,01 | 21,93 | 12,54 | 100 | 10'22 |
| Assistant qualité | 7 | 3,48 | 12,58 | 0 | 17,31 | 45,01 | 14,62 | 100 | 5'41 |
| Ergonome-chercheuse | 20,82 | 0,1 | 2,84 | 0 | 19,75 | 17,32 | 39,16 | 100 | 4'54 |
| TOTAL (en %) | 12 | 1 | 14 | 5 | 23 | 23 | 22 | 100 | |
| Chantier 2 | | | | | | | | | |
| Participant | Activité (en %) | Caractéristique opérateur (en %) | Conditions de travail (en %) | Prescrit (en %) | Difficulté (en %) | Solution (en %) | Autre contenu (en %) | Tps total parlé (en %) | Tps total parlé (en min' sec) |
| Superviseur | 33,32 | 1,75 | 18,20 | 10,32 | 16,29 | 9,05 | 11,07 | 100 | 21'49 |
| Team leader | 32,30 | 4,67 | 17,61 | 10,37 | 10,36 | 1,22 | 23,48 | 100 | 9'29 |
| Animatrice sécurité | 27,70 | 6,98 | 26,08 | 1,06 | 13,07 | 3,87 | 21,24 | 100 | 6'42 |
| Infirmière | 55,20 | 0,37 | 8,81 | 0 | 14,81 | 7,77 | 13,04 | 100 | 3'38 |
| Responsable méthodes | 39,86 | 4,30 | 29,53 | 4,06 | 7,42 | 1,51 | 13,31 | 100 | 16'21 |
| Stagiaire logistique | 17,20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 55,64 | 27,16 | 100 | 00'16 |
| Technicien qualité | 65,07 | 0 | 3,76 | 0 | 17,57 | 0 | 13,60 | 100 | 1'22 |
| Ergonome-chercheuse | 7,45 | 0 | 2,22 | 0,01 | 2,8 | 1,07 | 86,45 | 100 | 16'00 |
| TOTAL (en %) | 30 | 3 | 17 | 5 | 10 | 4 | 30 | 100 | |

Tableau 18 : Analyse du contenu du discours des participants du groupe de travail lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale pour les deux chantiers

Nous pouvons constater que pour les participants du chantier 1 le contenu de leurs discours se centre davantage sur les catégories « difficulté » et « solution » comptant toutes les deux pour 23 % du temps total des verbalisations. Alors que les participants du chantier 2 verbalisent davantage sur l'« activité » et les « conditions de travail » comptant respectivement pour 30 % et 17 % du temps total.

On remarque, pour le chantier 2, que la quasi-totalité des participants verbalise davantage sur l'activité de travail, pas seulement ceux qui connaissent le mieux le travail tel que le *team leader* ou le superviseur. Le stagiaire logistique est davantage sur les solutions cependant son temps de parole est faible (16 secondes) et l'ergonome-chercheuse étant l'animatrice verbalisent davantage d'éléments appartenant à la catégorie « autre contenu ». Alors que pour le chantier 1 les participants du groupe de travail verbalisent davantage sur

les difficultés ou sur les solutions, mise à part l'ergonome-chercheuse qui verbalise aussi de manière importante sur l'activité.

La catégorie « autre contenu », très présente dans les deux chantiers, correspond aux verbalisations sur des éléments n'ayant pas de lien avec le chantier, des verbalisations servant à l'animation du chantier ou provenant de questions, d'acquiescements des participants difficilement catégorisables.

De plus, si on s'intéresse à l'ensemble des participants, 30 % de la durée du discours appartient à la catégorie « activité » pour le chantier 2 contre 12 % pour le chantier 1.

L'analyse présentée dans le tableau 19 s'intéresse à la catégorisation du discours par participant, mais cette fois-ci on prend en compte l'occurrence et non la durée. La durée de l'échange analysée étant différente entre les deux chantiers, le code couleur ne nous permet pas de comparer les deux chantiers. Dans ce cas, le code couleur nous permet d'analyser la tendance du contenu du discours de chaque participant (vert foncé étant l'occurrence la plus importante).

| Chantier 1 | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------------------------|-----------------------|-----------|------------|-----------|---------------|------------------|------------------------------|
| Participant | Activité | Caractéristique opérateur | Conditions de travail | Prescrit | Difficulté | Solution | Autre-contenu | Total occurrence | Tps total parlé (en min'sec) |
| Superviseur 1 | 8 | 0 | 9 | 2 | 6 | 7 | 16 | 46 | 6'36 |
| Team leader 1 | 17 | 2 | 16 | 13 | 27 | 13 | 10 | 98 | 16'18 |
| Technicien méthodes 1 | 15 | 1 | 15 | 4 | 18 | 8 | 11 | 72 | 10'22 |
| Assistant qualité 1 | 5 | 0 | 8 | 0 | 10 | 16 | 6 | 45 | 5'41 |
| Ergonome-chercheuse | 19 | 1 | 4 | 0 | 9 | 7 | 22 | 62 | 4'54 |
| TOTAL | 64 | 4 | 52 | 19 | 70 | 51 | 65 | 323 | |

| Chantier 2 | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------------|---------------------------|-----------------------|-----------|------------|-----------|---------------|------------------|------------------------------|
| Participant | Activité | Caractéristique opérateur | Conditions de travail | Prescrit | Difficulté | Solution | Autre-contenu | Total occurrence | Tps total parlé (en min'sec) |
| Superviseur 2 | 43 | 2 | 20 | 15 | 20 | 10 | 18 | 128 | 21'58 |
| Team leader 2 | 22 | 2 | 8 | 7 | 8 | 0 | 6 | 53 | 8'44 |
| Animatrice sécurité infirmière | 14 | 1 | 15 | 1 | 6 | 4 | 2 | 43 | 6'42 |
| Responsable méthodes | 18 | 0 | 2 | 0 | 4 | 2 | 1 | 27 | 3'37 |
| Stagiaire logistique | 26 | 3 | 17 | 6 | 12 | 3 | 13 | 80 | 16'21 |
| Technicien qualité 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 00'16 |
| Ergonome-chercheuse | 9 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 13 | 1'22 |
| Ergonome-chercheuse | 5 | 0 | 3 | 0 | 3 | 1 | 120 | 131 | 16'00 |
| TOTAL | 138 | 8 | 65 | 29 | 55 | 21 | 162 | 477 | |

Tableau 19 : Analyse du contenu du discours des participants du groupe de travail (vis-à-vis de l'occurrence) lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale

Nous remarquons que pour le chantier 1 la catégorie « difficulté » est toujours très représentée correspondant à 22 % des occurrences (70 sur 323), mais finalement il existe davantage de verbalisation (en nombre) sur l'« activité » que sur les « solutions » respectivement 64 et 51 occurrences. Pour le chantier 2 on retrouve une analyse similaire au tableau précédent avec les catégories « activité » et « condition de travail » qui sont les plus représentées comptant respectivement pour 38 % et 18 % des occurrences.

La différence de résultats entre l'analyse de la durée et de l'occurrence pour le chantier 1 peut s'interpréter par le fait que même si les participants verbalisent un plus grand nombre de fois sur l'activité des opérateurs ils semblent développer davantage leur discours sur les solutions. Ainsi, on peut supposer qu'ils rentrent plus en détail dans les solutions que dans la compréhension de l'activité de travail. Cela montre une certaine centration des

participants du groupe de travail sur la recherche de solutions dès la première observation pour le chantier 1 qui est moindre dans le chantier 2.

Il est normal que l'on retrouve davantage de verbalisations appartenant à la catégorie « activité » pour le chantier 2 que le chantier 1 étant donné que les participants ont reçu une formation sur les concepts liés à la notion d'activité et ont utilisé un outil d'observation dédié à ramener des éléments de l'activité (voir chapitre 12). Cependant, on constate, suite à cette première observation, que les participants du chantier 1 sont déjà dans la recherche de solutions pour pallier les difficultés relevées alors que les participants du chantier 2 semblent être davantage dans la compréhension de la situation de travail et des difficultés.

12.4.2.2 Analyse du moment du choix des solutions actées

Concernant les solutions, nous constatons, grâce au tableau 20, que le choix des solutions se fait à des moments différents pour les deux chantiers. En effet, dans le chantier 1, le choix des solutions se fait principalement après la première observation en même temps que la remontée des difficultés. Alors que pour le chantier 2, le choix des solutions se fait principalement lors des étapes de recherche de solutions.

| Chantier 1 | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------------|
| Moment choix solution | Nombre | Pourcentage |
| Après observation globale | 18/32 | 56% |
| Pendant recherche de solution | 8/32 | 25% |
| Pendant mise en place | 2/32 | 6% |
| Abandon | 4/32 | 13% |
| Chantier 2 | | |
| Moment choix solution | Nombre | Pourcentage |
| Après observation globale | 4/46 | 9% |
| Après observation systématique | 3/46 | 7% |
| Pendant recherche de solution | 31/46 | 67% |
| Pendant mise en place | 1/46 | 2% |
| Abandon | 0/46 | 0% |

Tableau 20 : Moment du choix de la solution actée dans les chantiers 1 et 2

Cette analyse vient confirmer la précédente concernant le moment auquel sont choisies les solutions de transformations. La définition des solutions commence directement après la phase d'observation pour le chantier 1 et plus tard pour le chantier 2. En effet, nous constatons, comme Perez Toralla (2013), qu'une fois les données d'observation recueillies, la phase de proposition des transformations commence immédiatement. Ainsi, les solutions s'arrêtent aux premières idées données par les participants, il n'existe pas ou peu de processus de construction des solutions.

12.4.2.3 Analyse du contenu du discours des participants du chantier 2 suite à l'observation systématique

Cette analyse dont le résultat apparaît dans le tableau 21 nous permet de voir comment évolue le discours des participants du groupe de travail du chantier 2 suite à une deuxième observation, l'observation systématique (vert étant les pourcentages les plus importants et violet les pourcentages les moins importants).

| Participant | Activité (en %) | Caractéristiques opérateur (en %) | Conditions de travail (en %) | Prescrit (en %) | Difficulté (en %) | Solution (en %) | Autre contenu (en %) | Tps total parlé (en %) | Tps total parlé (en min' sec) |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------|------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------|------------------------|-------------------------------|
| Superviseur | 51,32 | 2,48 | 4,98 | 2,05 | 14,11 | 11,10 | 13,94 | 100 | 13'41 |
| Team leader | 39,07 | 0,63 | 6,15 | 0 | 28,5 | 7,10 | 18,55 | 100 | 4'07 |
| Animatrice sécurité | 22,30 | 0 | 6,54 | 2,89 | 22,04 | 26,93 | 19,30 | 100 | 3'41 |
| Infirmière | 38,28 | 0 | 14,27 | 0 | 44,63 | 0 | 2,82 | 100 | 1'46 |
| Responsable méthodes | NON PRESENT | | | | | | | | |
| Stagiaire logistique | 74,12 | 5,16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20,72 | 100 | 0'42 |
| Technicien qualité | 24,61 | 0 | 13,13 | 4,8 | 22,54 | 0 | 34,92 | 100 | 3'07 |
| Ergonome-chercheuse | 0,00 | 0,6 | 2,58 | 0,00 | 2,2 | 0,94 | 93,68 | 100 | 9,06 |
| TOTAL (en %) | 32 | 1 | 6 | 1 | 16 | 8 | 36 | 100 | |

Tableau 21 : Analyse du contenu du discours des participants (vis-à-vis de la durée) lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique

On constate que, sans compter la catégorie « autre contenu », les catégories « activité » et « difficulté » sont les plus représentées comptant respectivement pour 32 % et 16 % de la totalité des verbalisations. Les participants se centrent dans leur échange donc toujours beaucoup sur l'activité des opérateurs suite à cette observation. Ils cherchent à mieux comprendre les situations de travail des opérateurs. De plus, ils semblent davantage

verbaliser sur les difficultés (16 % contre 10 % suite à l'observation globale). On peut penser que suite à l'observation globale ils ont fait le lien entre les déterminants du travail et l'activité de travail et que suite à cette observation systématique ils font le lien entre cette activité et les effets de cette activité faisant émerger davantage de verbalisations sur les difficultés.

Ainsi, l'ensemble de ces analyses nous permettent de montrer que les échanges entre les participants du groupe de travail du chantier 2 sont plus centrés sur le travail réel que pour le groupe de travail du chantier 1. Dans le chantier 2, les participants sont davantage dans une construction de la compréhension des situations de travail. En effet, on constate un transfert de connaissances de ceux qui connaissent le plus le travail des opérateurs de la zone vers ceux qui connaissent le moins. Ainsi, on peut présumer qu'il se construit une vision commune des situations de travail. La prise de parole plus homogène dans le chantier 1 que dans le chantier 2 peut s'expliquer du fait que les participants sont déjà dans la réflexion sur les solutions à contrario du chantier 2 où ils sont dans la compréhension du travail des opérateurs, ceux qui connaissent moins le travail participent moins.

Nous souhaitons à présent nous centrer plus précisément sur l'usage fait des différents outils (présentés au chapitre 13 section 3.2.1) par les participants au cours des réunions de restitution dans le but d'observer quelles influences ces outils ont sur les verbalisations analysées précédemment.

12.4.3 Analyse de l'usage des outils d'analyse du travail et d'un objet intermédiaire élaborés par l'ergonome-chercheuse et de leur influence sur le contenu du discours des participants du groupe de travail du chantier 2

12.4.3.1 Usage du plan des flux physiques et d'informations

Le plan de flux a été élaboré par l'ergonome-chercheuse et complété par le groupe de travail suite à l'observation globale. Il sert d'objet intermédiaire entre les participants du groupe de travail. Nous avons analysé l'utilisation de cet objet sur les 20 premières minutes de la réunion de restitution de l'observation globale étant donné que celui-ci a été utilisé seulement en début de réunion (cf. figure 31).

On remarque en s'appuyant sur le tableau 22 que cet objet intermédiaire permet majoritairement de reporter les actions des opérateurs et d'aider l'ergonome-chercheuse dans l'animation du chantier.

| Contenu du discours | Occurrence Totale (en nombre) | Occurrence par participant (en nombre) |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| Action | 52 | Superviseur : 15 Infirmière : 6 Team leader : 10 Animatrice sécu : 1 Resp meth : 10 |
| Variabilité | 2 | Superviseur : 2 |
| Régulation | 13 | Superviseur : 12 Infirmière : 1 |
| Caractéristique opérateur | 0 | |
| Conditions de travail | 8 | Superviseur : 7 infirmière : 1 |
| Prescrit | 8 | Superviseur; 7 Resp meth : 1 |
| Difficulté | 3 | Superviseur : 2 infirmière : 1 |
| Solution | 0 | |
| Autre contenu | 26 | Ergonome : 22 Team leader : 1 Anim sécu : 2 Resp meth : 1 |

Tableau 22 : Analyse du lien entre l'outil « plan des flux », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale du chantier 2

Lors des restitutions en groupe le « plan de flux » a permis de mettre en avant 10 difficultés soit 22 % des difficultés. Les difficultés remontées sont majoritairement liées à l'espace de travail (voir annexe 3 pour explicitation de la méthodologie). Ainsi, cet objet favorise la visualisation globale des flux de la zone, la compréhension de son organisation et le lien entre les postes.

L'analyse de l'utilisation de cet objet intermédiaire nous permet de constater que c'est majoritairement le superviseur qui s'appuie dessus (cf. tableau 23). On constate une utilisation du plan (vis-à-vis du temps total de l'échange) pour soutenir ses propos plus importante pour le superviseur puis pour l'ergonome-chercheuse comparativement aux autres participants. En s'intéressant à l'occurrence vis-à-vis du temps de chaque participant on retrouve également l'utilisation plus importante de l'outil par le superviseur suivi par le *team leader* et le responsable méthodes. Ainsi, ce sont les personnes connaissant le mieux les postes de travail qui s'appuient sur cet outil. Nous pouvons l'expliquer par le fait que

ces acteurs connaissent bien les flux ainsi que les liens entre les 4 postes étudiés. Cet outil leur permet de transmettre leurs connaissances aux autres membres du groupe de travail.

| participant | Nombre de fois où le participant s'appuie sur le plan de flux (en nombre) | Fréquence d'utilisation de l'outil (en seconde) |
|----------------------|---|---|
| Animatrice sécurité | 3 | 17 |
| Ergonome-chercheuse | 22 | 15 |
| Infirmière | 9 | 13 |
| Responsable méthodes | 12 | 12 |
| Stagiaire logistique | 0 | / |
| Superviseur | 44 | 10 |
| Team leader | 11 | 12 |
| Technicien qualité | 0 | / |
| TOTAL | 101 | 12 |

Tableau 23 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « plan de flux »

L'analyse des entretiens d'autoconfrontations post-chantier a mis en avant l'intérêt de cet outil permettant aux participants de mieux visualiser et comprendre les déplacements comme l'infirmière dans l'extrait suivant : « *J'ai bien aimé si quand on a fait les flux, les déplacements quand on a visualisé, quand on a schématisé les déplacements de chaque opérateur, voir un peu dans l'espace comment... ça j'ai trouvé intéressant* ».

Cet outil sert à la construction d'une représentation commune sur la situation de travail notamment la compréhension de l'action des opérateurs de la zone dans l'espace de travail.

12.4.3.2 Usage de l'outil d'observation globale de la situation de travail

L'outil d'observation globale a été élaboré par l'ergonome-chercheuse et complété par le groupe au cours de l'observation globale. Il sert d'objet intermédiaire entre les participants et les opérateurs lors de l'observation et entre les participants du groupe de travail lors de la réunion de restitution.

On remarque en s'appuyant sur le tableau 24 que cet outil permet majoritairement de reporter des éléments sur les conditions de travail puis sur la prescription et les

caractéristiques des opérateurs. Il sert pour l’ergonome-chercheuse à animer le chantier. Les éléments mis en avant sont les déterminants du travail.

| Contenu du discours | Occurrence totale (en nombre) | Occurrence par participant (en nombre) |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| Action | 0 | |
| Variabilité | 1 | Resp meth : 1 |
| Régulation | 1 | Infirmière : 1 |
| Caractéristique opérateur | 5 | Animatrice sécu : 1 Resp meth : 2 Team leader : 1 Superviseur : 1 |
| Conditions de travail | 12 | Superviseur : 4 Animatrice sécu : 1 Resp meth : 7 |
| Prescrit | 5 | Superviseur : 1 Animatrice sécu : 1 Resp méthodes : 2 Team leader : 1 |
| Difficulté | 2 | Superviseur : 1 Animatrice sécu : 1 |
| Solution | 0 | |
| Autre contenu | 11 | Superviseur : 2 Ergonome : 9 |

Tableau 24 : Analyse du lien entre l’outil « observation globale », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l’observation globale

Lors des restitutions en groupe l’outil d’observation systématique a permis de mettre en avant 26 difficultés soit 59 % des difficultés. De plus, il a permis de compléter 8 des 10 difficultés mises en avant par le plan des flux. Les difficultés remontées sont majoritairement liées aux catégories « information », « moyen technique » et « mission/objectif » (voir annexe 3 pour explicitation de la méthodologie). Cet outil permet de mieux comprendre les difficultés au niveau du poste de travail. On se situe dans une vision plus locale du travail comparativement à l’outil précédent, le plan de flux.

L’analyse de l’utilisation de cet outil lors des échanges en groupe nous permet de constater que c’est majoritairement le responsable méthodes qui s’appuie dessus (cf. tableau 25). Ceci peut s’expliquer par le fait que le service méthodes s’occupe le plus des conditions de travail au poste de travail dans l’entreprise. En effet, la première colonne du tableau 25 montre que les personnes utilisant le plus l’outil sont d’abord le responsable méthodes, en second le superviseur et l’ergonome-chercheuse. En s’intéressant à la fréquence

d'utilisation de l'outil (2e colonne du tableau 22), on retrouve également une utilisation plus fréquente de celui-ci par le responsable méthodes et l'ergonome-chercheuse.

| participant | Nombre de fois où le participant s'appuie sur outil d'observation globale (en nombre) | Fréquence d'utilisation de l'outil (en seconde) |
|----------------------|---|---|
| Animatrice sécurité | 4 | 88 |
| Ergonome-chercheuse | 9 | 70 |
| Infirmière | 1 | 102 |
| Responsable méthodes | 12 | 70 |
| Stagiaire logistique | 0 | / |
| Superviseur | 9 | 98 |
| Team leader | 2 | 221 |
| Technicien qualité | 0 | / |
| TOTAL | 37 | 90 |

Tableau 25 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « observation globale »

L'analyse des entretiens d'autoconfrontation post-chantier met en avant le fait que cet outil a été plus bénéfique pour les personnes connaissant le moins la zone de travail, comme l'animatrice sécurité, l'infirmière et le stagiaire logistique. Cet outil leur a permis d'avoir une meilleure compréhension des postes de travail. Le superviseur a également noté que l'outil lui a apporté des informations supplémentaires et le responsable du service méthodes rapporte que l'outil a structuré l'organisation de ses pensées. Cependant, le *team leader* et le technicien qualité, qui l'utilise très peu au cours de la réunion, sont plus critiques en indiquant avoir appris peu de nouvelles choses à travers l'outil d'observation globale. Il apparaît que les participants qui connaissent moins le travail construisent progressivement une représentation des situations de travail et les autres la complètent.

Cet outil sert à construire une représentation sur le travail par une meilleure compréhension des postes de travail grâce à la mise en avant des déterminants du travail favorisant la construction des difficultés en lien avec l'activité des opérateurs.

12.4.3.3 Usage de l'outil d'observation systématique de la situation de travail

L'outil d'observation systématique a été élaboré par l'ergonome-chercheuse et complété par le groupe de travail au cours de la restitution de l'observation systématique. L'outil d'observation systématique est une grille d'observation créée par l'ergonome-chercheuse en fonction des difficultés retenues pour chaque poste à la suite de l'observation globale. Comme pour l'outil d'observation globale, il est utilisé pour définir les difficultés et sert d'objet intermédiaire entre les participants et les opérateurs lors de l'observation ainsi qu'entre les participants du groupe de travail lors de la réunion de restitution. On remarque en s'appuyant sur le tableau 26 que cet outil permet majoritairement de reporter des éléments sur les actions et les difficultés des opérateurs. De plus, on constate qu'il permet de soutenir davantage les propos sur les régulations et la variabilité des situations de travail que l'outil d'observation globale. Cet outil favorise la mise en avant de données plus approfondies sur le travail réel.

| Contenu du discours | Occurrence totale (en nombre) | Occurrence par participant (en nombre) |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| Action | 20 | Superviseur : 4 Stagiaire logistique : 2 Technicien qualité : 2 Animatrice sécurité : 6 Infirmière : 4 Team leader : 2 |
| Variabilité | 6 | Superviseur : 2 Technicien qualité : 1 Animatrice sécurité : 2 Infirmière : 1 |
| Régulation | 8 | Superviseur : 5 Team leader : 2 Stagiaire logistique : 1 |
| Caractéristique opérateur | 0 | |
| Conditions de travail | 2 | Infirmière : 2 |
| Prescrit | 0 | |
| Difficulté | 14 | Superviseur : 2 Technicien qualité : 3 Animatrice sécurité : 4 Infirmière : 4 Team leader : 1 |
| Solution | 0 | |
| Autre contenu | 13 | Ergonome-chercheuse : 12 Stagiaire logistique : 1 |

Tableau 26 : Analyse du lien entre l'outil « observation systématique », le contenu du discours et les participants lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique

Lors de la restitution en groupe de travail, l'outil a permis de mettre en avant 6 difficultés supplémentaires soit 13 % des difficultés. De plus, on constate qu'il permet de compléter

19 des 36 difficultés mises en avant par le plan des flux et d'observation globale (voir annexe 3 pour explicitation de la méthodologie). Les nouvelles difficultés remontées sont majoritairement liées à la catégorie « communication », catégorie non représentée jusque-là. Ainsi, nous constatons que cet outil favorise la construction des difficultés et la définition de nouvelles difficultés en lien avec la dimension collective du travail.

L'analyse de l'utilisation de cet outil lors des échanges en groupe nous permet de constater une utilisation plus importante des acteurs connaissant moins bien la zone de travail : animatrice sécurité, infirmière et stagiaire logistique (voir tableau 27). L'outil étant une grille d'observation on peut supposer que l'utilisation de celle-ci a été plus évidente pour les participants du groupe de travail connaissant moins le poste de travail que les autres outils.

| Participant | Nombre de fois où le participant s'appuie sur l'outil d'observation systématique (en nombre) | Fréquence d'utilisation de l'outil (en seconde) |
|----------------------|--|---|
| Animatrice sécurité | 12 | 18 |
| Ergonome-chercheuse | 12 | 46 |
| Infirmière | 11 | 10 |
| Stagiaire logistique | 4 | 11 |
| Superviseur | 13 | 63 |
| Team leader | 5 | 49 |
| Technicien qualité | 6 | 31 |
| TOTAL | 63 | 34 |

Tableau 27 : Analyse de l'occurrence et de la fréquence d'utilisation de l'outil « observation systématique »

Concernant son apport, comme pour l'observation globale, les avis divergent. L'infirmière, l'animatrice sécurité, le stagiaire logistique et le superviseur ont trouvé intéressant cet outil. L'infirmière a mis en avant l'intérêt du relevé plus précis permettant une analyse plus fine du travail et « ça t'ouvre ton regard » (infirmière). L'acteur de la logistique a pointé le fait que l'outil a organisé son observation : « Moi j'aurais fait en faite, limite je n'aurais pas fait de grille, du coup j'aurais moins vu, et limite j'aurais écrit à chaque fois que je remarquais quelque chose, sans forcément savoir qu'est-ce que je cherchais et sans

forcément regarder les gestes et postures aussi détaillés ». De son côté le superviseur met en avant l'utilité de cet outil vis-à-vis de ce qu'il aurait utilisé habituellement : le batonnage VA/NVA (outil Lean présenté chapitre 10 section 2.1) dans l'extrait suivant.

Sup 2 : Bah si j'avais fait comme j't'ai dis pur VA, NVA, le mec (opérateur) il se dit il cherche l'efficacité. Là on faisait VA, NVA, mais on cherchait aussi à batonner les gestes, les postures et du coup il voit que le chantier prend en compte au-delà de juste la pure efficacité (...) s'tu voulais il y avait les opérateurs qui se sont dit merde qu'est-ce qu'ils vont m'emmerder là, ils sont en train de faire un truc là et quand ils voient derrière comment on batonne et la manière dont on batonne finalement ils se disent voilà ils prennent en compte nos problèmes quoi (...) parce que quand tu parles de posture, tu prends plus souvent en bas, tu travailles de s'te manière là, ça donne un peu plus de sens quand on parle de chantier d'amélioration, on améliore ses conditions, on n'améliore pas uniquement une efficacité. Du moins on va améliorer l'efficacité, mais on prend en compte ses problèmes.

Les propos du superviseur montrent que contrairement aux chantiers habituellement conduits dans l'entreprise qui se centrent sur l'élimination des gaspillages et qui cherchent seulement à améliorer « l'efficacité », les outils utilisés dans le chantier 2 permettent de prendre en compte « ses problèmes » donc se centrent sur le travail réel de l'opérateur. Le superviseur a pu enrichir sa connaissance du travail et avoir une autre relation avec les opérateurs observés (pas seulement dans le registre de la performance opérationnelle, mais aussi de la compréhension de l'activité).

L'acteur de la qualité est quant à lui mitigé vis-à-vis de l'apport de l'outil, mais a mis en avant le fait que cet outil permettait de faire ressortir les éléments vus lors de l'observation globale. Le *team leader* quant à lui n'a pas perçu l'utilité de cet outil et a eu le sentiment qu'il aurait pu récupérer les mêmes données par lui-même.

Comme pour l'outil d'observation globale, on constate que ce sont notamment les participants du groupe de travail qui connaissent le moins le travail des opérateurs de la zone qui construisent progressivement leur représentation des situations de travail et les autres la complètent.

Cet outil sert donc à la construction progressive de la représentation sur le travail favorisant une compréhension plus fine de l'activité des opérateurs et la prise en compte de la dimension collective.

Pour conclure sur cette analyse, l'utilisation de l'outil « plan des flux » favorise la compréhension des actions des opérateurs dans l'espace de travail permettant d'avoir une vision globale de la zone de travail. L'outil d'observation globale aide les participants à ramener davantage d'informations sur le poste de travail et à faire un lien entre l'activité de travail et ses déterminants. Enfin, l'outil d'observation systématique permet d'apporter de nouvelles données sur le travail, comme la dimension collective, affinant sa compréhension et la définition des difficultés. Nous constatons que l'utilisation de l'ensemble de ces outils permet aux acteurs qui connaissent le moins le travail de construire, de manière progressive, une représentation de l'activité des opérateurs. De plus, les acteurs plus liés à la prescription comme le technicien méthodes ou le superviseur enrichissent leur conception du travail. Les participants connaissant mieux l'activité des opérateurs perçoivent moins l'utilité des outils notamment le *team leader* qui est un opérateur polyvalent. Ainsi, on est bien sur une construction collective où ceux qui connaissent le plus le travail réel des opérateurs de la zone interagissent le plus, favorisant un transfert de connaissances vers ceux qui connaissent le moins ce travail.

Pour la prochaine analyse, nous nous intéressons à l'utilité des outils vis-à-vis des interactions avec les opérateurs lors des observations et notamment la remontée de leurs propos lors des réunions de restitutions où ils ne sont pas présents.

12.4.4 Analyse des informations provenant des opérateurs, ramenées par le groupe de travail

12.4.4.1 Comparaison de la remontée d'informations données par les opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale

Pour les deux chantiers, lors de l'observation globale, les participants ont pu échanger avec les opérateurs. L'analyse des entretiens d'autoconfrontation post-chantier du chantier 2 met en avant le fait que pour certains participants du groupe de travail l'outil a facilité les échanges ou permis de déclencher des discussions avec les opérateurs alors que pour

d'autres il n'y a pas eu de changement, ils auraient pu échanger de la même manière sans outil. Cependant, sur le tableau 28, nous constatons qu'il existe tout de même une différence entre le chantier 1 et le chantier 2. Nous remarquons que la parole des opérateurs est plus souvent remontée dans le chantier 2 que dans le chantier 1 : 32 fois pour le chantier 2 contre 8 pour le chantier 1 ce qui correspond à une fréquence de remontée de la parole des opérateurs de la zone pour le chantier 1 d'environ toutes les 5 minutes contre 2 minutes pour le chantier 2.

| CHANTIER 1 – observation globale | Mise en avant parole de l'opérateur par un participant | Temps total (en heure ' minute ' seconde) |
|----------------------------------|--|---|
| Occurrence (en nombre) | 8 | 0'43'52 |
| Fréquence (en seconde) | 329 (~5 minutes) | |
| CHANTIER 2 – observation globale | Mise en avant parole de l'opérateur par un participant | Temps total (en heure ' minute ' seconde) |
| Occurrence (en nombre) | 32 | 1'15'33 |
| Fréquence (en seconde) | 142 (~2minutes) | |

Tableau 28 : Analyse de la mise en avant de la parole des opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation globale

Nous pensons que dans le chantier 2 le lien avec les opérateurs a été facilité par l'utilisation des outils d'observation qui ont servi d'objets intermédiaires entre les participants du groupe de travail et les opérateurs. En effet, ces outils favorisent un dialogue sur le travail réel (comme vu dans l'analyse précédente), plus propice à un échange avec les opérateurs. Pour la suite nous souhaitons également voir si on retrouve une tendance similaire suite à l'observation systématique pour le chantier 2.

12.4.4.2 Analyse de la remontée d'informations données par les opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique

Lors de l'observation systématique, les participants du groupe de travail du chantier 2 ont pu de nouveau échanger avec les opérateurs de la zone étudiée. L'analyse des entretiens d'autoconfrontation post-observations montre que pour certains participants l'outil a permis d'échanger avec les opérateurs, mais la majorité des participants rapportent avoir manqué

de temps pour échanger avec eux. On constate tout de même que les participants ont en termes de fréquence autant remonté la parole de l'opérateur de la zone lors de la réunion de restitution de l'observation systématique que lors de la réunion de restitution de l'observation globale (une moyenne de toutes les 2 minutes, voir tableau 29).

| CHANTIER 2 – observation systématique | Mise en avant parole de l'opérateur par un participant | Temps total (en heure ' minute ' seconde) |
|---------------------------------------|--|---|
| Occurrence (en nombre) | 17 | 36'28 |
| Fréquence (en seconde) | 129 (~ 2 minutes) | |

Tableau 29 : Analyse de la mise en avant de la parole des opérateurs lors de la réunion de restitution suite à l'observation systématique du chantier 2

Ainsi, on peut supposer que l'utilisation des outils d'observation comme objet intermédiaire a favorisé les échanges entre les participants du groupe de travail et les opérateurs lors des observations sur le terrain. Ces échanges ont contribué à la construction de la représentation des participants du groupe de travail sur l'activité des opérateurs.

D'après les entretiens d'autoconfrontation post-chantier, les participants ne se sont pas sentis à l'aise avec le fait d'observer les opérateurs (peur de les gêner), mais ont apprécié leur disponibilité et les échanges constructifs comme l'indique le superviseur 2 : « *ya énormément de choses positives c'est-à-dire que derrière sa façon de travailler il nous expliquait aussi ce qu'il mettait en place ou la façon dont il s'était accordé avec la logistique ou avec ses collègues en aval pour positionner des choses d'une certaine manière pour faciliter la vie* ».

Pour conclure sur les différentes analyses, nous constatons qu'instrumenter la participation favorise une définition progressive des difficultés en lien avec l'élaboration de la représentation des participants sur l'activité de travail des opérateurs. Ces outils facilitent également l'expression des connaissances sur l'activité des opérateurs. Ils fournissent un moyen de communication partagé, un échange de savoirs entre les participants et avec les opérateurs de façon à faire évoluer les connaissances collectives sur le travail réel (Darses et Rezeau, 2004).

Ensuite pour le chantier 2, 3 projets plus complexes ont été mis en avant suite à l'instruction de la demande (voir le chapitre 9). Pour ces différents projets, l'ergonome-chercheuse a élaboré des objets intermédiaires pour aider à la construction des solutions. Nous souhaitons analyser leur usage dans la construction des solutions de ces trois projets.

12.4.5 Analyse de l'usage des objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse et leur rôle dans la construction des solutions

Comme nous le verrons dans le chapitre suivant, la structure moins figée du chantier 2 a favorisé un élargissement des difficultés et le regroupement de diverses difficultés dans 3 projets plus globaux.

Ces trois projets sont :

- Projet 1 : réimplantation des stockages pour le poste S05.P1 en interaction avec la logistique, les postes S05.P2, S05.P3, S05.P4 et les postes de sous-ensemble ;
- Projet 2 : postes de travail pour les postes S05.P2, S05.P3 et S05.P4, et ;
- Projet 3 : réimplantation de zone pour les postes S05.P2, P3, P4 en interaction avec le poste S05.P1, la logistique, les postes de sous-ensemble et de la ligne de montage.

Nous souhaitons analyser les usages de ces objets intermédiaires élaborés par l'ergonome-chercheuse pour mieux comprendre leur rôle dans la construction des solutions.

12.4.5.1 Usage du document « repères de conception »

Le document « repères de conception » a été proposé par l'ergonome-chercheuse et complété par certains membres du groupe de travail et opérateurs au cours de la phase intensive du chantier. Ce document regroupe des informations sur les besoins des individus, du plan de travail, du système, de l'organisation et aussi des repères spatiaux (accessibilité, visibilité, proximité, etc.) nécessaires au poste de travail. Il sert d'objet intermédiaire entre les participants et les opérateurs et entre les participants du groupe de travail pour construire les solutions. Il a été utilisé pour construire les solutions des projets 1, 2 et 3 (cf. figure 35).

Le groupe de travail a établi un document pour chaque poste de travail grâce à des allers-retours avec les opérateurs. Ce document a été apprécié par les participants du groupe de travail, car il permet de clarifier le livrable du poste comme le montre l'extrait suivant : « *Ca clarifiait le livrable du poste enfaite. Pour travailler sur ce poste là de quoi j'ai besoin et comment je dois être situé pour pouvoir travailler dans de bonnes conditions* » (superviseur 2). Ce document a été également apprécié par les participants, notamment le *team leader*, pour qui l'outil a facilité l'équilibrage des charges de travail en lien avec le travail réel, comme nous pouvons le constater sur l'extrait suivant :

TL 2 : *Alors ça par contre c'est pas mal, parce que quand on a fait les découpages des postes avec merde c'est quoi son prénom*

Ergo : *H. (technicien méthodes).*

TL 2 : *H., on s'en est servi.*

Ergo : *Ah ouais, d'accord.*

TL 2 : *Et on s'est dit, il fait telle chose pour telle personne donc on va lui donner ça, ça oui ok. Lui, lui il parle beaucoup avec celui-là il a besoin de parler donc on va les rapprocher, ça oui. Après faut, faut avoir les moyens de le faire.*

(...)

TL 2 : *L'équilibrage et puis le découpage du secteur, on s'en est servi.*

On constate que cet objet intermédiaire a favorisé la communication entre le *team leader* et le technicien méthodes afin de réorganiser la zone de préparation (projet 3) notamment en facilitant le travail d'équilibrer des charges de travail et de découpage du secteur.

12.4.5.2 Usage du plan des stocks

Le document contenant le plan des stockages a été élaboré par l'ergonome-chercheuse et utilisé par certains participants du groupe de travail et opérateurs au cours la phase intensive du chantier pour les projets 1 et 3. Ce document regroupe des informations sur la position, le poids et la fréquence de prise des pièces. Il sert d'objet intermédiaire entre les participants et les opérateurs et entre les participants du groupe de travail pour la recherche de solutions.

À l'aide de ce document le groupe chantier a travaillé par des allers-retours avec les opérateurs sur l'amélioration des stocks notamment pour le poste S05.P1. L'infirmière a

apprécié ce document qu'elle a utilisé avec l'animatrice sécurité pour rechercher des solutions d'amélioration comme le montre l'extrait suivant :

Infirmière :tu nous avais du coup toi (ergonome-chercheuse) quantifié les prises, quantifié les poids et disons que ça c'était intéressant de pouvoir travailler là-dessus et puis d'échanger avec l'opérateur, de lui dire bah tiens est-ce que tu ne penserais pas que si on le mettait là ça serait plus facile pour toi machin, ça c'est une phase qui m'a plu ça.

Finalement, pour le projet 2, lors de la mise en place l'opérateur a retravaillé sur les stocks et nous ne pensons pas qu'il a utilisé ce document il est donc difficile d'apprécier son apport réel. Cependant, ce document a aussi servi pour le projet 3.

12.4.5.3 Usage de la maquette

L'ergonome-chercheuse a également élaboré une maquette, plan vierge de la zone au format A1 (cf. figure 33). Celle-ci a été utilisée par le groupe de travail au cours la phase intensive du chantier pour le projet 3. Ce document sert à ce que les participants repositionnent les éléments initialement présents sur la zone leur permettant de tester différents scénarios d'aménagement physique de la zone. Il sert d'objet intermédiaire entre les participants du groupe de travail pour la recherche de solutions.



Figure 33 : Photo de l'utilisation de la maquette par des participants du groupe de travail pour échanger sur la réorganisation de la zone (projet 3)

Cet objet intermédiaire a été utilisé tout au long du chantier pour construire la réimplantation de la zone, c'est-à-dire le livrable correspondant au projet 3, comme le témoigne la figure 34.

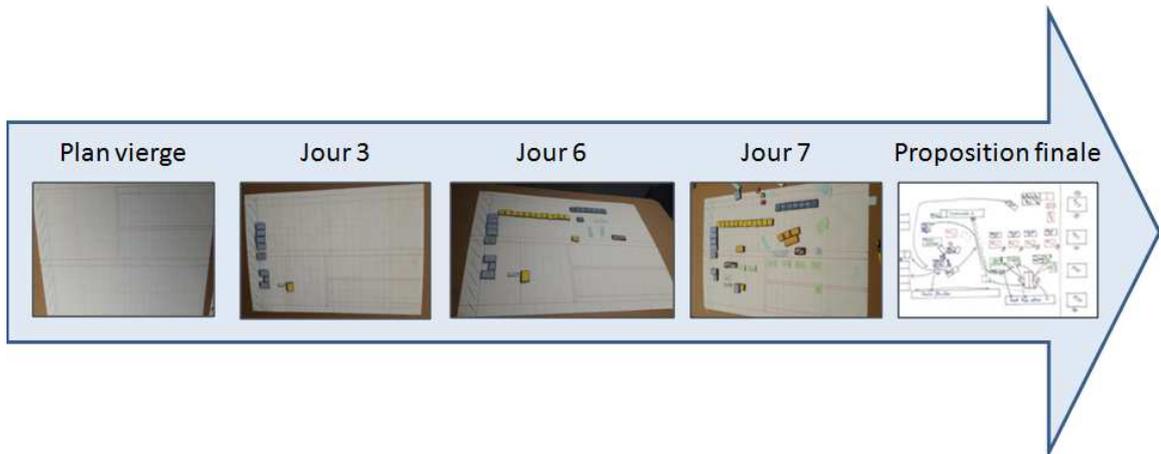


Figure 34 : Évolution de la construction de la solution du projet de réimplantation de la zone (projet 3) tout au long du chantier 2

Les objets intermédiaires ci-dessous servent d'intermédiaire au travail sur les trois grosses problématiques mises en avant dans le chantier 2. Nous pouvons constater que leur utilisation sert à la construction des solutions plus complexes et permet d'intégrer les opérateurs au processus de conception. Également, on constate que ces différents objets sont interconnectés (cf. figure 35).

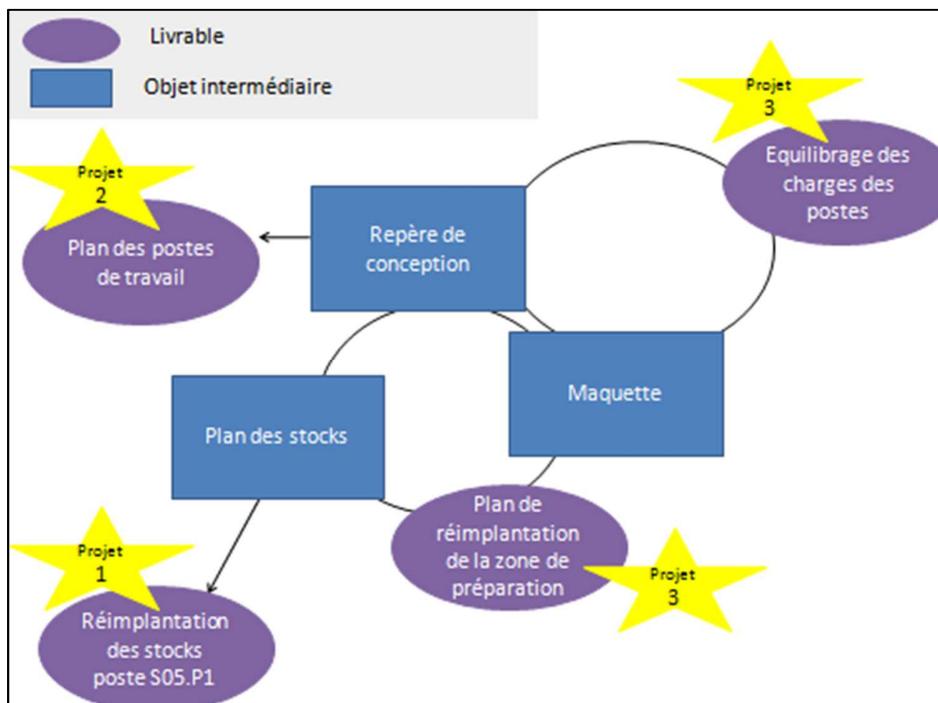


Figure 35 :Lien entre les différents objets intermédiaires et les livrables pour les 3 projets du chantier 2

On constate que l'ensemble des objets intermédiaires alimentent le projet 3 qui est le projet le plus conséquent. Ainsi, les objets intermédiaires facilitent la construction de solutions pour des projets plus complexes favorisant une élaboration collective de solutions plus globales (regroupement de plusieurs difficultés voir chapitre 13).

12.5 Conclusion

Concernant l'objectif 1 qui est de voir si l'instrumentation de la participation dans le chantier 2 favorise une construction progressive et collective d'une représentation commune sur le travail. Dans un premier temps, nous avons constaté que la participation était plus inégale dans le chantier 2 que dans le chantier 1. Dans un second temps, nous avons montré que les échanges entre les participants du groupe de travail du chantier 2 sont plus centrés sur le travail réel que pour le groupe de travail du chantier 1. Nous avons également constaté que dans le chantier 1 les participants sont déjà à la recherche de solutions lors de la réunion de restitution de l'observation globale alors que les participants du chantier 2 s'intéressent à l'activité des opérateurs et à leurs difficultés. Ainsi, nous avons mis en avant le fait qu'il existait dans le chantier 2 un transfert de connaissances de ceux qui connaissent mieux le travail réel des opérateurs vers ceux qui le connaissent moins favorisant la construction d'une vision commune des situations de travail et pouvant en partie expliquer la participation plus inégale dans le chantier 2. Dans le chantier 1, les participants s'attardent peu sur la compréhension du travail et proposent rapidement des solutions. Dans un troisième temps, en analysant le rôle des outils dans le contenu des discussions du chantier 2, nous avons constaté que leur usage favorisait une construction progressive d'une représentation de l'activité des opérateurs. Dans un dernier temps, nous avons montré que les participants du chantier 2 ont davantage remonté les propos des opérateurs lors de la réunion de restitution de l'observation globale comparativement aux participants du chantier 1. Ainsi, nous avons considéré que l'usage des outils d'observation comme objet intermédiaire a favorisé les échanges entre les participants du groupe de travail et les opérateurs lors des observations sur le terrain. Ces échanges ont contribué à la construction de la représentation des participants du groupe de travail sur l'activité des opérateurs.

L'objectif 2 s'intéresse à savoir si l'instrumentation de la participation dans le chantier 2 a favorisé l'exploration et la construction de solutions en lien avec le travail réel. Nous avons montré que les objets intermédiaires utilisés par les participants du groupe de travail du chantier 2 facilitent la construction de solutions pour des projets plus globaux favorisant une élaboration collective de solutions plus complexes, plus en lien avec une vision systémique du travail.

Nous confirmons ainsi l'hypothèse 3, instrumenter la participation favorise une construction progressive et collective d'une représentation commune sur le travail réel des opérateurs ainsi que l'exploration et la construction de solutions en lien avec le travail réel.

Afin de pouvoir prendre en compte la complexité des situations de travail et construire des solutions en lien avec le travail réel, l'instrumentation de la participation a donc joué un rôle primordial. Dans le prochain chapitre, nous souhaitons voir si le déroulement temporel du chantier a également joué un rôle dans la construction de ces solutions.

Chapitre 13. Revoir la structure figée des chantiers Kaizen

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 6, le rythme rapide des chantiers Kaizen ne semble pas en faveur de la construction des problèmes et des solutions de conception. En effet, nous avons noté que les propositions de solutions ont tendance à être définies directement après les observations, que les participants sont poussés à répondre rapidement. De plus, Perez Toralla (2013, p.65) dans son étude de cas met en avant le fait que « *lors des chantiers nous avons relevé le souci des animateurs pour faire respecter chacune des étapes dans l'ordre et selon les temporalités prédéfinies* ». Il s'agit dans cet axe d'interroger la structure figée (1 semaine fixe) des chantiers Kaizen et son influence sur la construction des problèmes et des solutions de conception en lien avec l'activité des opérateurs.

Ce chapitre a pour objectif de tester **l'hypothèse 4 : la structure figée des chantiers (notamment de la phase intensive) ne permet pas aux participants de réguler la situation de conception et donc cela nuit à la construction des problèmes et des solutions de transformations en lien avec la complexité du travail réel.**

Afin de tester notre hypothèse, nous avons décidé dans un premier temps de comparer le déroulement des deux chantiers. Dans un second temps, nous nous intéressons à l'impact du déroulement des deux chantiers sur la construction des problèmes puis des solutions de transformation.

13.1 Méthodologie d'analyse des données

13.1.1 Objectifs des analyses

Les analyses cherchent à comparer la manière dont se sont déroulés les deux chantiers Kaizen étudiés (objectif 1) et l'influence de ce déroulement sur la construction des problèmes à résoudre (objectif 2) ainsi que sur la construction des solutions de transformation (objectif 3).

13.1.2 Méthodes d'analyse des données

Afin de tester notre hypothèse, nous développons une méthodologie basée sur des analyses comparatives entre les deux chantiers présentés au chapitre 9. Le chantier 1 comprenant une

structure figée de la phase intensive du chantier (3 jours) ce qui n'est pas le cas pour le chantier 2. L'ensemble des méthodes de recueil de données mises en avant ci-après dans les différentes analyses sont détaillées au chapitre 9 section 6.3 pour le chantier 1 et 7.3 pour le chantier 2.

13.1.2.1 Objectif 1 : Comparaison du déroulement des deux chantiers

Nous effectuons une analyse qualitative à l'aide du logiciel Nvivo en nous appuyant sur différentes méthodes de recueil. Pour les deux chantiers, les méthodes de recueil de données analysées sont les deux types de journaux de bord élaborés par l'ergonome-chercheuse et les traces de l'activité des participants du groupe de travail (document A3). Pour le chantier 1, nous nous appuyons en plus sur les entretiens d'autoconfrontation post-chantier. Pour le chantier 2, nous nous reposons en plus sur les enregistrements audio de la réunion de lancement du chantier et des réunions de préparation ainsi que sur des traces de l'activité du groupe de pilotage (rétro-plannings). Cette analyse s'appuie sur une démarche déductive. Nous avons créé une catégorie d'analyse intitulée « déroulement du chantier ». Cette analyse qualitative permet une mise en récit du déroulement des deux chantiers afin de pouvoir les comparer.

13.1.2.2 Objectif 2 : Comparaison de la construction des problèmes à résoudre

Pour cette analyse qualitative et quantitative, nous nous appuyons sur une catégorisation des difficultés qui repose sur les critères de performance de l'entreprise. L'analyse s'appuie donc sur 3 catégories qui se rattachent aux objectifs opérationnels et de santé/sécurité au travail (SST) :

- Qualité
- Délais
- SST

Il peut arriver que plusieurs critères caractérisent une difficulté. Pour les deux chantiers, cette analyse repose sur le document qui sert au suivi de l'avancement des transformations appelées document PDCA.

13.1.2.3 Objectif 3 : Comparaison de la construction des solutions de transformation

L'analyse pour le chantier 1 se repose sur les enregistrements des entretiens d'autoconfrontation post-chantier des participants du groupe de travail et sur les journaux de bord. Pour le chantier 2, l'analyse se base sur les questionnaires post-chantier, sur les traces de l'activité des participants du groupe de travail (document PDCA, maquette), sur les enregistrements audio liés à la recherche de solutions et sur le journal de bord général.

Pour les deux chantiers, nous nous sommes appuyés sur une démarche inductive. Pour le chantier 1, nous nous sommes rendu compte qu'il était difficile pour les participants du groupe de travail de tester et d'explorer des solutions. C'est la problématique du temps qui est revenu à plusieurs reprises donc nous avons effectué une requête à l'aide du logiciel Nvivo en s'appuyant sur les mots « temp* » afin de mettre en avant des exemples pouvant expliciter cette difficulté. Pour le chantier 2, grâce au journal de bord et au déroulement du chantier nous savions qu'il avait été possible de tester et construire des solutions. Ainsi, afin de mettre en avant des exemples nous avons croisé les différentes méthodes de recueil de données citées précédemment.

13.2 Résultats

13.2.1 Analyse du déroulement des chantiers

Nous détaillerons le déroulement des deux chantiers selon les trois phases qui structurent théoriquement les chantiers (voir chapitre 6) : la phase de préparation, la phase intensive et la phase de suivi.

13.2.1.1 Chantier 1

La phase de préparation

La phase de préparation débute par une réunion de pré-chantier. Cette phase de préparation prévue sur 10 jours a été impactée par les reports du chantier amenant à une durée de 2 mois entre le début de la phase de préparation et le début de la phase intensive. Le superviseur, le *team leader* et l'ergonome-chercheuse utilisent cette phase pour réaliser une première analyse du travail des opérateurs.

La phase intensive

La phase intensive du chantier Kaizen (cf. figure 36) d'une durée de 3 jours s'étale sur une plage horaire de 7h à 14h30 comprenant une alternance d'évènements en salle et sur le terrain. La phase intensive comprend sept étapes : la présentation du projet, la formation des participants du groupe de travail aux concepts de gaspillage, l'observation du travail des opérateurs, la mise en avant des difficultés, la proposition de solutions, la mise en place des transformations et enfin la restitution aux opérateurs. La dernière étape de la phase intensive, la réunion de restitution finale des transformations aux opérateurs, était prévue à la fin du troisième jour, mais a dû être déplacée 10 jours plus tard et s'est déroulée dans l'atelier. Les participants à cette réunion ont présenté leurs propositions et les améliorations apportées pendant le projet.

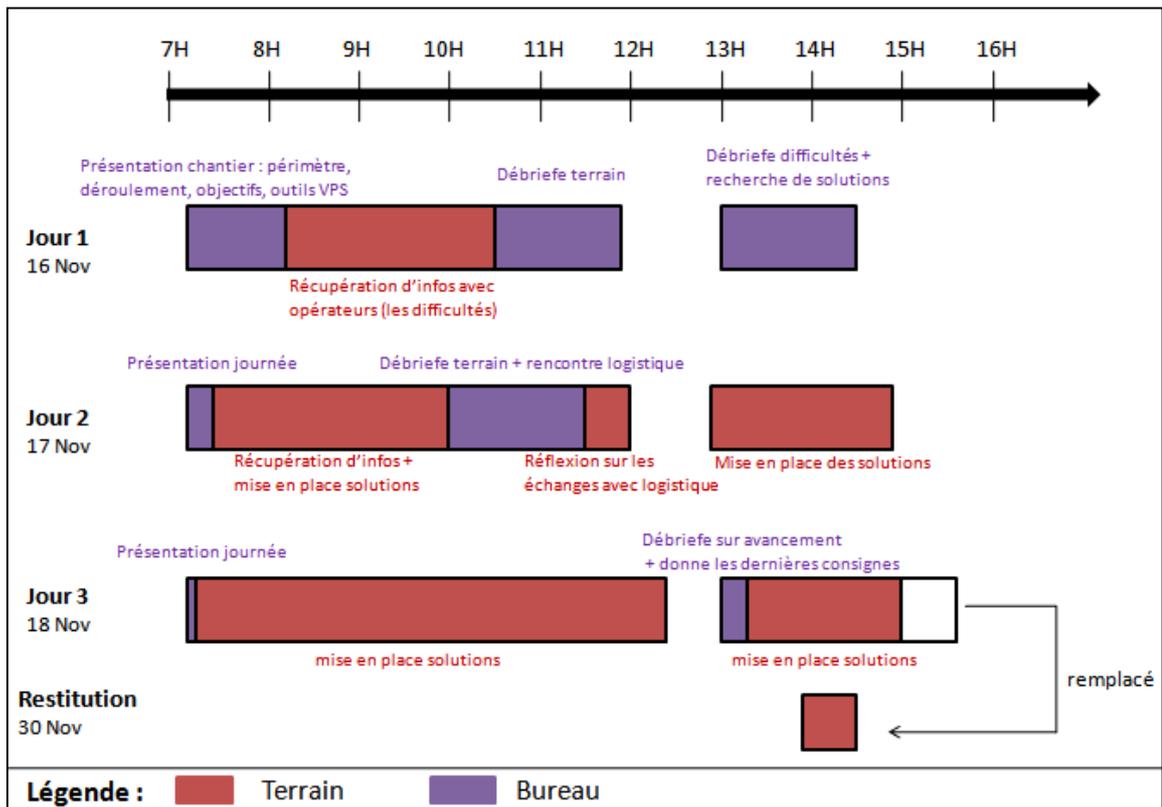


Figure 36 : Déroulement de la phase intensive du chantier 1

On constate que pour les phases de préparation et intensive, il est survenu un aléa qui a fait qu'il a fallu reporter et reprogrammer certaines étapes.

La phase de suivi

La phase de suivi n'a pas eu de planification. Il existe une divergence entre l'organisation conçue par l'entreprise et la réalité sur le terrain. Selon l'organisation de l'entreprise, le superviseur et son *team leader* doivent assurer le suivi des actions d'amélioration. Selon le responsable du pôle assemblage, animateur du chantier, toutes les transformations d'améliorations doivent être effectuées pendant la phase intensive, car l'organisation ne permet pas au superviseur ou au *team leader* de continuer à travailler sur les transformations après la phase intensive de l'évènement. En réalité le suivi des transformations se fait bien au-delà de la phase intensive. On retrouve les difficultés rencontrées par le superviseur concernant le suivi des transformations dans les extraits suivants :

2 semaines après la phase intensive :

Sup 1 : *C'qui me manque c'est prendre du temps pour vraiment dire bah voilà on va prendre tel point les gars au S07 et faire un retour*

2 mois après le chantier :

-Ergo : *Tu sais où sont les fiches de suivi du chantier ?*

-Sup 1 : *Non faut qu'on regarde ça ensemble.*

-Ergo : *Tu les suis ?*

- Sup 1 : *Non, pas du tout.*

Suite à ces échanges, certaines améliorations ont tout de même été apportées aux postes de travail lors de cette phase.

Ainsi, on constate que dans la représentation que se fait le responsable du pôle assemblage d'un chantier Kaizen on est plutôt dans une approche de type Kaizen Blitz. En effet, il ne donne de l'importance qu'à la phase intensive du chantier ; peu d'importance est donnée à la phase de préparation et la phase de suivi ne doit pas exister.

13.2.1.2 Chantier 2

La phase de préparation

La phase de préparation du chantier 2 s'est également étalée sur 2 mois. Elle a servi à co-construire la démarche de chantier à la suite de diverses réunions avec des combinaisons variées d'acteurs du groupe de pilotage et des « facilitateurs ». Elle a également permis, comme nous l'avons vu au chapitre 11, pour l'ergonome-chercheuse d'instruire la demande ainsi que pour le groupe de pilotage à structurer la conduite de projet (objectifs, périmètre, participants, étapes et organisation du chantier).

Lors de la phase de préparation, l'une des actions du groupe de pilotage est la co-réalisation d'un retro-planning entre l'ergonome-chercheuse, le superviseur et le responsable du pôle assemblage. Cet outil avait pour objectif de faciliter la discussion sur la définition des différentes phases et actions du chantier, leur enchaînement, leur durée, les participants. Cette étape avait pour objectifs de définir les marges de manœuvre pour intégrer l'intervention ergonomique, les contraintes à respecter (changement de cadence, autres projets en parallèle, les congés, etc.) et les ressources disponibles. Concernant le déroulement du chantier, l'intervention de l'ergonome a joué un rôle au niveau des étapes du chantier avec l'introduction, en phase intensive du chantier, de deux étapes d'observation et d'étapes favorisant la construction des solutions.

La phase intensive

Pour cette phase nous aborderons la manière dont ce sont déroulées la réunion de lancement du chantier, la recherche de solutions et l'étape de mise en place des transformations.

La phase intensive a débuté par une réunion de lancement de deux semaines avant la formation-action. Dans l'extrait suivant, lors de cette étape, on note l'intervention du technicien méthode au groupe de pilotage sur la temporalité de la phase intensive du chantier initialement prévue sur une durée de 6 demi-journées en excluant l'étape de mise en place :

Meth 2 : *Ça fait combien de jours ? On enlève les week-ends ?*

Sup 2 : *Ça fait trois semaines.*

Meth 2 : *Ça fait 15 jours quoi de travail.*

Sup 2 : *Non trois semaines ouvrées.*

Meth 2 : *Trois semaines ouvrées. Non, mais en termes de timing c'est hyper short.*

Ergo : *Ouais.*

Resp : *Avant on faisait des chantiers en 3 ou 4 jours, quand on faisait des chantiers avec T. (responsable Lean Europe). Là c'est un chantier qu'on va faire, après à voir ce qu'on est capable de faire.*

Sup 2 : *À savoir que c'est un chantier qu'on va découper. Un vrai chantier Kaizen c'est 5 jours.*

Meth 2 : *déplacer la table*

Sup 2 : *Hein ?*

Meth 2 : *Ouais déplacer la table en 5 jours ! Là c'est short short !*

Sup 2 : *On va essayer de se challenger sur ce délai, on va suivre au fur et à mesure.*

Dans l'extrait ci-dessus, le technicien méthodes met en avant sa crainte concernant la temporalité courte du chantier vis-à-vis de l'ampleur du projet. Il souligne que la durée choisie pour le chantier 2 correspond à la durée prévue dans les précédents chantiers pour améliorer un seul poste de travail. Or, le chantier prévoit d'améliorer une zone entière comprenant 4 postes de travail. La temporalité du chantier suit la prescription du responsable assemblage : rester proche de la structure de chantiers habituellement conduits dans l'entreprise c'est-à-dire de 3 ou 4 jours. On constate tout de même que le superviseur met en avant dans cette réunion la possibilité de devoir modifier cette structure formelle, lui laissant des possibles marges de manœuvre : « *on va essayer de se challenger sur ce délai, on va suivre au fur et à mesure* ».

De par la contrainte d'un chantier d'une semaine fixe, le déroulement du chantier initialement prévu par le superviseur et l'ergonome-chercheuse a été modifié. Cela s'est aussi observé au niveau de la partie formation-action où l'analyse ergonomique du travail devait être entièrement réalisée par les participants du groupe de travail, finalement réduite à la réalisation des observations par les participants et à un diagnostic élaboré par l'ergonome-chercheuse (voir annexe 4).

Finalement, des étapes ont été rajoutées au cours du chantier. L'activité de conception, comprenant une alternance de moments en salle et sur le terrain, s'est étalée sur quasiment 2 mois comprenant en tout 10 demi-journées formelles : 2 demi-journées de formation-observations suivies de restitution en groupe, 3 demi-journées de recherche de solutions

intermédiaires par poste de travail et 5 demi-journées de travail sur les solutions plus globales, étape non présente dans le chantier 1 (cf. figure 37). La figure 38 quant à elle met en avant les étapes prévues au regard des étapes réellement réalisées et des étapes qui ont dû être rajoutées au cours de la phase intensive. Ces figures ne prennent pas en compte les étapes liées à la mise en place des transformations.

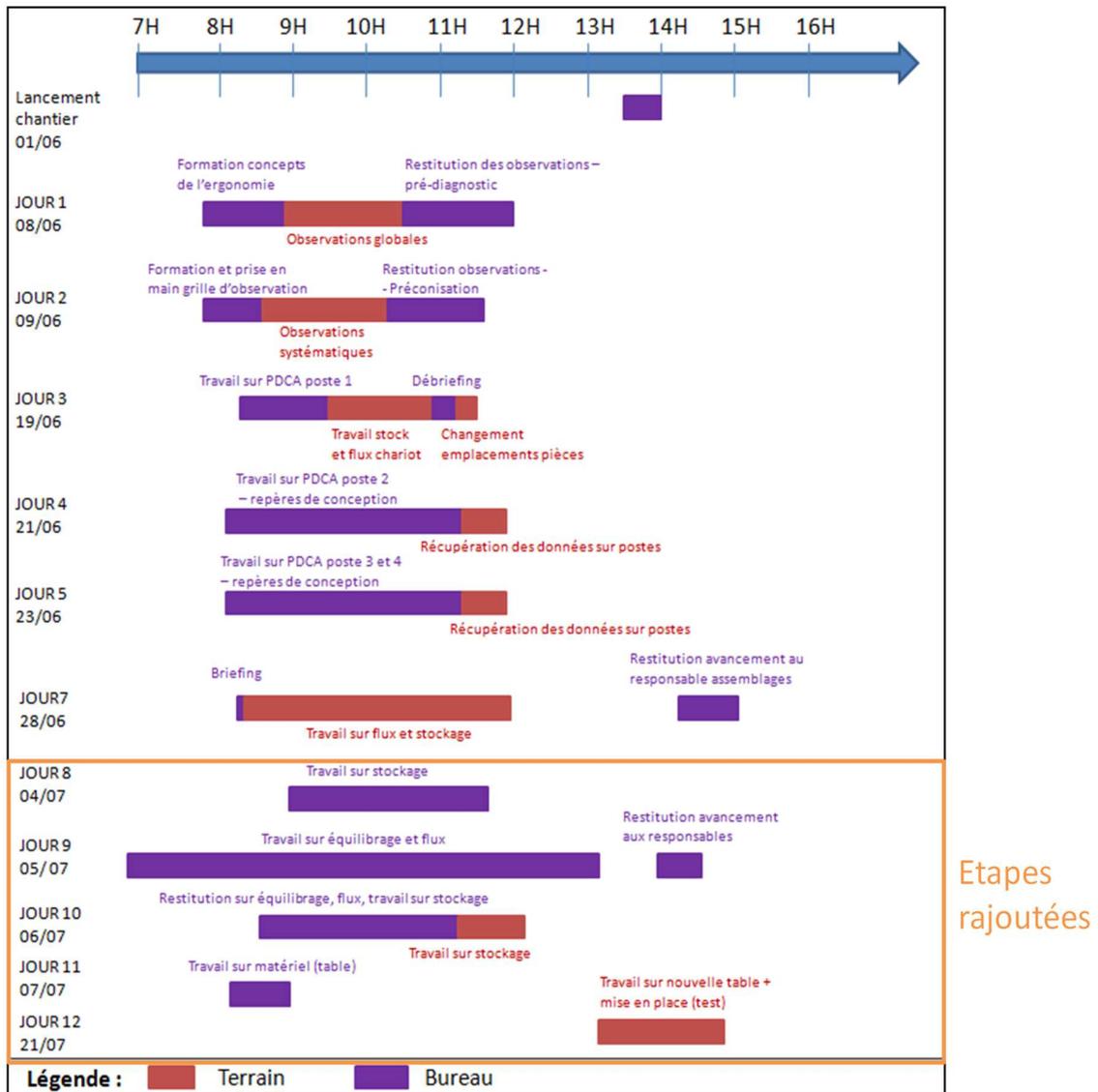


Figure 37 : Déroulement d'une partie de la phase intensive du chantier 2

| Déroulement prévu | Lancement chantier | Formation – action | Formation – action | Proposition de solutions | Simulations | Simulations | Choix des solutions | Restitution | Mise en place - Clôture |
|--------------------|---|---------------------------|--|--------------------------|------------------------------|---|------------------------|---|-------------------------|
| Dates prévues 1 | 09/05 | 16/05 | 17/05 | 18/05 | 06/06 | 07/06 | 08/06 | 09/06 | 12 au 14/06 |
| Cause | Arrêt du superviseur 3 semaines | | | | | | | | |
| Dates prévues 2 | 01/06 | 07/06 | 08/06 | 09/06 | 12/06 | 13/06 | 14/06 | 15/06 | 20 au 22/06 |
| Déroulement réel | Lancement chantier | Formation – action Jour 1 | Formation – action Jour 2 | Proposition de solutions | Proposition de solutions | Proposition de solutions | Choix matériel (table) | Travail sur le flux- Restitution avancement | |
| Dates réelles | 01/06 | 08/06 | 09/06 | 19/06 | 21/06 | 23/06 | 26/06 | 28/08 | |
| Cause | Décalage 1 jour : Team leader en poste pour pallier absence | | Décalage 1 semaine : Team leader pris par projet 2X Proposition de solution pour 4 postes + flux pas possible en 4h déroulement du chantier revu | | | | | | |
| Etapes rajoutées : | | | | | | | | | |
| Déroulement réel | Travail sur stock | Travail sur équilibrage | Restitution avancement | Travail sur flux | Travail sur matériel (table) | Soudure nouvelle table + mise en place (test) | | | |
| Dates réelles | 04/07 et 06/07 | 05/07 | 05/07 | 05/07 | 07/07 | 21/07 | | | |

Figure 38 : Comparaison du déroulement prévu et du déroulement réel de la phase intensive du chantier 2

On constate que le technicien méthodes qui avait averti sur la durée trop courte du chantier prévu avait vu juste.

Enfin, la phase intensive s'est achevée par environ 3 demi-journées consacrées à la préparation et la mise en place des transformations. L'étape de mise en place s'est effectuée mi-octobre sur une « journée à zéro » (c'est-à-dire une journée sans production) de 7h à 14h45.

La phase de suivi

La phase de suivi qui débute suite à la journée de mise en place sert au test des nouvelles installations et à l'amélioration des points bloquants constatés. Cette phase permet dans un second temps de mettre en place les autres propositions de transformation.

Concernant la programmation de cette phase, il avait été prévu dans un premier temps un suivi hebdomadaire des propositions de transformations. Cependant, on note que le responsable du pôle assemblage souhaite que le chantier soit fini suite à l'étape de mise en place : « *pour moi là y a rien G (ergo) un chantier Kaizen il y a un début une fin parce que sinon on en a 4 ou 5 autre à faire derrière* » (responsable pôle assemblage). L'ergonome-chercheuse n'étant plus présente dans l'entreprise, le suivi s'est fait de manière informelle par le superviseur et le *team leader*. Un mois après le chantier, peu de transformations supplémentaires ont été mises en place, car « *on le fait au compte-goutte sur des journées à zéro ou en dehors du temps de travail* » (...) « *ça reste dans les tuyaux on fait quand on peut* » (superviseur 2). Le constat de l'avancement des transformations un an plus tard montre que toutes les propositions ont été examinées et traitées pour la grande majorité.

13.2.2 Comparaison du déroulement des deux chantiers

Dans les deux chantiers, on constate qu'il y a eu des reports de phases, d'étapes dues à des aléas. Ainsi, il est difficile de tenir exactement les dates prévues dans les deux chantiers, ceci a demandé de nombreuses réorganisations.

On peut considérer que les 2 chantiers contiennent trois phases : phases de préparation, intensive et de suivi. Cependant, dans le chantier 1 peu d'importance est donnée aux phases de préparation et de suivi. Alors que dans le chantier 2 la phase de préparation est essentielle, mais la phase de suivi a également été moins considérée.

Il existe une différence entre les deux chantiers concernant les différentes étapes. Cette différence vient du fait que le chantier 2 a été co-conçu avec l'ergonome-chercheuse qui a rajouté une étape de formation, d'observation et des étapes pour la construction des solutions. D'autres étapes ont ensuite été rajoutées au fur et à mesure du chantier et de la construction du problème. Le responsable du pôle assemblage faisant partie du groupe de pilotage du chantier 2 a favorisé le rajout de ces étapes.

On peut donc constater que dans le chantier 2 il a été possible de rajouter des étapes de chantier, la structure du chantier est donc plus flexible. Ainsi, le déroulement de la phase intensive du chantier 2 est différent de celui des chantiers Kaizen habituellement conduits dans l'entreprise et des chantiers Kaizen théoriques (voir chapitre 6).

Si on s'intéresse à la durée du chantier vis-à-vis du nombre de postes pris en charge par les chantiers, on constate que la durée des phases intensives des deux chantiers est plutôt similaire 13 demi-journées pour 4 postes et une réorganisation de zone pour le chantier 2 contre 3 jours entiers pour 2,5 postes pour le chantier 1. Ainsi, on peut supposer que ce qui est important n'est pas la durée du chantier, mais ce qui est réalisé dans les différentes étapes du chantier. Cependant, on a pu constater que la phase intensive du chantier 1 se déroule sur 3 jours consécutifs alors que les 13 demi-journées du chantier 2 se déroulent sur une période de temps de 3 mois.

Nous souhaitons à présent voir si la flexibilité de la structure du chantier Kaizen 2 a favorisé la construction des problèmes et des solutions de conception en lien avec l'activité de travail.

13.2.3 *Comparaison de la construction des problèmes*

Dans le tableau 30, les deux premiers tableaux servent à catégoriser les difficultés notées sur le document PDCA (document de suivi des transformations) en fonction du (des) critère(s) de performance auxquelles elles sont associées.

| Chantier 1 | | Chantier 2 | |
|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
| Critère(s) de performance | Nombre de difficultés | Critère(s) de performance | Nombre de difficultés |
| Délais | 17 | Délais | 12 |
| SST | 3 | SST | 12 |
| Qualité | 0 | Qualité | 7 |
| SST, délais | 5 | SST, délais | 7 |
| Délais, qualité | 2 | Délais, qualité | 5 |
| Qualité, SST | 0 | Qualité, SST | 1 |
| SST, délais, qualité | 1 | Délais, qualité, SST | 2 |
| TOTAL | 28 | TOTAL | 46 |

Tableau 30 : Catégorisation des difficultés vis-à-vis des critères de performance impactés pour les deux chantiers

Pour le chantier 1, on remarque que sur les 28 difficultés définies, 20 se rattachent à un seul critère de performance (71 %) : 17 d'entre-elles sur le critère de délais et 3 autres sur le critère de santé et sécurité au travail. Les 8 autres difficultés se rattachent à plusieurs

critères de performance. Ce résultat peut s'expliquer par des attendus forts en termes de réduction des délais dans l'entreprise, comme explicité dans la demande (voir chapitre 10).

Pour le chantier 2 on remarque que sur les 46 difficultés définies 31 se rattachent à un seul critère de performance soit également 71 % des difficultés avec 12 qui se rattachent au critère de délais, 12 au critère de santé/sécurité et 7 au critère de qualité. On constate que les difficultés relevées ne sont pas seulement liées au critère de délais comparativement au chantier 1. Cependant pour le chantier 2, sur les 46 difficultés, 22 difficultés dont 13 qui sont monocritères ont été regroupées dans 3 projets plus globaux répondants à la reformulation de la demande du chantier. Ainsi, dans le chantier 2, finalement uniquement 31 % des difficultés se rattachent à un critère de performance contre 71 % pour le chantier 1.

Ces trois projets plus globaux sont :

- Projet 1 : réimplantation des stockages pour le poste S05.P1 en interaction avec la logistique, les postes S05.P2, S05.P3, S05.P4 et les postes de sous-ensemble ;
- Projet 2 : les postes de travail pour les postes S05.P2, S05.P3 et S05.P4, et ;
- Projet 3 : réimplantation de zone pour les postes S05.P2, P3, P4 en interaction avec le poste S05.P1, la logistique, les postes de sous-ensemble et de la ligne de montage.

On constate que dans le chantier 2, les difficultés sont regroupées dans des problématiques plus globales prenant en compte différents critères de performances : santé/sécurité, qualité, délais. Ainsi, les solutions répondant à ces problématiques permettront de prendre en compte différentes logiques de l'entreprise (cf. tableau 31).

| Chantier 2 | | | |
|------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Thématique de problème | Réimplantation S05.P1 | Poste de travail S05.P2, P3 et P4 | Réimplantation zone S05.P2, P3, P4 |
| Critère(s) de performance | Nombre de difficultés | Nombre de difficultés | Nombre de difficultés |
| Délais | 1 | 4 | 1 |
| SST | 1 | 3 | 1 |
| Qualité | 0 | 0 | 2 |
| SST, délais | 4 | 1 | 1 |
| Délais, qualité | 1 | 1 | 0 |
| SST, qualité | 0 | 0 | 0 |
| SST, délais, qualité | 0 | 0 | 1 |
| Nombre total de difficultés | 7 | 9 | 6 |

Tableau 31 : Critère de performance des difficultés regroupées dans les trois projets du chantier 2

L'exemple présenté dans le tableau 32, ci-dessous, met en avant les différentes difficultés, se rattachant à un ou plusieurs critères de performance, regroupées dans le projet 3.

| N° difficulté | Problème | Action | Problème qui est local (lié à 1 poste)/ global (plusieurs postes) | Critère(s) de performance impacté(s) par la difficulté sur le court terme |
|---------------|--|--|---|---|
| 25 | S05.P2, P3, P4 : Zone et poste encombrés : nombre d'opérateurs importants, tables multiples, de nombreuses poubelles, kit flexible suspendu, stockages au sol | A voir pendant la réimplantation -> plan réimplantation -> mise en place | plusieurs postes | délais, SST, qualité |
| 26 | S05.P2 : Manque de place pour déposer une pièce car pièces accélérateur électrique ont été rajoutées à la place : donc doit emmener pièce jusqu'au sous ensemble | A voir pendant la réimplantation -> plan réimplantation -> mise en place | plusieurs postes | SST, délais |
| 31 | S05.P2 : Mise en attente de produits : : 2 mise en attente en une heure -> Inverseur nafta : kit flexible qui vient une heure après + bloc 35 | Kanban kit flexible pour inverseur Nafta ou il les monte (pareil pour pédibulateur) -> pris en compte dans plan de réimplantation | plusieurs postes | qualité |
| 36 | S05.P3 : Stockage sous la table pour éviter aller-retour : des choses tombent à terre, hauteur de prise basse | Stockage à rapprocher mais voir pour en plus stockage sous table plus haut -> pris en compte dans plan de réimplantation | un poste | SST |
| 37 | S05.P3 : Rack 2S05 produit fini qui ne permet pas de faire descendre pièce : met systématiquement produit par devant | -> pris en compte dans plan de réimplantation | un poste | qualité |
| 45 | S05.P4 : Attente flexible | faire kanban flexible -> pris en compte dans plan de réimplantation | plusieurs postes | délais |

Tableau 32 : Exemple de regroupement de difficultés pour le projet 3, chantier 2

Ainsi, dans le chantier 1, les participants du groupe de travail associent une solution à une difficulté. Alors que dans le chantier 2, les participants construisent des problèmes plus complexes par le regroupement de difficultés, ce qui demande plus de temps. Ainsi, la

flexibilité du chantier 2 a favorisé cette construction des problèmes en vue de proposer des solutions répondant à différentes logiques. On peut supposer que la construction de problèmes plus complexes favorisera le choix de solutions plus en lien avec le travail des opérateurs. Le point suivant nous permet de comparer la manière dont se construisent les solutions dans les deux chantiers.

13.2.4 Comparaison de la construction des solutions de transformation entre les deux chantiers

Dans le chantier 1, nous constatons qu'il est difficile de tester, ou d'explorer des solutions. Les deux prochains extraits issus des entretiens d'autoconfrontation post-chantier mettent en lumière ce constat.

Extrait 1 : entretien d'autoconfrontation avec le technicien des méthodes

Meth 1 : *La mise en place, alors le problème quand t'as trois jours c'est que tu grilles déjà une journée sur l'observation, voilà établir déjà un premier PDCA, après t'as une phase de mise en place, déjà là t'as pas eu le temps de faire des diagrammes spaghetti, de prise de temps, de voir si les standards vont ou pas donc déjà t'as squeezé une partie. Dans la mise en place, tu vas où ? Bah vers **les actions qui sont les plus faciles à mettre en œuvre, les plus rapides donc au final c'est pas forcément celle qui vont t'apporter le plus en termes de gain ergonomique, de gain de temps, confort de l'opérateur, voilà et donc on va vite vers des petites solutions, mais qui sont pas forcément les ...***

Ergo : *qui vont le plus impacter derrière ?*

Meth 1 : *Ouais ouais. C'est important d'en faire parce que l'opérateur voit que tu fais des choses rapidement, mais au final c'est p't-être pas celles qui vont lui permettre de, à cadence 19 (augmentation de la cadence) de passer sous son temps de cycle. Là je ne sais pas dire s'il faut du coup ne pas faire ces actions, ou s'il faut tout de suite attaquer les actions à plus long terme, moyen terme ou long terme, je ouais j'sais pas. **J'ai l'impression que dans ces chantiers on veut vite faire voir qu'on fait quelque chose, mais est-ce qu'on va vers les bons trucs j'suis pas sure. En tout cas, dans le format qu'on a des trois jours, ouais faut faire ça pour montrer qu'on ... après le risque c'est que les actions qui ont un plus gros impact et qui sont à plus long terme bah elles risquent de ne pas être faites.***

Ainsi, dans cet extrait on se rend compte que la temporalité du chantier a un impact sur le choix des solutions mises en place. Plus la durée est courte, plus les solutions doivent être

mises en place rapidement. Malgré le fait que le participant sait que les solutions auront peu d'effet positif sur la production et le travail des opérateurs.

La mise en place des solutions permet surtout de montrer que le groupe de travail fait des choses et de montrer aux opérateurs que des changements sont possibles. Ce processus semble davantage s'intéresser à motiver les employés afin qu'ils gardent un « moral élevé » plutôt que d'améliorer réellement leurs situations de travail.

De plus, cet exemple met également en avant la rapidité des solutions actées avec peu ou pas d'analyse du travail effectué : « déjà là t'as pas eu le temps de faire des diagrammes spaghetti, de prise de temps, de voir si les standards vont ou pas donc déjà t'as squeezé une partie ». Ainsi, le processus existant dans ce chantier montre que les solutions proposées ne sont pas mises en lien avec l'activité des opérateurs. Les solutions sont proposées sans passer par la compréhension de l'activité de travail et ne cherchent pas à savoir quels impacts auront les solutions sur le travail. On retrouve les limites liées au rythme rapide des chantiers Kaizen mis en avant au chapitre 6.

Extrait 2 : entretien d'autoconfrontation avec l'assistant qualité :

Qual 1 : *après avoir tout mis en commun en gros c'était de trouver les solutions tous ensemble, mais pas forcément à court terme, et lui il voulait que du court terme, mais le court terme, ça marche pas.*

(...)

Qual 1 : *Du long terme, sans long terme on ne fait rien. Bah oui, là on fait tout au lendemain et puis le lendemain on réfléchit à bah non ça va pas améliorer, faut du long terme. Il faut du temps.*

(...)

Ergo : *Et pour la mise en place de solutions, quand tu as du, j'sais pas, changement de racks ou, comment tu l'as vécu ?*

Qual 1 : *C'était laborieux.*

Ergo : *Pourquoi ?*

Qual 1 : *Avec les petites boites là, avec L. (Meth 1) on en a chié.*

Ergo : *Vous avez fait pas mal, vous avez changé les chariots vous avez changé les racks.*

Qual 1 : *les chariots c'était une horreur, les racks aussi c'était une horreur aussi à cause de toi en plus.*

Ergo : *Pourquoi à cause de moi ?*

Qual 1 : *Ah on peut pas y atteindre là, le flexible sauteur, il ne va pas te sauter à la gueule le flexible, du coup on a dû tout modifier du coup **on était plus dans les temps**, merci, bravo, j'espère que t'es fière de toi ?*

Ergo : *Parce que du coup vous aviez calculé vos temps en fonction de ce que vous faisiez, en fonction de ce que vous alliez mettre en place ?*

Qual 1 : *Bah non, mais **on s'était dépêché** pour pouvoir finir comme G. (responsable pôle assemblage) voulait là le vendredi parce qu'après c'était fini et t'arrives le vendredi soir il reste 10 minutes, « ah, mais elle ne peut pas y atteindre là », putain !*

Dans cet exemple on retrouve le fait que la structure figée du chantier rend difficile la construction de solutions « long terme » par les participants du groupe de travail. Ceci se retrouve dans la suite de l'exemple, où l'ergonome-chercheuse en s'intéressant à l'avancement de la mise en place des transformations d'un autre binôme et suite au questionnement de l'opératrice en poste met en avant les difficultés que va engendrer la solution choisie. Ce constat met en difficulté les deux participants qui ont travaillé sur cette solution, car ils n'ont plus le temps de modifier les transformations.

Si on s'intéresse au processus de construction de cette solution, il avait été acté avec le groupe de travail le fait qu'il fallait modifier la situation, mais la solution n'avait pas été construite de manière précise ni collective. La mise en place se faisant par binôme, l'assistant qualité et le technicien méthodes se sont mis ensemble afin de transformer la situation problématique. Le temps pour mettre en place les transformations étant réduit au temps du chantier qui se finissait en fin de journée, le choix de la solution s'est fait en situation sans prendre le temps de mettre en lien le choix de la solution et l'activité de l'opératrice (celle-ci étant en poste).

Ainsi, nous pouvons constater que la structure figée du chantier met une pression importante sur les participants du chantier qui souhaitent améliorer les situations de travail des opérateurs, mais qui n'en ont pas vraiment les moyens notamment en termes de temps. On constate une activité « empêchée » des participants du groupe de travail qui n'ont que la possibilité de proposer et mettre en place de « petites améliorations » du poste de travail. De

plus, la construction des solutions qui se fait en mettant en place les solutions prend peu ou pas en compte l'activité des opérateurs.

Alors que dans le chantier 2, étant donné que des étapes ont pu être rajoutées il a été possible d'une part de tester certaines solutions qui pouvaient être rapidement mises en place, dans l'optique de les modifier au cours du chantier. La figure 39 met en avant un exemple de solution testée au cours du chantier. Plusieurs difficultés ont été relevées sur ce poste et ont été regroupées afin de proposer une solution plus globale. La première difficulté relevée était la co-activité entre l'opérateur du poste de préparation et l'opérateur de la logistique en zone logistique lorsque l'opérateur devait ramener son chariot vide à son poste. Il existait un risque de heurt entre ces deux individus ainsi qu'une gêne entraînant une perte de temps (attente de l'un des opérateurs). La seconde difficulté venait du fait que les opérateurs de la zone du sous-ensemble venaient prélever en zone de préparation et vice versa pour les opérateurs de préparation. Ainsi lors des observations, les participants du groupe de travail en charge du poste ont constaté une co-activité entre ces opérateurs et un déplacement inutile pour l'opérateur. Le groupe de travail a ainsi décidé de regrouper ces deux difficultés et de modifier les emplacements des stockages afin d'inverser certaines références et de créer une ouverture pour que le chariot ne passe plus en zone logistique. L'objectif était de réduire la co-activité, les risques sécurité et le temps de montage. Cette transformation mise en place au cours de la phase intensive a permis aux opérateurs de tester les transformations et de pouvoir faire des retours au groupe de travail.

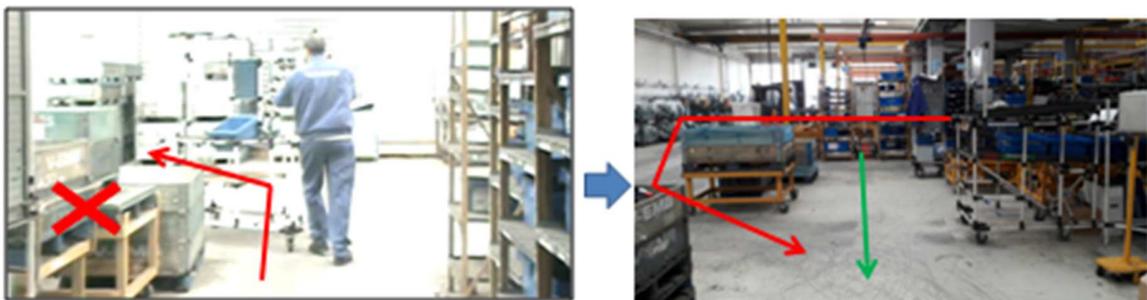


Figure 39 : Exemple de test de solution en phase intensive du chantier 2

D'autre part, comme nous l'avons vu au chapitre 12, il a été également possible pour les participants du groupe de travail du chantier 2 de construire des solutions plus complexes en lien avec le regroupement de certaines difficultés en 3 projets plus globaux.

Ainsi, les solutions testées au fur et à mesure du chantier étaient celles qui pouvaient être rapidement mises en place et les étapes rajoutées ont servi à construire les solutions des 3 projets plus complexes présentés précédemment.

Cependant, les étapes rajoutées ainsi que l'étalement plus important des étapes de la phase intensive pour le chantier 2 comparativement au chantier 1 ont joué sur l'instabilité du groupe de travail rendant plus difficile une conscience collective de l'avancement du projet.

Pour le chantier 1 tous les participants du groupe de travail ont été présents 100 % du temps. Pour le chantier 2, on constate que le groupe de travail se constitue d'un « noyau dur » de participants plus présents au cours de l'ensemble des étapes de l'activité de conception (en orange sur le tableau 33). Il se compose du superviseur, du *team leader*, de l'animatrice sécurité, de l'infirmière et de l'ergonome-chercheuse.

| | Phases prévues - groupe chantier | | | Phases ajoutées (Equilibrage, stockage et flux) | TOTAL |
|------------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------|---|-------|
| | Formation- observations | Recherche de solutions | SOUS TOTAL | | |
| TOTAL | 8h05 | 20h10 | 28h15 | | |
| Ergonome-chercheuse | 8h05 | 20h10 | 28h15 | 8h | 36h15 |
| Superviseur 2 | 8h05 | 12h15 | 20h20 | 10h | 30h20 |
| Team leader 2 | 8h05 | 10h25 | 18h30 | 5h | 23h30 |
| Technicien qualité | 8h05 | 6h50 | 14h55 | | 14h55 |
| Stagiaire Logistique | 6h55 | 1h | 7h55 | | 7h55 |
| Team leader logistique | | 6h50 | 6h50 | | 6h50 |
| Responsable méthodes | 4h15 | 0 | 4h15 | | 4h15 |
| Technicien méthodes 2 | | 1h | 1h | | 1h |
| Technicien méthodes 3 | | 3h50 | 3h50 | 13h | 16h50 |
| Animatrice sécurité | 8h05 | 15h40 | 23h45 | 1h | 24h45 |
| Infirmière du travail | 8h05 | 9h15 | 17h25 | 1h | 18h25 |

Tableau 33 : Temps de présence des participants pour les étapes de formation, d'observations et de recherche des solutions dans le chantier 2

Dans le chantier 2, la comptabilisation des heures de présence sur le tableau 33 prend en compte seulement la formation, les observations et la recherche de solution en groupe chantier. Elle ne prend pas en compte le travail effectué en dehors des étapes programmées

en groupe, ni la préparation à l'étape de mise en place des transformations, ni l'étape en elle-même.

On observe que les participants du groupe de travail initialement prévu dans le chantier 2 sont tous présents lors de la formation-observations sauf le responsable méthode seulement présent pour la moitié du temps (4h15) et le stagiaire logistique qui a dû s'absenter en fin de restitution la deuxième journée de formation-observation (présent 6h55).

Concernant les étapes de recherches de solutions, comprenant les étapes programmées et les étapes rajoutées, nous constatons que la présence des différents participants est inégale. On note l'apparition d'un acteur du service des méthodes notamment pour les étapes ajoutées. En effet, de par le contexte organisationnel, avant les étapes ajoutées, le service méthode a seulement été présent dans le groupe de travail lors de la réunion de lancement et lors de la première journée d'observation. Cependant, suite à l'ajout d'une ressource dans l'équipe des méthodes, ce dernier a pu intégrer de manière importante le chantier pour les étapes ajoutées du chantier. Suite à la formation-observations, on a pu également constater l'abandon du technicien qualité dans le groupe. Ce dernier l'a expliqué par l'impossibilité de gérer son travail quotidien et le chantier en même temps. Concernant la logistique, on retrouve une apparition ponctuelle d'un acteur en fonction de la possibilité pour le service de rendre disponible une personne.

On constate qu'il existe une plus grande stabilité du groupe de travail dans le chantier 1 que dans le chantier 2. Ceci peut s'expliquer par un chantier qui s'est étalé sur une plus longue période de temps pour le chantier 2. Cette instabilité du groupe de travail du chantier 2 semble avoir déstabilisé certains participants notamment concernant le suivi de l'avancement du chantier comme le montrent certains retours de questionnaires dans les extraits suivants :

| |
|--|
| Team leader logistique : il manque toujours quelqu'un : au début 6 puis on se retrouve à 2 |
| Animatrice sécurité : frustré, pas d'informations |
| Technicien méthodes 3 : trop découpé dans le temps |
| Infirmière : chantier décousu du fait des absents sur la ligne de montage ou des aléas |

Pourtant, le déroulement du chantier 2 comparativement au chantier 1 a favorisé la possibilité de tester des solutions de transformation. De plus, l'ajout d'étapes a permis aux participants du groupe de travail d'avoir le temps de construire des solutions plus globales en rapport avec les problèmes plus complexes formulés, mis en avant au chapitre 13 section 2.3. Les solutions proposées ne se limitent donc pas seulement au poste de travail et intègrent différentes logiques de l'entreprise ainsi que la prise en compte de l'activité des opérateurs. Cependant, nous avons constaté que le déroulement du chantier 2 ne favorise pas la stabilité du groupe de travail ce qui a rendu difficile une conscience collective de l'avancement de la construction des solutions.

13.3 Conclusion

Tout d'abord, nous avons montré que certaines étapes sont différentes entre les deux chantiers. Dans le chantier 2, le groupe de travail a effectué deux observations et a pu bénéficier de plus d'étapes pour construire les solutions. Nous avons surtout mis en avant le fait que dans le chantier 2, des étapes ont été rajoutées au fur et à mesure de la construction du problème. La structure du chantier 2 est plus flexible que celle du chantier 1 pour lequel il a fallu respecter les 3 jours de la phase intensive. On a également soulevé que comparativement au périmètre couvert par les chantiers, les deux chantiers ont mobilisé de manière quasi similaire les participants du groupe de travail en matière de temps, mais que le chantier 2 s'est déployé sur une période de temps plus longue notamment en raison des aléas de la production et du contexte de l'entreprise (implantation d'une nouvelle machine, congés estivaux).

Deuxièmement, concernant la construction des problèmes, nous avons constaté que dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, les participants du groupe de travail ont regroupé les difficultés dans des problématiques plus globales favorisant la prise en compte de différentes logiques de l'entreprise. À l'inverse, dans le chantier 1 les participants du groupe de travail ont associé une solution à une difficulté et des difficultés s'attachant majoritairement à un seul critère de performance donc à une seule logique de l'entreprise. Nous constatons que le déroulement du chantier 2 favorise une pensée plus complexe. Il existe un élargissement des difficultés, un processus de construction des problèmes dans le chantier 2 qui est peu présent dans le chantier 1.

Concernant la construction des solutions, nous avons montré que dans le chantier 1, les participants du groupe de travail sont « empêchés » dans leur travail d'amélioration. Ils doivent s'en tenir à de « petites améliorations » de postes. Les participants du groupe de travail du chantier 1 ont mis en avant le fait que les transformations proposées auraient peu d'effet sur le travail ou sur les résultats du travail des opérateurs, mais permettent de montrer que les changements sont possibles. A contrario, dans le chantier 2, les participants du groupe de travail ont eu la possibilité de tester certaines solutions simples et de construire des solutions plus complexes en lien avec les besoins des opérateurs.

Nous confirmons ainsi l'hypothèse 4, la structure figée des chantiers ne permet pas aux participants de réguler la situation de conception et donc cela nuit à la construction de problèmes et de solutions de transformations en lien avec la complexité du travail réel. Nous avons mis en avant une limite concernant la mise en œuvre d'une structure flexible de chantier qui est l'instabilité du groupe de travail. Il semble nécessaire de s'interroger sur l'organisation des chantiers notamment sur l'organisation du groupe de travail en fonction des étapes du chantier et également les objets intermédiaires permettant une conscience collective de l'avancement du chantier.

Pour la suite ce qui nous intéresse est d'analyser les impacts de la démarche des deux chantiers concernant les transformations réalisées.

Chapitre 14. Les impacts de la nouvelle démarche de chantier Kaizen

Dans ce chapitre nous souhaitons répondre à l'hypothèse générale suivante : **la mise en place d'une démarche ergonomique pour enrichir les dispositifs d'amélioration continue que sont les chantiers Kaizen s'appuyant sur 4 axes principaux que sont une instruction de la demande, une formation-action à l'approche et à l'analyse ergonomique du travail, une instrumentation de la participation et un déroulement qui s'adapte au processus de conception (structure flexible) peut enrichir le choix des transformations en vue d'atteindre aussi bien les objectifs opérationnels que de santé au travail.** Ainsi, cet axe interroge les résultats du chantier.

14.1 Méthodologie d'analyse des données

14.1.1 Objectif des analyses

Afin de tester notre hypothèse générale, nous analysons les impacts directs des deux chantiers et indirects du chantier Kaizen 2 (Saint Vincent *et al.*, 2000). L'évaluation des impacts directs correspond à l'évaluation des situations transformées (objectif 1). L'évaluation des impacts indirects (objectif 2) correspond à l'évaluation des effets secondaires sur le reste de l'organisation par contraste avec les effets directs de l'intervention sur les situations de travail transformées.

14.1.2 Méthodes d'analyse des données

Nous développons une méthodologie basée sur des analyses des deux chantiers présentés au chapitre 9. Le chantier 2 comprenant une démarche enrichie par la démarche ergonomique présentée au chapitre 9 et le chantier 1 comprenant une démarche plutôt similaire à la démarche théorique des chantiers Kaizen. L'ensemble des méthodes de recueil de données mises en avant dans les différentes analyses ci-après sont détaillées au chapitre 9 section 6.3 pour le chantier 1 et 7.3 pour le chantier 2.

14.1.2.1 Objectif 1 : évaluation des impacts directs des deux chantiers

Pour l'objectif 1, il est difficile de faire une étude comparative étant donné que les deux chantiers sont différents. Cependant, ces analyses permettent de mettre en avant des retours concernant les deux chantiers suite à l'implantation des transformations et de mettre en avant des points de comparaison.

Cet objectif se divise en 3 analyses :

1. Évaluation des transformations vis-à-vis de la reformulation de la demande ;
2. Évaluation de la satisfaction des opérateurs sur leurs nouvelles situations de travail ;
3. Évaluation des transformations vis-à-vis des indicateurs de l'entreprise.

Analyse 1 : évaluation des situations de travail vis-à-vis de la reformulation de la demande

Dans un premier temps nous évaluons le chantier au regard des transformations des situations de travail vis-à-vis de la reformulation de la demande. Nous effectuons une analyse qualitative en croisant plusieurs méthodes de recueil de données. Dans les deux chantiers, nous nous sommes appuyés sur des données issues du journal de bord général où l'ergonome chercheuse a pu noter des retours informels et des verbatims. Pour le chantier 1 nous avons également recueilli des informations provenant des enregistrements audio des entretiens d'autoconfrontation post-chantier avec les participants du groupe de travail. Et pour le chantier 2, nous avons recueilli des données issues des questionnaires post-chantier et de l'enregistrement audio de la réunion de diagnostic du chantier en phase de suivi du chantier. Plus précisément pour le chantier 2, pour donner des retours sur l'espace physique de la zone de travail, l'interface entre la logistique et la production et la flexibilité de la zone, une question du questionnaire distribué à l'ensemble des participants du groupe de travail et aux opérateurs y était dédiée. Concernant les retours sur les conditions de travail au poste, la question était seulement présente dans le questionnaire des opérateurs. Enfin, pour avoir des retours quant à la productivité de la zone, nous avons interrogé le superviseur de manière informelle et récupéré des données issues des enregistrements audio de la réunion de diagnostic en phase de suivi du chantier.

Analyse 2 : évaluation de la satisfaction des opérateurs sur leurs nouvelles situations de travail

Pour cette analyse nous évaluons qualitativement la satisfaction des opérateurs. Pour les deux chantiers, les opérateurs ont évalué 3 mois après la mise en place du chantier leur satisfaction vis-à-vis des nouvelles situations de travail. Cette évaluation s'est effectuée dans les deux cas à la suite d'un changement de cadence (augmentation de la cadence d'assemblage des machines dans les deux cas).

Pour le chantier 1, les opérateurs ont évalué d'une manière globale leur satisfaction vis-à-vis de leurs nouvelles situations de travail (3 opérateurs et le *trouble shooter*) par des échanges informels retranscrits dans le journal de bord de l'ergonome-chercheuse. Pour le chantier 2, les opérateurs (3 opérateurs) ont répondu oralement au questionnaire qui comportait deux questions sur leur satisfaction vis-à-vis de transformations : une sur les postes de travail et une sur la zone entière de préparation.

Analyse 3 : évaluation des transformations vis-à-vis des indicateurs de l'entreprise

Pour cette analyse nous effectuons également une analyse qualitative en nous appuyant sur les données issues de différentes méthodes de recueil. Pour les deux chantiers, l'évaluation s'appuie sur les données issues d'échanges informels sur les indicateurs de production avec le superviseur de la zone. Ces informations ont été retranscrites dans le journal de bord général. Pour le chantier 2, l'analyse s'est aussi reposée sur les enregistrements de la réunion de diagnostic du chantier en phase de suivi du chantier. De plus, pour ce chantier, l'évaluation s'est basée sur des données récupérées suite au chantier, mais aussi 9 mois après (non effectué sur le chantier 1).

14.1.2.2 Objectif 2 : évaluation des impacts indirects du chantier 2

Cet objectif se divise en 2 analyses :

1. Analyse de l'impact indirect du chantier sur les dimensions collective et sociale du travail
2. Évaluation de la participation des participants du chantier

Analyse 1 : analyse de l'impact indirect du chantier sur les dimensions collective et sociale du travail

Pour cette analyse qualitative, nous nous sommes appuyés sur l'enregistrement audio de la réunion de diagnostic du chantier lors de la phase de suivi du chantier ainsi que sur les questionnaires post-chantier. Nous nous sommes également servis de la réunion avec le superviseur sur le suivi du chantier 1 an après celui-ci. Enfin nous avons utilisé les traces de l'activité des opérateurs, nous avons comparé des photos prises par l'ergonome-chercheuse et le superviseur en fin de poste avant et après le chantier.

Analyse 2 : Évaluation de la participation par les participants du chantier 2

Cette analyse qualitative est une évaluation qui s'appuie sur les questionnaires post-chantier, ainsi que sur entretiens d'autoconfrontation post-phase intensive. Enfin nous nous sommes également basés sur les traces de l'activité des participants du groupe de travail (schéma de réimplantation de la zone) que nous avons comparé au schéma effectué par l'équipe de travail en amont du chantier.

14.2 Résultats

14.2.1 Évaluation de l'impact direct des deux chantiers

14.2.1.1 Évaluation des transformations vis-à-vis de la demande

Chantier 1

Ce chantier a permis de réaliser de « petites améliorations » de postes. Celles-ci sont utiles et appréciées par les opérateurs des postes : « *quand je passe ils me disent que c'est mieux* » (assistant qualité) et répondent à la reformulation de la demande du chantier.

Cependant, malgré ces améliorations du poste de travail, le problème initialement remonté par les équipes de travail, celle relative à l'option de montage n'a pas été résolue. Ainsi, trois mois après le chantier et suite à un changement de cadence (montée en cadence), la non-résolution du problème initialement remonté par l'équipe de travail a eu pour conséquence le sentiment d'une moindre utilité du chantier, car les opérateurs et le management se sont toujours sentis en difficulté comme le montrent les retours suivants.

Retour 1 :

Superviseur 1 : *On ne va pas dire qu'on a... réussi sur certains points, il y a eu des améliorations, comme j'te l'ai dit voilà sur les aménagements j'pense qu'on a gagné même que ... au niveau du kitting, les manips, des valves ... M. (opératrice) elle est plus proche ça, c'est vraiment bien, moins de pas, moins de fatigue. Où on est encore en difficulté c'est les manutentions, là on n'arrive pas à avoir une manutention, une sans... ils nous mettent deux manutentions, ils nous, ils nous, ou ils nous mettent une petite manutention, une grosse manutention puis après t'as une grosse derrière c'est, et là et là et là on ne peut pas, on l'a dit, quand ils font la réunion à deux heures là.*

Retour 2 :

Team leader 1 : *Ce qu'on a mis en place ça fonctionne, mais on ne tient pas compte des options (manutention, phare, porte-outil). On n'aurait pas eu le temps de faire les améliorations pendant le chantier (...) on a échappé aux gros problèmes : outils, manutention, tubes.*

On retrouve dans ces entretiens post-chantier le sentiment d'une amélioration très locale, manquant de solutions au niveau organisationnel et ne prenant pas en compte suffisamment la variabilité de la production. De plus, ces retours mettent en avant l'impact de la temporalité du chantier sur le choix des transformations réalisées, des transformations qui ne permettent pas de résoudre « les gros problèmes » ayant donc peu d'effets positifs sur le travail et la santé des salariés.

De plus, ce sentiment de moindre utilité du chantier a été exacerbé par l'arrêt pour maladie de l'opérateur du poste S07.1, trois mois après le chantier. Cet opérateur étant fortement expérimenté sur son poste, le remplacement par un intérimaire a créé une forte désorganisation faisant ressortir d'autant plus les problèmes liés aux options de montage non résolus. Ceci montre que ces transformations sont utiles sur le court terme, mais ne permettent pas de faire face à des éléments imprévus. Elles apparaissent limitées sur le long terme. L'arrêt maladie de cet opérateur met en avant un manque de souplesse organisationnelle, un manque de flexibilité lié aux solutions choisies.

Chantier 2

Pour le chantier 2 nous avons traité chaque item de la reformulation de la demande présent au chapitre 10 section 2.2.1 (cf. figure 26). Nous rappelons que certains items de la demande ont été renseignés par questionnaire. Les opérateurs ont parfois donné la même réponse pour des questions différentes. De plus, la totalité des participants du groupe de travail n'a pas répondu au questionnaire. Certains ont répondu brièvement par « ok » sur des questions appelant à des approfondissements ou n'ont pas répondu à certaines questions. C'est pourquoi dans les tableaux de résultats suivant, nous avons seulement retranscrit les réponses des personnes ayant écrit ou verbalisé des éléments de réponses aux questions. Ces réponses ont été classées selon trois catégories de résultats : positif, mitigé ou négatif.

Nous reprendrons ces réponses relatives à l'évaluation des transformations sur les améliorations de l'espace physique du poste, des conditions au poste de travail, de l'interface entre la logistique et la production, de la flexibilité de la zone.

Concernant la demande relative à l'espace physique de la zone de travail voici ce qui en ressort :

| Acteur | Résultats positifs | Résultats mitigés | Résultats négatifs |
|------------------------|--|---|--------------------|
| Opérateur S05.P1 | •Chariot kit : Le gain de place permet de gagner 23 cm sur le chariot ce qui serait d'autant plus utile au sous-ensemble. | •Travail sur le passage du chariot même si des fois encore problématique | |
| Opérateur S05.P2 | •« On ne se gêne pas comme avant » •"J'ai assez de place" •Moins de déplacements et plus de place car ils ont bougé les stockages •Flux/ co-activité : « C'est plus clair, tu gênes personne et t'es pas gêné non plus » | | |
| Opérateur S05.P3 | •Meilleure disposition de l'espace, circulation se fait mieux •Flux/ co-activité : Moins de tensions : « on se gêne moins avec P. (opérateur S05.P2) », « Espace va très bien » •Risque sécurité : Grosse amélioration : « plus de poubelle là, plus de potence, de caisses par terre, caisses à outils au milieu » •Toujours des douleurs sur les gros serrages (robinet 3 voies surtout) mais grâce à la nouvelle disposition du bureau 70% fait par Cédric (Trouble shooter) | | |
| infirmière | •Gain de place pour les opérateurs •Plus de place pour les opérateurs autour des tables de montage | | |
| Superviseur 2 | •Chacun a son poste donc on y gagne en espace et en 5S dans la zone, gain de place | | |
| Team leader logistique | •Passage de l'opérateur P1, pour la logistique : « on a pas besoin de se déplacer », flux/ co-activité : « tu vas moins dans les cellules », "tu ne rentres pas à l'intérieur », « ils ont plus de place, c'est moins renfermé tu peux mieux circuler, c'est plus aéré » | | |
| Technicien méthodes 2 | •La réimplantation a permis d'aérer le poste, meilleur co-activité | •Des flux, à finaliser : Manque d'optimisation des flux et déplacement opérateurs | |

Tableau 34 : Évaluation de l'espace physique de la zone de travail par les participants du chantier 2

Certains flux sont encore à finaliser pour totalement optimiser la zone, mais les participants mettent en avant une nette amélioration de l'espace de travail. Cette amélioration est mise en lien avec le gain de place, la co-activité et le rangement.

Concernant les conditions au poste de travail, seuls les opérateurs ont été interrogés. Les retours sont les suivants.

| Acteur | Résultats positifs | Résultats mitigés | Résultats négatifs |
|------------------|-----------------------------|--|---|
| Opérateur S05.P2 | *« J'ai tout sous la main » | *« Ca fait 1 mois qu'il y a eut la mise en place et il y a 2/3 trucs qui n'ont pas été fait », « ce n'est pas fini si tu veux », « mais c'est des trucs pas trop pénalisants quand même » : exemple : ils ont mis l'air mais pas de visseuse pneumatique pour le moment *N'ont pas placé la lumière comme ils le voulaient : LED éblouit aimerais mettre lumière plus haute | *Outillage : manque une visseuse d'approche (celle qu'il a n'a pas assez de puissance pour certains serrages) *Manque d'un stockage pour outils |
| Opérateur S05.P3 | | *Il manque quelques petits éléments : poubelles, petite table pour écrire « ce n'est pas grand-chose » | *Eclairage pas comme demandé « ça éblouit, ça arrache les yeux », « on avait demandé juste un petit éclairage, ils l'ont mis quand on n'était pas là » |
| Opérateur S05.P1 | | *Chariot kit : « l'idée de tout regrouper est bien mais le chariot n'est pas fini » : il a travaillé dessus sur une journée sans production mais n'a pas fini car les finitions lui demandaient trop de temps et il n'y a plus de journées sans production | *Flexibles qui s'emmêlent, c'est toujours le cas : « ça m'est déjà arrivé de les recevoir dans les dents ou dans l'œil », « au niveau des épaules on reçoit » |

Tableau 35 : Évaluation des conditions de travail au poste de travail par les opérateurs de la zone étudiée du chantier 2

Malgré des améliorations des conditions au poste de travail, les opérateurs participants restent mitigés sur les résultats des transformations, notamment sur le manque d'outillage, l'éclairage peu adapté et du chariot pas encore opérationnel. Ceci est principalement dû à l'attente de nombreux moyens techniques. En effet, seules 7 transformations liées aux moyens techniques ont été réalisées sur 19 au total.

Concernant l'interface entre la logistique et la production, le retour des participants est le suivant :

| Acteur | Résultats positifs | Résultats mitigés | Résultats négatifs |
|------------------------|---|--|--|
| Opérateur S05.P1 | | | <ul style="list-style-type: none"> •Toujours pas assez de place pour passer la main au dessus de certaines boites •Les flexibles sont toujours emmêlés « au niveau des épaules on reçoit » •Boites vides : pas d'emplacement, il les met vers la logistique mais pas très accessible pour lui |
| Opérateur S05.P2 | <ul style="list-style-type: none"> •Mieux : « pas besoin de courir, tout est sur place à hauteur de bonhomme » | | <ul style="list-style-type: none"> •Les flexibles sont toujours emmêlés •Stockage de certaines pièces trop hautes et lourdes |
| Opérateur S05.P3 | <ul style="list-style-type: none"> •Les racks sont bien ordonnés « on les a bien ordonné » : 95% des choses très bien ordonnées , « il manque 2, 3 trucs mais c'est le temps qu'il nous manque », « Bien de son côté » | <ul style="list-style-type: none"> •Stockage n'est pas fini comme prévu d'après les discussions pendant le chantier : pour stockage entre prépa et ligne et stockage des prises rapides | |
| Infirmière | <ul style="list-style-type: none"> •Hauteur qui respecte mieux certaines pièces | | |
| Superviseur 2 | <ul style="list-style-type: none"> •Amélioration sur les stockages : les pièces sont plus proches du point d'assemblage, plus facile à trouver quand on forme un nouveau : changements qu'à fait H. (opérateur S05.P1) sur le visuel = gain en efficacité car gain en prélèvement de kit | | <ul style="list-style-type: none"> •Il y a du mieux mais encore quelques points qui ne vont pas : pièces lourdes à des hauteurs pas adéquat |
| Team leader logistique | <ul style="list-style-type: none"> •Prise plus souvent au milieu, plus visuel : bandes colorées sur stockage, « de la place c'est bien » •Stockage : prise plus souvent au milieu, du côté logistique aussi: emplacements des pièces changements en mieux, « il y a des endroits avec plus de place on peut en mettre plus " = moins d'aller-retour | | |
| Technicien méthodes 2 | <ul style="list-style-type: none"> •Respect des green zones •Stockages proche opérateurs | | |

Tableau 36 : Évaluation de l'interface entre la logistique et la production par les participants du chantier 2

On peut constater une amélioration importante de cette interface entre la logistique et la production notamment matérialisée par les stockages même si certains conditionnements sont encore à travailler et certains emplacements à trouver.

Concernant la flexibilité de la zone, les retours sont les suivants :

| Acteur | Résultats positifs | Résultats mitigés | Résultats négatifs |
|------------------|--|---|--------------------|
| Opérateur S05.P1 | <ul style="list-style-type: none"> •Ca a beaucoup aidé surtout les stocks : « on arrive à ramasser tous les articles en beaucoup moins de temps », « gagner du temps ça va aider pour la cadence 21 sinon je ne vois pas comment j'y serai arrivé » •Travail au niveau visuel du stockage : « ça nous a fait gagner 5 minutes et facilité la formation de nouveaux arrivants » | <ul style="list-style-type: none"> •Le code couleur se défait, il souhaiterait passer à une peinture pour que ça soit plus pérenne | |
| Opérateur S05.P2 | <ul style="list-style-type: none"> •« Un nouveau il peut apprendre vite les IS (Instructions standards), elles sont bien faites » | | |
| Opérateur S05.P3 | <ul style="list-style-type: none"> •Beaucoup mieux : « il apprendra beaucoup plus vite », « les vignettes sont mieux faites » | | |
| Superviseur 2 | <ul style="list-style-type: none"> •« On les forme en moins de temps qu'avant même si encore quelques IS bristol à améliorer » | | |

Tableau 37 : Évaluation concernant la flexibilité de la zone des participants du chantier 2

Le chantier a ainsi permis une amélioration de la flexibilité de la zone principalement en facilitant l'apprentissage des postes. Ceci permet une meilleure intégration des nouveaux arrivants et la possibilité pour les opérateurs de la zone de basculer si besoin d'un poste à l'autre.

Concernant la demande en termes de productivité du chantier, suite aux transformations, le test fut positif concernant l'augmentation de la cadence, qui correspond à l'assemblage de machines supplémentaires sur une même période de temps, et ceci avec un effectif constant. Le superviseur rapporte ceci dans l'échange suivant lors de la réunion de suivi de thèse avec le comité de direction 3 mois et demi après la mise en place des transformations :

Sup 2 : Après sur la partie performance bah on a des tests vus qu'on a un objectif de faire plus de machines, on a des carnets de commandes qui se remplissent, on a de la demande donc on a fait 2 tests de cadence un peu plus élevée dans ces dispositions de chantier c'est pour ça aussi qu'on a mis en place dès qu'on a eu le feu vert et qu'on a eu les tables de faites on a implanté le chantier pour pouvoir avoir la configuration future avant de faire les tests. C'était pour moi un des points, c'est-à-dire qu'on ne peut pas lancer un test si on n'a pas déjà une démarche position future. Donc les tests se sont plutôt bien passés.

Directrice thèse : Juste pour que je comprenne, vous ne pouvez pas augmenter la cadence s'il y avait pas déjà eu un travail d'amélioration sur le poste c'est ça ? Ou je n'ai pas compris ?

Sup 2 : J pense que avant on aurait eu du mal à passer la cadence au-dessus parce qu'il y avait beaucoup de gênes opérateurs.

Directrice thèse : Beaucoup d'encombrement et tout ça.

Responsable supply chain : On parle de la cadence au-dessus c'est pas juste faire plus de machines, c'est faire plus de machines...

Sup 2 : à effectif constant !

Le chantier a facilité le passage à la cadence supérieure à effectif constant. De plus, un acteur du service des méthodes rapporte le fait que les postes sont mieux équilibrés au niveau de la charge de travail.

Ainsi, pour le chantier 2, il reste des améliorations à mettre en place, mais les transformations répondent aux demandes initialement soulevées. Alors que pour le chantier 1, on remarque que la demande initiale concernant l'amélioration de la gestion de la

variabilité de l'option de montage « manutention » n'a pas été traitée. La mise en place lors du chantier 2 de solutions plus systémiques, qui ne touchent pas uniquement les postes de travail, a favorisé la réussite de la montée en cadence.

Pour la suite nous analysons la satisfaction des opérateurs vis-à-vis de leurs nouvelles situations de travail.

14.2.2 Évaluation de la satisfaction des opérateurs concernant les transformations

14.2.2.1 Chantier 1

Pour le chantier 1, sur une échelle de 4 critères : pas du tout satisfait, peu satisfait, satisfait et très satisfait, on retrouve 1 répondant sur 4 qui est peu satisfait et 3 répondants sur 4 qui ne sont pas du tout satisfaits.

L'opérateur « peu satisfait » évoque une amélioration de ses conditions de travail. Cependant il souligne le fait que la demande principale n'a pas été traitée comme on peut le constater dans l'extrait suivant :

Opérateur : Y a eu des trucs très bien, ça m'a amélioré mon travail, mais ça m'a pas résolu tous mes problèmes, ça n'a pas résolu les problèmes principaux (...) il me manque une personne (...) c'est la charge de travail qui est trop importante (...) je ne peux pas continuer comme ça.

Pour les opérateurs qui se considèrent « pas du tout satisfaits » on retrouve dans les extraits suivants, la mise en avant, comme pour l'opérateur précédent, d'une charge de travail trop importante qu'ils n'arrivent pas à gérer et qui porte atteinte à leur santé. Le *trouble shooter*, opérateur polyvalent, qui est moins sur ces postes de travail met davantage en avant les difficultés dues aux conditions matérielles du poste.

Retour 1 :

Opérateur S07.3 : C'est tout faux, le chantier c'est pas bien. (...) Un malade pour le remplacer on était quatre. (...) J'ai envie d'arrêter moi aussi. (...) On est malade (...) Pas de changement avant/après chantier (...) Je suis fatiguée, je cours, sans J. P. (opérateur en arrêt maladie) c'est difficile.

Retour 2 :

Opérateur S07.1 : *On devrait être deux sur le poste.*

Retour 3 :

Trouble shooter : *Vous avez amélioré quoi en fait ? Ils tapent toujours autant. (...) Les chariots sont merdiques pour les outils, les bielles, les caisses trop petites, trop de clefs.*

On peut noter que ce format de chantier a permis d'améliorer les conditions de travail des opérateurs surtout d'un point de vue matériel au niveau du poste de travail, mais que 3 mois après le chantier la satisfaction initiale des opérateurs suite au chantier est retombée. Dans l'extrait suivant, le superviseur met en avant les limites concernant le fait de se concentrer uniquement sur de petites améliorations locales notamment pour atteindre les objectifs de productivité fixés par la direction de l'entreprise.

Superviseur 1 : *Après ce qui est compliqué c'est que, je pense qu'on est arrivé, peut-être qu'il y a encore des améliorations sur les pas sur les ..., tout ça, mais on va être à mon avis un peu bloqué si on ne fait pas... ou les nouvelles machines qui vont arriver, on ne travaille pas autrement je ne vois pas comment on pourra gagner ces 10 %. Parce qu'on a fait des efforts, là on a pu voir qu'on a gagné des pas, du temps, la fatigue en moins, mais après.*

14.2.2.2 Chantier 2

Pour le chantier 2, la satisfaction des opérateurs est synthétisée dans le tableau 38. Ces derniers ont évalué les nouveaux postes et la zone de travail sur une échelle de 4 critères : pas du tout satisfait, peu satisfait, satisfait et très satisfait.

| Thème du questionnaire | Pas du tout satisfait | Peu satisfait | Satisfait | Très satisfait |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|--|----------------|
| Nouveaux postes | | Opérateur S05.P1 | Opérateur S05.P2 Opérateur S05.P3 | |
| Changements sur la zone prépa/kitting | | | Opérateur S05.P1 Opérateur S05.P2 Opérateur S05.P3 | |

Tableau 38 : Évaluation de la satisfaction des opérateurs du chantier 2

Nous pouvons constater que les opérateurs sont majoritairement satisfaits des transformations mises en place lors du chantier. Cependant, ils sont tout de même dans l'attente de la mise en œuvre des autres transformations.

Pour l'opérateur du poste S05.P1, l'ensemble des transformations le satisfait : « *Ce qui est fait me va, on en a parlé tous ensemble, on a réfléchi ce qui est vraiment fait me va* », « *avec ce qu'on a, on a fait au mieux* ». Cependant, concernant son poste de travail, il n'a pas noté de nette amélioration, les moyens techniques prévus n'ayant pas encore été mis en place. Ce dernier rapporte tout de même que « *depuis le chantier ça nous a aidés à gagner en temps (stockage des pièces, moins de trajet) et en sécurité (passage chariot suiveur), avant je faisais le tour par là-bas* ».

Pour l'opérateur du poste S05.P2, ce chantier a permis de réaliser des demandes de longue date : « *ça fait des années que je demande des trucs et niet (...) le chantier a permis de réaliser certaines propositions* ». Il rapporte également une amélioration des conditions de travail au poste, de l'espace physique de la zone et de la flexibilité de la zone ayant un impact positif sur sa santé : « *moins mal au dos (...) plus agréable, t'as de la place, tu peux être seul ou deux, tu ne te gênes pas, même si quelqu'un vient m'aider j'ai mes clefs à côté (...) Quelqu'un qui arrive il se sent à l'aise tout de suite* ». Il a aussi mis en avant une amélioration des délais « *tu peux être dans les délais : moins de déplacements, tu peux visionner tout de suite s'il va te manquer quelque chose* » et de la qualité grâce à l'amélioration des stockages et la disposition de l'outillage.

Pour l'opérateur du poste S05.P3, ce chantier représente « *que du positif, il pouvait n'y avoir que du positif, déjà rien que de dégager la table au milieu c'était positif* ». Il a donc apprécié la possibilité de faire évoluer les choses. Concernant son poste, il rapporte l'existence de douleurs, mais qui sont moindres étant donné que la nouvelle configuration et organisation mise en place lui permettent d'être aidé sur les serrages douloureux : « *toujours des douleurs sur les gros serrages, mais grâce à la nouvelle disposition du bureau 70 % fait par C. (Trouble shooter)* ». Il apprécie également l'amélioration au niveau de la dimension collective du travail « *on est bien, super bien, franchement entre nous ça fonctionne très très bien* ». Il rapporte également une amélioration de l'environnement de travail : « *c'est plus clair* », « *on court moins* », « *les déplacements sont plus naturels* ».

Enfin, un des opérateurs de la logistique en lien avec la zone de chantier (non interrogé par le questionnaire) indique : « *Mieux, beaucoup mieux* » (...) « *Excellent, plus de places, plus de sécurité* », « *j'ai moins mal au dos* ».

Ainsi, dans le chantier 1, les améliorations sont utiles, mais limitées sur le long terme. Les transformations plutôt rattachées à une vision individuelle et locale du travail ne permettent pas une adaptation en cas d'apparition d'un aléa. Dans le chantier 2, les améliorations se sont intéressées à une vision plus systémique, collective du travail et prennent en compte les contraintes, mais aussi les ressources du travail favorisant une organisation plus flexible, plus pérenne sur le long terme. Les opérateurs sont davantage satisfaits et les transformations leur permettent de mieux gérer la performance tout en préservant leur santé.

14.2.3 Analyse des indicateurs opérationnels et de santé/sécurité de l'entreprise

Les indicateurs de production, sont plutôt des indicateurs moyens-terme, qui demandent souvent une analyse approfondie a posteriori. Les informations sur ce point restent limitées.

14.2.3.1 Chantier 1

Les objectifs du chantier étant majoritairement orientés vers l'atteinte d'un gain de productivité par la réduction des délais de production (objectif stratégique principal de l'entreprise), le superviseur a seulement évalué le chantier en fonction de ce critère. On peut également supposer que cet indicateur est le plus facile à mesurer sur le court terme parmi les indicateurs du site. En effet, suite à la mise en place des transformations, le superviseur a mis en avant une réduction du délai de montage pour l'ensemble de la zone d'environ 2 minutes. Le délai d'assemblage (correspondant au cumul des postes de la cellule) est passé de 186 minutes à 184 minutes. Suite à cette évaluation ce dernier a mis en avant le fait qu'il était « *toujours trop au-dessus* » par rapport aux objectifs afin de faire en sorte que la montée en cadence se passe dans de bonnes conditions. Suite au changement de cadence, où il avait été prévu de rajouter une personne sur la zone, un poste S07.2, les opérateurs se sont tout de même retrouvés en difficultés, surtout l'opératrice du poste S07.P1, poste sur lequel il a fallu rajouter une personne supplémentaire, voire parfois l'aide d'une deuxième personne. Un mois après le chantier, l'opérateur du poste de travail S07.1 est parti en arrêt maladie. On retrouve cet élément dans les indicateurs sécurité

de l'entreprise. Comme nous l'avons mis en avant précédemment, cet arrêt n'est pas forcément lié au chantier, mais met en avant un manque de flexibilité de l'organisation.

14.2.3.2 Chantier 2

Suite au chantier 2 on constate une amélioration des indicateurs de l'entreprise. Un mois après l'étape de mise en place le superviseur n'a reporté aucun soin bénin sur la zone et concernant la qualité il n'avait pas encore assez de recul en termes de temps.

Superviseur 2 : *la qualité c'est encore des données qu'il faut qu'on mesure au quotidien, aujourd'hui je n'ai pas assez de recul pour vous dire que je ne génère plus de défauts, de visu j'ai le sentiment que j'en génère moins.*

Concernant les délais, l'opérateur du poste S05.P1 rapporte une réduction du temps de préparation à son poste de 5 minutes (réduisant de 27 % son temps de préparation). De plus, comme déjà reporté, le chantier a rendu possible la montée en cadence à effectif constant.

Neuf mois après l'étape de mise en place, le superviseur a constaté une diminution du temps pour former les nouveaux arrivants (principalement sur le poste S05.P1). Il a également reporté l'absence de soins bénins, d'accidents du travail et de problèmes qualité en fin de chaîne due à la zone de préparation depuis le chantier malgré quelques erreurs de prélèvement de kits et d'étiquetage.

On peut constater que malgré le manque de recul sur les chantiers, il y a eu une amélioration plus importante des indicateurs opérationnels et de santé/sécurité de l'entreprise pour le chantier 2 que le chantier 1. Il est intéressant de mettre en avant le fait que le chantier 2 a également entraîné d'autres effets positifs en lien avec le travail collectif et la dimension sociale du travail. Nous ne savons pas si c'est également le cas pour le chantier 1, mais ces résultats permettent de mettre en avant une autre facette de l'impact de l'intégration de la démarche ergonomique dans le chantier 2.

14.3 Évaluation de l'impact indirect du chantier 2

14.3.1 Analyse de l'impact du chantier 2 sur les dimensions sociale et collective du travail

14.3.1.1 Vers une pro-activité des équipes de travail

Un mois après l'étape de mise en place, le superviseur rapporte le fait que les opérateurs sont devenus beaucoup plus proactifs sur leur zone :

Superviseur 2 : *Maintenant on est vraiment dans l'amélioration, c'est-à-dire que maintenant que les opérateurs ont vu qu'on met en place des choses qui vont dans leur sens, ils sont force de propositions.*

Ou encore,

Superviseur 2 : *Les opérateurs directement impliqués par le chantier sont aujourd'hui dans une démarche à chaque fois de, tiens on pourrait aussi ajouter ça on pourrait faire comme ça. Dans une démarche déjà de solutions d'amélioration de ce qui a été fait. C'est-à-dire aujourd'hui on a une base on a une structure et maintenant on vient alimenter par des petites choses qui vont faciliter le quotidien. Au global ils en sont plutôt contents puisqu'ils ont un poste, un poste qui est propre, on le voit même en fin de journée, là la photo que j'ai prise là pour lui envoyer « le après » je ne suis pas allé faire le ménage dans la zone.*

Cette implication des opérateurs, cette envie de participer à l'évolution de leur situation de travail, est visible sur la photo de la figure 40 et par les propos du superviseur qui remarque une nette amélioration du rangement de la zone sans avoir eu besoin de faire du 5 S⁹ :

Superviseur 2 : *Le côté implication des opérateurs on le voit déjà juste dans le rangement de leur poste en fin de journée. Dès l'instant qu'il n'y a rien à leur dire et que ça se fait d'eux même c'est qu'ils ont déjà assimilé leur secteur.*

⁹le 5S aussi connu sous l'acronyme ROND pour Rangement, Ordre, Nettoyage, qui vise à réorganiser les moyens et l'environnement du travail

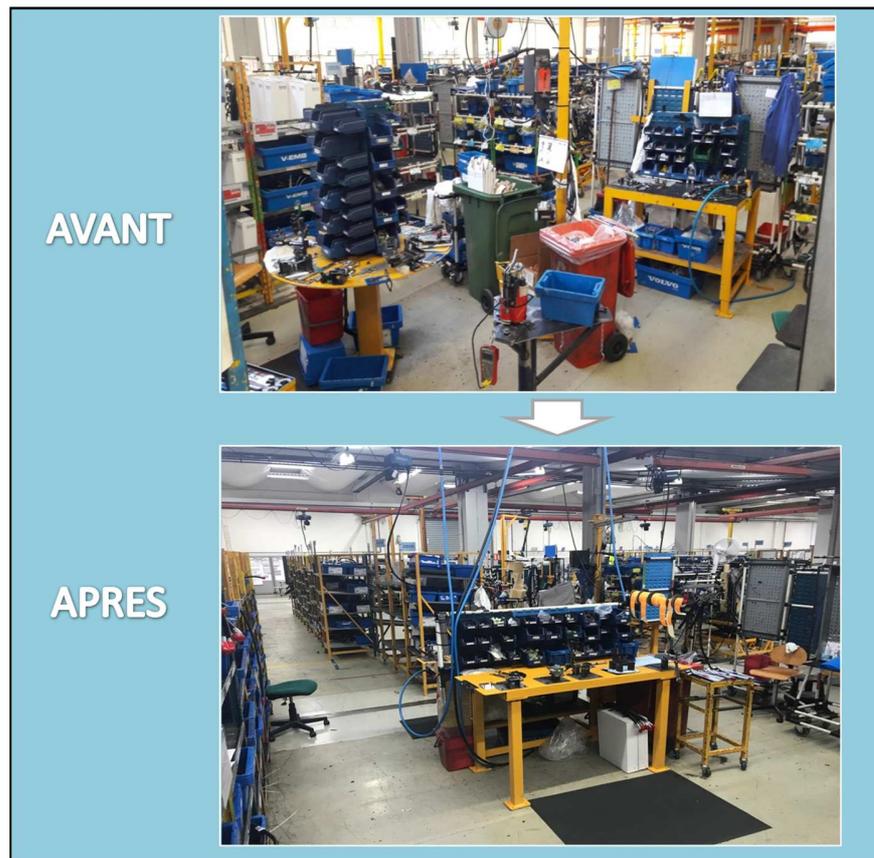


Figure 40 : Photos prises en fin de poste avant et après les transformations du chantier 2

Comme pour les opérateurs, le *team leader* est davantage dans une dynamique d'amélioration continue, comme le met en avant le superviseur dans l'extrait suivant :

Superviseur 2 : *Mais je pense que, ne serait-ce que si je pars de ce principe-là, ça nous a servi pour pas mal d'autres choses euh si je regarde les deux tests qu'on a faits, les tests de cadence 21, le premier test absentéisme team leader en charge, frustration, je connais ma charge, je sais faire je fais en sorte de faire, mais quelque part j'ai travaillé sur les équilibrages, j'ai travaillé sur les chantiers d'amélioration et aujourd'hui je ne suis pas en observateur pour voir si ça va marcher les nouvelles cadences, aujourd'hui je suis en acteur direct opérationnel. Deuxième test, on était organisé, on n'avait pas l'absentéisme qu'on avait sur le premier chantier... euh sur le premier test, team leader disponible, plus en phase d'observateur sur la journée, là il en est sorti pleins d'améliorations, pleins de choses qu'il a fait au fur et à mesure du coup des problématiques et du coup on rentre dans un, dans une phase où il se sort de sa zone de confort et il cherche à gratter les choses.*

Cet extrait met en avant le développement individuel du *team leader* qui prend en charge des tâches d'amélioration continue où il ne s'impliquait pas auparavant restant dans son rôle de soutien opérationnel aux autres opérateurs.

Suite au chantier, la démarche d'amélioration continue au niveau de la zone prise en charge par le chantier a évolué d'un chantier conséquent à une amélioration continue plus opérationnelle où le superviseur a conscience qu'il faut laisser des marges de manœuvre aux opérateurs de la zone pour leur permettre de mettre en œuvre d'autres améliorations, comme le montre l'extrait suivant :

Superviseur 2 : *Il a proposé une solution, je lui ai donné le feu vert, je lui ai donné les moyens de le faire et il l'a fait. Là on est dans une démarche où ce n'est pas nous qui poussons les choses ce sont les opérateurs qui essayent de nous aider à tirer vers le haut.*

On retrouve cette pro-activité 1 an plus tard où 91 % des propositions de transformations ont été traitées, 3 ont été abandonnées et une dernière est encore en cours de traitement. Ainsi on constate que l'amélioration continue fonctionne avec une pérennité des transformations. Ces données représentent seulement les actions proposées par le groupe de travail du chantier, le superviseur constate que la pro-activité observée 1 mois après le chantier est toujours de rigueur un an plus tard même sur d'autres thématiques non liées au chantier : « *on les traite au fur et à mesure on est plus dans le proactif que dans le réactif maintenant* » (superviseur 2).

14.3.1.2 Vers un collectif de travail d'amélioration

Suite au chantier 2, le superviseur souligne le fait que l'amélioration des situations de travail se fait davantage de manière transverse entre les différents services, en prenant en considération leurs points de vue, comme le montre l'extrait suivant :

Superviseur 2 : *Ça paraît évident, derrière de toute façon, de même que si tu intègres une nouvelle pièce ou un nouveau truc il faut que tu rentres dans le schéma, ça posera les questions à la logistique, à tous les services supports que tu peux avoir autour.*

Ce chantier a également amélioré certaines relations de travail. Dans le questionnaire post-chantier, plusieurs participants mettent en avant une meilleure coopération avec d'autres acteurs de l'entreprise dont une synthèse est présentée dans le tableau 39.

| Répondant | Relation entre | Commentaire sur relation de travail |
|----------------------------|--|---|
| Consultant méthode | Méthode et opérateurs zone | Grâce à ce chantier, les opérateurs comprennent mon rôle qui est de les aider |
| CHSCT | Opérateurs de la zone entre eux | Une meilleure coordination entre les opérateurs |
| Directeur financier | Opérateurs de la zone et manager | Relance de la communication dans la zone de travail entre OPs (opérateurs) et manager |
| Opérateur S05.P1 | Opérateur et autres opérateurs de la zone | Je communique mieux avec eux avec la nouvelle zone |
| | Opérateur et opérateur de la logistique | On a travaillé ensemble donc ça a aidé à créer des bonnes relations, à se connaître mieux, facilité le travail ensemble |
| | Opérateur et services supports (principalement méthodes) | Maintenant pour moi ils sont plus accessibles, quand on travaille avec quelqu'un on ose, on franchit le pas |
| Opérateur S05.P2 | Opérateur et autres opérateurs de la zone | On se prend moins la tête |
| | Opérateur et opérateurs de la ligne | Facilité de communication avec la ligne le fait d'avoir enlevé les racks |
| | Opérateur et opérateur de la logistique | Ça se passe mieux |
| | Opérateur et services supports (principalement sécurité) | Depuis chantier contact plus facile |
| Opérateur S05.P3 | Opérateur et autres opérateurs de la zone | Beaucoup mieux dans la zone prépa, on était comme ça (serré), on se piquait les outils, il y a même des gens qui viennent nous voir maintenant |
| | Opérateur et opérateurs de la ligne | Ça se passe très bien, on les fournit. Des fois ils se posent discuter avec nous, ça nous dérange en rien avant on n'aurait pas pu |
| | Opérateur et opérateur de la logistique | Beaucoup mieux, super bien. Ils intègrent maintenant la logistique dans les transformations, ils leur demandent leurs avis: "avant on l'avait jamais fait, maintenant on leur dit dites le si ça ne vous va pas" |
| | Opérateur et services supports (principalement méthodes) | Relations bien meilleures, "très réactif, même si il y avait des moments de tension où on ne se comprenait pas" |
| Superviseur | Superviseur et services supports | Plus de communication, plus de réactivité car connaissent les sujets |
| | Superviseur et opérateurs de la zone | Il a gagné de la crédibilité par rapport à ses opérateurs |

Tableau 39 : Réponse au questionnaire sur les relations de travail suite au chantier 2

On constate que par l'intermédiaire du chantier « les acteurs font aussi l'expérience de nouvelles dynamiques dans leurs relations professionnelles » (Caroly, 2010, p.172). Ceci amène à de nouvelles coopérations, une évolution des interactions. On constate notamment une évolution des relations entre les opérateurs des différentes zones, entre les opérateurs et les services supports. On remarque également qu'une confiance s'est établie entre le superviseur et les opérateurs. Tout ceci est favorable à l'établissement d'un collectif de travail ressource pour la transformation, la performance et la santé de chacun.

On retrouve le maintien de cette collaboration 1 an plus tard avec une pérennité des relations sociales :

Superviseur 2 : *Aujourd'hui on a pris en compte dans les nouvelles machines, on voit avec la logistique, plus de lien avec la logistique, on a fait des modifications de pièces, car on fait des ajustements pas rapport à la logistique par rapport à leurs doléances, la logistique ne doit pas être pénalisée.*

Nous constatons donc que « *l'expérience de nouveaux échanges facilite la prise en compte des contraintes et des ressources des uns et des autres, et donne une possibilité d'agir collectivement sur les situations de travail* » (Caroly, 2010, p.192).

De ce chantier, il en ressort également une attente des opérateurs des autres zones :

Superviseur 2 : *C'est pas ça c'est que je n'ai pas que ces quatre personnes sous mon aile, j'en ai 23 et que maintenant qu'ils ont vu qu'il y a des choses qui avaient été faites là et qui vont dans le bon sens, que les personnes en sont contentes maintenant on a de l'attente sur beaucoup d'autres postes.*

Cette attente a également été formulée par la secrétaire du CHSCT vis-à-vis d'un autre chantier mené en parallèle qui ne donne pas de bons résultats : « *ça serait bien qu'on puisse faire quelque chose comme ça* », « *le truc que t'as fait toi (ergo) c'est bien* » et par le responsable QSE qui rapporte « *une forte demande des employés dans l'ouverture de nombreux chantiers* ».

Pour la deuxième analyse de l'évaluation indirecte du chantier 2 nous souhaitons mettre en avant l'évaluation faite par les participants du chantier de leur participation.

14.3.2 Évaluation de la participation dans le chantier 2

L'évaluation de la participation du chantier 2 a été réalisée par les participants du chantier : groupe de pilotage, groupe de travail, opérateurs et membre du CHSCT en retour d'un questionnaire post-chantier (cf. tableau 40). Nous avons utilisé une échelle en 4 niveaux : pas du tout satisfait, peu satisfait, satisfait, très satisfait.

| Thème | Pas du tout satisfait | Peu satisfait | Satisfait | Très satisfait |
|---------------|-----------------------|---------------------|--|--------------------------------------|
| Participation | | Animatrice sécurité | Technicien méthodes 3 Infirmière Superviseur 2 Responsable assemblage Membre CHSCT Opérateur S05.P1 | Opérateur S05.P2 Opérateur S05.P3 |

Tableau 40 : Évaluation de leur participation, des membres du groupe de travail et des opérateurs

On constate une évaluation très positive des opérateurs de la zone quant à leur participation et une évaluation positive pour 3 membres du groupe de travail (technicien méthode, superviseur, infirmière), le responsable assemblage (membre du groupe de pilotage) et la secrétaire du CHSCT. L'évaluation est plutôt mitigée pour deux participants du groupe de travail (animatrice sécurité et *team leader* logistique).

Concernant les participants qui ont jugé « satisfaisant » leur participation on retrouve le technicien méthodes qui explique « être le référent méthodes m'offrait des responsabilités intéressantes ». Il s'est senti utile et a pu mettre à profit ses compétences. L'infirmière met en avant le fait qu'elle a enrichi ses connaissances sur le poste de travail « j'ai appris à connaître davantage les postes des opérateurs, j'ai pu passer du temps avec chacun d'entre eux ». La secrétaire du CHSCT indique : « En tant que secrétaire du CHSCT je n'ai pas participé au chantier, pour cause de manque de personnel, mais un compte rendu m'a été fait par G. (ergo) à chaque avancement de chantier »(...) « J'aurais bien voulu participer au plan d'action (« travailler sur les solutions », « travailler avec vous »), mais sachant qu'il nous manquait du monde on ne pouvait pas faire autrement donc ça allait » (...) « c'est déjà bien qu'on puisse faire comme ça (avec comptes rendus et retours par superviseurs, opérateurs, etc.) ».

Concernant les acteurs peu satisfaits de leur participation, on note la réaction de l'animatrice sécurité qui évoque le sentiment de ne pas avoir contribué aux transformations : « frustrée, pas d'informations, l'impression de ne pas avoir été utile et d'avoir apporté quelque chose ». Elle rapporte également le fait qu'elle aurait souhaité développer des connaissances concernant les outils de production, les outils Lean. Ceci peut s'expliquer par le fait que les derniers chantiers Kaizen mis en place dans l'entreprise servaient de formation aux outils et principes du Lean. Le groupe de pilotage n'a donc pas su anticiper les demandes de certains participants afin d'explicitier le but du chantier qui

n'avait pas pour intention de former aux principes du Lean, créant ainsi une frustration comme le montre l'extrait suivant :

Animatrice sécurité : *Ouais même ici quand on a parlé des flux, après moi j'ai mon regard sécurité, j'ai pris la position sécurité après à côté de ça je n'ai pas appris de choses et je trouve ça dommage.*

Ergonome-chercheuse : *Toi t'avais cette attente par rapport au chantier ?*

Animatrice sécurité : *Ouais de comprendre un peu les Yamazumis, comprendre comment ils font l'équilibrage des charges et comment, pour comprendre un peu les choses que je ne connais pas quoi. Après en termes de sécurité c'est bon quoi.*

D'autre part, ce manque de connaissances a mis ces acteurs en difficulté sur certaines étapes du chantier. L'infirmière a également indiqué des difficultés de compréhension lors du chantier : « *Après la seule chose qui m'a un peu dérangé, enfin dérangé où j'étais pas à l'aise c'était que quand on parlait des flux moi c'était du chinois pour moi et donc j'ai eu du mal à un moment quand on travaillait sur euh tu vois là-bas* » ou encore « *pas facile de comprendre certains concepts inhérents à la production* ». On constate qu'il est difficile pour des personnes connaissant moins le vocabulaire et même le travail en production d'être intégrées aux discussions plus techniques. On s'interroge donc sur la participation dans les chantiers Kaizen et la nécessité pour l'ensemble des acteurs d'être présents à l'ensemble des étapes de conception.

Autre point mitigé, plusieurs participants ont eu le sentiment d'une utilité moindre. Ils ont eu le sentiment que le dialogue était souvent monopolisé par le superviseur et le *team leader* et que les choix des transformations étaient déjà plus ou moins connus avant le chantier, comme le témoigne l'animatrice sécurité :

Animatrice sécurité : *Ouais et puis p't'être faire plusieurs groupes et pouvoir travailler, avoir l'impression d'apporter quelque chose au groupe quoi, au chantier, pas être simple spectateur.*

Ergonome-chercheuse : *Toi t'avais l'impression que les solutions, c'était plus lui (superviseur) qui les proposait que d'autres gens ?*

Sécu : *Ouais moi c'est mon ressenti après je ne sais pas hein. Il avait déjà son idée de comment il allait faire et tout ça. À la rigueur on ne faisait pas le chantier c'était pareil fin.*

(..)

Animatrice sécurité : *À la fin c'était un peu ça quoi, il parlait avec J. (team leader) il parlait tous les deux moi j'ai vu si moi j'ai vu ça, j'comprends qu'à un moment il a envie d'avancer aussi.*

(...)

Animatrice sécurité : *Ah si, il peut participer bien sûr, mais là t'as l'impression que c'est très orienté quoi et tu peux dire quoi, est-ce que c'est le bon choix ou pas. Et des fois tu dois de te poser des questions est-ce que t'es sûre sans forcément connaître la technique ça prend plus de temps, mais des fois ça évite de faire des erreurs et d'aller tout droit dans la solution.*

Ce même constat est reporté par le technicien qualité :

Ergonome-chercheuse : *Parce que toi t'as l'impression qu'au final vous, vous proposez des trucs, mais enfaite c'est eux qui vont avoir le dernier mot ?*

Technicien qualité : *Mais oui, on sait, ils savent ce qu'ils veulent.*

Ergonome-chercheuse : *D'accord.*

Technicien qualité : *C'est déjà tout fait.*

Ce sentiment est également partagé par le superviseur : « *Je me suis trouvé trop imposant dans le chantier* », « *les solutions venaient de moi* ».

On constate que certains membres du groupe semblent avoir du mal à reconnaître l'expertise du superviseur et le fait que la participation est distribuée entre les membres du groupe en fonction de la compétence de chacun. Mais nous proposons une autre interprétation : la participation n'est pas synonyme d'une expertise égale entre les membres du groupe. Certains ont les compétences pour orienter les choix techniques, ce qui est moins le cas pour l'animatrice sécurité et l'infirmière qui ont des compétences pour expliquer les liens entre le travail et la santé. Ainsi le retour des acteurs sur leur sentiment d'avoir participé, qui est plutôt positif dans l'ensemble des réponses au questionnaire, nous apparaît comme un très bon résultat, malgré les nuances apportées par certains acteurs, qui sont à relativiser. La participation implique, selon nous, de reconnaître les compétences spécifiques de chacun.

En effet, prenons un exemple précis pour soutenir cette interprétation. Si on s'intéresse au schéma de réorganisation de la zone proposée en fin de phase intensive du chantier (cf. figure 41), on peut constater que celui-ci est différent du schéma qui avait été pensé en

amont du chantier entre le superviseur et les opérateurs, ce qui montre que les solutions ont été construites collectivement lors du chantier. Malgré le sentiment, vu précédemment, qu'ont pu avoir certains participants concernant l'existence de solutions déjà choisies en amont du chantier, on note que les solutions ont été en réalité construites au cours du chantier.



Figure 41 : Schémas dessinés par le superviseur en amont du chantier et à la suite de l'activité de conception du chantier 2

Une dernière remarque de l'animatrice sécurité provient de tensions existantes en fin de phase intensive du chantier avant l'étape de mise en place, du fait du manque de communication et du déroulement morcelé du chantier explicité au chapitre 13. En effet,

avant l'étape de mise en place (qui s'est déroulée deux mois après la fin de l'activité de conception) peu de transformations physiques de la zone avaient été réalisées à cause de l'attente du matériel et des congés annuels d'une durée de 3 semaines. Ainsi, il existait une forte attente des opérateurs auprès des participants du groupe de travail, ce qui est à considérer comme un point positif de participation. Cependant, le manque de communication général sur l'avancement du chantier a mis certains participants du groupe de travail en difficultés vis-à-vis des équipes terrain comme le rapporte l'animatrice sécurité « *moi au niveau de l'image qu'on a donnée ça ne me plaît pas franchement et t'entends les remarques des opérateurs je les comprends tout à fait. Vous avez fait quoi pendant 5 jours ?* ».

Concernant le *team leader* de la logistique qui lui aussi a évalué sa participation comme « peu satisfaisante », il rapporte le fait d'avoir été « *Bien accueilli* », mais « *Quand t'arrives au milieu tu ne sais pas ce qu'il s'est passé, t'es un peu perdu, on a même pas fait la fin* ». On retrouve le fait que ce participant intégré de manière ponctuelle au chantier a eu du mal à suivre l'avancement du chantier.

Enfin, un autre acteur peu satisfait de sa participation (même s'il n'a pas répondu au questionnaire) est l'acteur de la qualité, qui n'était pas volontaire pour participer au chantier et qui considère que ce n'était pas son rôle de travailler sur les problèmes de ce chantier :

Technicien qualité : *Pas frustré, après c'est pas pour moi c'est pas mon rôle entre guillemets. J'redis encore ça hein.*

(...)

Technicien qualité : *Après intéressant non je reste quand même que pour moi c'est pas, c'est pas à moi de le faire quoi.*

Enfin, malgré le fait que le responsable assemblage a évalué être satisfait de sa participation il rapporte tout de même avoir eu l'impression d'avoir été parfois exclu.

Ainsi, on constate que l'insatisfaction de certains participants du chantier vient notamment d'un manque de clarification du rôle de chacun des participants dans le processus de conception.

Concernant la participation des opérateurs, il est intéressant de constater qu'il existe une controverse concernant leur intégration au chantier. La secrétaire du CHSCT, le responsable du pôle assemblage, le superviseur ainsi que les opérateurs eux-mêmes ont jugé plutôt positivement leur intégration dans le chantier alors que certains des participants du groupe de travail (infirmière, animatrice sécurité) ont jugé un manque de participation des opérateurs. Ceci peut s'expliquer par le fait que les opérateurs ont échangé avec le superviseur et l'ergonome-chercheuse lors de la phase de préparation et lors de la phase intensive, mais hors du groupe de travail. Enfin, les opérateurs sont intervenus lors de l'étape de mise en place où peu de participants du groupe de travail étaient présents. Ceci pourrait expliquer le manque de communication générale ressenti par les participants ou opérateur du chantier.

Seules l'animatrice sécurité et l'infirmière ont souligné le manque d'intégration des opérateurs lors des étapes de recherche de solutions. Ceci est un point concordant avec l'avis des opérateurs malgré une bonne évaluation de leur part des transformations. L'infirmière met en avant le fait qu'« *il aurait fallu qu'un opérateur en plus du team leader puisse participer également au chantier. Ce sont les opérateurs les principaux intéressés et ils n'ont pas pu donner leur avis, même si lors des observations nous avons pu échanger avec eux* ». L'opérateur du poste S05.P1 partage ce sentiment : "*je sens que l'idée est déjà là et qu'à la fin on vient me la dire* » ou encore « *j'aurais préféré qu'on nous libère parce qu'on a des idées, des propositions (...) pour se sentir vraiment impliqué* ».

En s'intéressant au processus de construction des solutions, on retrouve l'importance d'avoir les opérateurs dans les étapes de recherche de solutions. En effet, pour 13 propositions de solutions intermédiaires sur 46 (soit 28 % des propositions), l'un des membres du groupe de travail a proposé d'attendre de voir avec les opérateurs, et pour 6 d'entre elles aucune proposition n'a été faite sans les opérateurs. De plus, du temps aurait pu être gagné lors de la phase de recherche de solutions si les opérateurs avaient pu participer comme le témoigne l'exemple du poste S05.P1 où le stockage des pièces a été modifié par les participants du chantier et finalement remodifié par l'opérateur lors de l'étape de mise en place des transformations.

L'évaluation positive des opérateurs quant à leur participation peut s'expliquer par le fait qu'ils ont perçu la prise en compte de leurs demandes. Ils ont pu prendre en partie part dans le choix et les décisions de transformations et ont été présents lors des transformations. En effet, le superviseur a apprécié de faire davantage participer les opérateurs surtout pour l'étape de mise en place où ils ont pu proposer d'autres idées ou rectifier certaines propositions.

Enfin, l'opérateur du poste S05.P1 met en avant l'importance des objets intermédiaires pour construire les solutions : « *Les relations dans un groupe c'est compliqué (...) G. (ergonome-chercheuse) nous a apporté certains outils pour travailler dans un groupe, échanger (...) on est mêlé à travailler dans un groupe tous les jours, il faut savoir vivre, communiquer, travailler avec les autres, on a des idées différentes, il faut trouver une entente c'est important même sur des points de désaccord* »(opérateur du poste S05.P1).

Pour conclure sur cette évaluation, on constate une évaluation plutôt positive par les participants de leur participation dans chantier 2. On constate que la participation à la construction des problèmes de conception a été appréciée. Cependant, on note un avis mitigé concernant la construction des solutions du fait d'un manque de définition des rôles de chacun, un manque de communication sur l'avancement du projet (notamment du fait que les participants intégrant le groupe de travail ont évolué au cours du chantier) ainsi que les opérateurs qui auraient souhaité davantage participer à la construction des solutions.

14.4 Conclusion

Concernant l'évaluation de l'impact direct des chantiers Kaizen, nous constatons que les deux chantiers ont permis une amélioration des conditions de travail au niveau du poste de travail. Cependant, l'intégration de la démarche ergonomique dans le chantier 2 a permis d'aller plus loin et favorise une amélioration plus systémique qui ne s'arrête pas au poste de travail. Nous avons constaté que cela favorise une souplesse de l'organisation du travail et contribue à une amélioration plus pérenne sur le moyen terme. En effet, pour le chantier 1 nous avons mis en avant le fait que la demande initiale remontée par le terrain touchant différents services de l'entreprise n'a pu être résolue par les participants du groupe de travail. Ces derniers ayant pour consigne de s'intéresser à des améliorations au niveau des

postes de travail. Ceci a eu pour conséquence, suite à la montée en cadence de la production (c'est-à-dire assembler plus de machines sur une même période de temps) et à l'arrêt pour maladie d'un opérateur, de mettre les autres opérateurs de la zone de travail et le management en grandes difficultés. Nous avons donc pu constater que les améliorations proposées étaient utiles en l'absence d'aléas mettant en avant un manque de souplesse de l'organisation du travail. De plus, le superviseur du chantier 1 a également pointé un manque de cohérence entre le format des chantiers qui s'arrête à des améliorations de poste et les objectifs de gains de productivité qu'il doit atteindre. À l'inverse les transformations implantées par le groupe de travail du chantier 2 ont permis de mettre en place des conditions de travail utiles pour le travail des opérateurs et leur santé ; et ont également favorisé la montée en cadence à effectif constant. Nous avons constaté que les indicateurs de production de l'entreprise ont été davantage améliorés sur le court terme dans le chantier 2 que pour le chantier 1. Ces données sont restées pérennes pour le chantier 2 sur le moyen terme.

Concernant les impacts indirects du chantier 2, nous avons constaté que les transformations proposées sont en faveur du développement des individus et des collectifs. En effet, nous avons montré que le chantier a permis de mettre en route une dynamique proactive sur la zone de chantier où les opérateurs ont depuis la possibilité d'apporter de petites améliorations à leur poste de travail. Le chantier 2 a amené à de nouvelles interactions et a permis d'améliorer certaines relations de travail, notamment de renforcer la confiance entre le superviseur et les opérateurs. Concernant le développement des participants du groupe de travail du chantier 2, l'évaluation de leur participation au chantier est majoritairement positive. Nous avons tout de même constaté une évaluation mitigée de certains participants due au fait que le groupe de pilotage n'a pas su anticiper les attentes de certains participants. Nous avons mis en avant un manque de définition des rôles des participants, d'informations sur l'avancement du chantier ainsi que de la participation des opérateurs dans la construction des solutions.

Nous confirmons donc l'hypothèse générale de cette thèse. La mise en place d'une démarche ergonomique pour enrichir les dispositifs d'amélioration continue s'appuyant sur 4 axes principaux que sont : une instruction de la demande, une formation à l'approche et à l'analyse ergonomique du travail, une instrumentation de la participation et, une structure

de chantier non figée amène à une amélioration du choix des transformations en vue de concilier l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs dans les organisations de type *lean manufacturing*.

Cette évaluation du chantier nous permet de nous questionner sur le rôle du *team leader* en tant que représentant des opérateurs dans le groupe de travail et de manière complémentaire sur la manière d'organiser la construction et la validation des solutions de conception dans les chantiers Kaizen. Celle-ci nous interroge quant à la manière de rendre plus accessible le suivi de l'avancement du changement à l'ensemble des participants et au reste de l'entreprise. Nous reviendrons sur ces questions dans la partie de discussion générale.

Partie V. DISCUSSION GÉNÉRALE

Cette cinquième partie se divise en 3 chapitres reprenant les résultats de notre recherche-intervention afin de discuter des limites et des perspectives. Le chapitre 15 met en avant une synthèse des résultats de la recherche ainsi qu'une discussion sur ses limites et les perspectives de recherche. Le chapitre 16 s'intéresse aux caractéristiques du travail d'amélioration et aux apports de la thèse pour la recherche. Le chapitre 17 propose une discussion sur les limites de la démarche du chantier 2 et sur des perspectives méthodologiques pour de nouvelles démarches de chantier Kaizen à partir de la pratique réflexive de l'ergonome-chercheuse ainsi que des perspectives d'intervention des ergonomes dans des dispositifs Kaizen.

Chapitre 15. Synthèse des résultats de la recherche

L'objectif de la recherche a été d'analyser l'effet de deux démarches différentes de chantiers Kaizen sur l'activité des concepteurs, c'est-à-dire sur l'activité des différents acteurs en charge du travail d'amélioration dans les chantiers Kaizen et sur les résultats des transformations.

Nous effectuons donc une synthèse en comparant les deux démarches de chantiers concernant :

1. La définition de la situation-problème, des objectifs et du périmètre du chantier ;
2. L'analyse du travail, ainsi que le choix des difficultés et des solutions ;
3. La construction des problèmes et des solutions ;
4. Les résultats des transformations.

Pour rappel, le chantier 1 correspond à une démarche de chantier Kaizen similaire à la théorie Lean dans lequel l'ergonome-chercheuse a tenu une posture d'observation-participante avec un rôle d'« experte » en ergonomie. Le chantier 2 correspond à la démarche de chantier enrichie par une démarche ergonomique où l'ergonome-chercheuse a tenu une posture de co-conceptrice, formatrice et accompagnatrice du chantier.

15.1 Définition de la situation-problème, des objectifs et du périmètre du chantier

L'instruction de la demande dans le chantier 2 joue un rôle important dans la préparation du chantier permettant de prendre en compte différents enjeux de l'entreprise et de définir une première interprétation du problème en lien avec l'activité des opérateurs. De plus, cette instruction de la demande a favorisé les discussions entre les participants du groupe de pilotage en vue de définir un périmètre cohérent. Celui-ci a pu prendre en compte non seulement un travail individuel non parcellisé en tâches distinctes, mais aussi une prise en compte de la dimension collective du travail ainsi que des postes en amont et aval.

Cette instruction de la demande, conduite de manière individuelle par l'ergonome-chercheuse n'a pas permis de redéfinir les objectifs sur le document officiel du chantier (Barcellini, *et al.*, 2013). Il est encore difficile de faire apparaître formellement la

reformulation de la demande du côté du travail réel dans les documents prescriptifs de conduite du projet (document A3).

L'instruction de la demande a tout de même favorisé la définition informelle d'objectifs liés au travail, partagé entre le superviseur et l'ergonome-chercheuse. Ceci a permis à l'ergonome chercheuse d'animer, d'accompagner le groupe de travail lors de la phase intensive du chantier. La présence de l'ergonome-chercheuse a pu permettre d'amener de façon informelle les objectifs ; mais est-ce suffisant pour une reformulation de la demande du côté du travail réel ?

La redéfinition des objectifs de manière informelle et la non-participation des acteurs du groupe de travail à cette redéfinition ont pu avoir un effet négatif sur la communication au sein du groupe de travail et avec les personnes extérieures. Le fait que les indicateurs doivent être quantitatifs et en lien avec les objectifs stratégiques de l'entreprise (réduction des coûts, amélioration de la qualité), laisse moins de place à l'échange, et à une construction collective d'une première interprétation de la situation-problème.

On constate que le document de conduite de projet joue un rôle déterminant dans l'action collective lors de la phase intensive du chantier, car les participants du groupe de travail s'y réfèrent lors de la construction des solutions faisant apparaître un manque de cohérence entre les actions et les objectifs et donc des frustrations au sein du collectif de travail.

Dans les deux chantiers, la manière dont ont été définis les objectifs a porté préjudice à la communication et à la possibilité de valoriser les transformations en fin de chantier. On s'interroge donc sur la possibilité d'effectuer une instruction collective de la demande et sur l'évolution du type d'indicateurs qui pourraient être utilisés dans le document de conduite de projet.

15.2 Analyse du travail et choix des difficultés et des solutions

La formation-action à l'analyse ergonomique du travail dans le chantier 2 a permis de centrer davantage le discours des participants du groupe de travail sur le travail réel des opérateurs par rapport au chantier 1. Cette formation a aidé à faire évoluer la représentation du travail des différents participants du groupe de travail. En effet, nous avons montré que les notions de variabilité et de régulation n'étaient pas appréhendées de la même manière

dans les deux chantiers ce qui a influencé le choix des difficultés à relever et la définition des solutions.

Dans le chantier 1, les nouvelles situations de travail conçues ont peu pris en compte la variabilité de la production non prévue. Si elle est prise en compte, c'est pour chercher à l'éliminer (élimination des Mura). Les solutions ainsi définies ne permettent pas aux opérateurs de gérer ces variabilités. Les solutions proposées dans le chantier 1 ne laissent pas de marges de manœuvre aux opérateurs pour qu'ils puissent gérer les variabilités non prévues. Les solutions définies ne sont donc pas en faveur de la gestion par l'opérateur ou le collectif d'opérateurs des différentes situations de travail. Cette gestion pourrait pourtant leur permettre de rester efficaces et de construire leur santé (notamment par le développement de compétences).

Dans les deux chantiers, les participants du groupe de travail ont essayé de faire en sorte que les postes de travail soient adaptés au plus grand nombre. Cependant, ce qui différencie les deux chantiers est la volonté, dans le chantier 1, à adopter la même manière de procéder pour l'ensemble des opérateurs. Comme pour le point précédent, la mise en œuvre de régulations individuelles par les opérateurs n'est pas considérée comme un ajustement de l'opérateur à son environnement de travail pour favoriser la conciliation de l'atteinte des objectifs opérationnels et préserver sa santé. Ainsi, les propositions de solutions se rapportent uniquement au respect du standard, ne permettant pas de favoriser l'activité des opérateurs.

De surcroît, dans le chantier 1, on retrouve une des limites du Lean mis en avant par certains ergonomes (Perez Toralla, 2013). En effet, le système de production Lean prône l'importance de la dimension collective du travail, le « travail d'équipe », mais repose sur des méthodes de gestion du travail qui se rapportent au travail individuel. On a pu constater que les régulations collectives ont mis en difficultés le travail du *team leader* ayant pour mission d'équilibrer les charges de travail individuel. Nous avons remarqué que dans le chantier 1 les régulations collectives (comme les régulations individuelles) sont peu prises en compte même si on perçoit qu'elles jouent un rôle important notamment du point de vue du superviseur afin d'atteindre les objectifs opérationnels.

En prenant en compte les régulations, les participants du chantier 2 ont pu identifier les contraintes, mais aussi les ressources de l'activité des opérateurs. Ils vont donc plus loin que la seule compréhension des effets négatifs du travail (Béguin, 2004).

La définition des difficultés et le choix des solutions s'appuient dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, non seulement sur les variabilités prévues, mais aussi non prévues de la production, sur les variabilités individuelles (peu prises en compte dans le chantier 1) et, sur la gestion individuelle et collective de ces variabilités. Les solutions proposées par les participants du groupe de travail du chantier 2 visent à donner des marges de manœuvre aux opérateurs et opératrices afin qu'ils puissent gérer la variabilité des situations de travail. Nous considérons que les solutions définies par le groupe de travail du chantier 2 sont plus en lien avec les besoins individuels et collectifs des opérateurs que celles du chantier 1.

15.3 La construction des problèmes et des solutions

Nous avons mis en avant deux leviers de l'organisation des chantiers Kaizen qui favorisent la construction des problèmes et des solutions : l'instrumentation de la participation et une structure de chantier non figée.

Dans un premier temps, l'instrumentation de la participation du chantier 2, par la création par l'ergonome-chercheuse d'objets intermédiaires servant à l'analyse du travail, a permis aux participants du groupe de travail du chantier 2 de centrer leurs échanges sur l'activité des opérateurs et la compréhension de leur situation de travail. De plus, on a pu constater un transfert de connaissances de ceux connaissant le plus le travail des opérateurs de la zone vers ceux qui le connaissent le moins. On a également montré que les informations échangées avec les opérateurs ont été davantage remontées dans le chantier 2 que dans le chantier 1 présumant un dialogue plus important avec les opérateurs et/ou un échange plus en lien avec le travail réel dans le groupe de travail.

Nous avons de ce fait montré d'une part qu'il existe une construction progressive et collective d'une représentation commune du travail réel des opérateurs, concernant leurs difficultés et les ressources de leur travail. D'autre part, ces objets intermédiaires fournissent un moyen de communication partagé, représenté par un échange de savoirs

entre les participants et avec les opérateurs de façon à faire évoluer les connaissances collectives sur le travail réel (Darses & Rezeau, 2004).

A contrario, dans le chantier 1, les participants du groupe de travail, suite à l'observation globale, se sont directement intéressés à la recherche de solutions. Dans ce chantier il existe une définition rapide des difficultés se faisant de manière individuelle ou en binôme d'observateurs. Les participants du groupe de travail prennent moins le temps d'échanger collectivement sur l'activité des opérateurs. En effet, nous avons constaté, comme Perez Toralla (2013), qu'une fois les données d'observation recueillies, la phase de proposition des transformations commence immédiatement.

Dans un second temps, dans le chantier 1, nous avons également mis en évidence le fait que les solutions s'arrêtent aux premières idées données par les participants. Il n'existe pas ou peu de processus de construction des solutions, une solution se rapportant à une difficulté. Également, les difficultés relevées sont plutôt locales et répondent majoritairement à un seul critère de performance. Nous avons remarqué l'existence d'une activité « empêchée ». Les participants du groupe de travail du chantier 1 auraient souhaité pouvoir mettre en place des solutions ayant plus d'effets positifs pour le travail des opérateurs sur le long terme. Autre élément démontré, les solutions, devant être mises en place rapidement dans le chantier 1, ne sont pas construites de manière collective et prennent peu en compte l'activité des opérateurs. Il s'agit davantage d'une vision technique du travail. Ce sont majoritairement des solutions à court terme, limitées dans l'espace, et étant peu mises en perspective avec l'activité des opérateurs qui sont proposées.

Pour le chantier 2, la structure flexible du chantier (possibilité de rajouter des étapes de chantier au fur et à mesure du processus de conception) ainsi que l'élaboration par l'ergonome-chercheuse d'objets intermédiaires servant à l'exploration des solutions ont aidé les participants du groupe de travail à aller plus loin que la proposition de solutions simples. Pour le chantier 2, nous avons constaté un élargissement de certaines difficultés étant regroupées en des problématiques plus globales. La structure du chantier ainsi que les objets intermédiaires utilisés ont permis de construire les solutions de manière collective répondant à des problèmes plus complexes.

15.4 Résultat des transformations

Les deux chantiers ont permis une amélioration des conditions au niveau du poste de travail, mais l'intégration de la démarche ergonomique dans le chantier 2 a permis d'aller plus loin (solutions plus systémiques) par le choix de solutions de transformation en lien avec l'activité des opérateurs favorisant l'articulation entre l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs.

D'après les effets du chantier reportés au chapitre 14, on constate différents apports du chantier 2 pour l'entreprise qui ne sont pas ou sont moins présents dans le chantier 1 :

- ✓ Des transformations qui répondent à différents enjeux de l'entreprise.
- ✓ Une amélioration des conditions de travail qui ne s'arrête pas au poste de travail. Des transformations favorisant ainsi une souplesse de l'organisation permettant au manager de proximité de moins avoir un rôle de « pompier » et contribuant à une amélioration plus pérenne sur le long terme.
- ✓ Une amélioration de la productivité de la zone avec un passage en cadence supérieure à effectif constant.
- ✓ Une amélioration au niveau de la zone du chantier des indicateurs de performance opérationnels et de santé/sécurité.
- ✓ La mise en route d'une dynamique proactive suite au chantier sur la zone transformée. Le superviseur soulignant une amélioration continue au quotidien qui n'est plus réactive, mais proactive. Le superviseur donne des marges de manœuvre aux opérateurs pour qu'ils puissent réaliser de « petites améliorations » de leur poste de travail. Il existe ainsi une évolution positive des situations de travail créant une dynamique d'amélioration continue au niveau local, sur la zone du chantier.
- ✓ Un travail collectif qui se fait davantage de manière transverse lorsque des transformations sont nécessaires (intégration par exemple de la logistique, se faisant moins auparavant).
- ✓ Le début d'un développement du collectif de travail au niveau de la zone du chantier grâce à une amélioration de la confiance notamment entre les opérateurs et le manager, mais aussi avec les instances représentatives du personnel. Également, une amélioration de l'aide venant des services supports qui comprennent mieux la

zone. Il existe aussi une attente des opérateurs des autres zones mettant en avant la possibilité d'un élargissement du collectif.

La démarche du chantier 2 dont les étapes s'appuient sur 4 axes principaux que sont une instruction de la demande, une formation-action à l'analyse ergonomique du travail, une instrumentation de la participation et une structure non figée, a favorisé le choix du périmètre du chantier, l'analyse du travail, la construction des problèmes et des solutions en lien avec l'activité des opérateurs. Cette démarche a également contribué à ce que l'activité des concepteurs dans le chantier 2 favorise la mise en place de transformations ayant des effets plus positifs que celles du chantier 1. Les transformations implantées sont davantage favorables à la conciliation de la performance opérationnelle et de la santé au travail.

Pour conclure, les résultats de cette étude montrent une activité différente des concepteurs dans les deux chantiers. Les résultats de cette recherche-intervention attestent l'importance de faire évoluer les situations de travail à partir d'une approche du travail réel pour espérer articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé des travailleurs.

15.5 Discussion sur les limites de la recherche

Nous allons à présent discuter des possibles biais méthodologiques de notre recherche.

15.5.1 La posture d'observation-participante

La posture d'observation participante dans le chantier 1 a été négociée avec l'entreprise qui souhaitait que l'ergonome-chercheuse ne soit pas seulement spectatrice dans le chantier Kaizen, mais qu'elle puisse apporter son expertise en ergonomie au groupe de travail. Ce positionnement a contribué à favoriser la confiance des acteurs de l'entreprise.

Cette posture nous a permis d'observer l'activité des participants du groupe de travail, mais aussi de nous approprier la démarche du chantier. Ceci a aidé à la co-conception d'une nouvelle démarche de chantier par la suite (le chantier 2). Cette posture nous a également servi à avoir des anecdotes qui nous ont aidées à convoquer l'activité des participants du chantier.

Les critiques qui peuvent être faites à cette posture, adoptée par l'ergonome-chercheuse dans le chantier 1, est le fait que sa participation ait pu influencer l'activité des autres participants du groupe de travail et de façon complémentaire les transformations et donc les

résultats du chantier. Nous pouvons opposer à cela qu'un ergonomiste interne aurait pu faire partie du groupe chantier au même titre que l'ergonome-chercheuse, le groupe de travail étant composé d'une équipe pluridisciplinaire.

De plus, nous avons constaté l'influence limitée de notre intervention dans le chantier 1 pour faire évoluer les représentations des acteurs sur le travail réel. La comparaison des résultats des analyses montre des différences entre les deux chantiers. Concernant le choix des solutions, les participants du groupe de travail sont cantonnés à une vision Lean du travail et donc à des étapes, des consignes et objectifs prédéfinis qu'il n'est pas possible de modifier en étant seulement ergonomiste « expert ». Nous pensons qu'il existe donc une influence limitée de la posture d'observation participante sur les résultats du chantier 1.

15.5.2 Le rôle de l'ergonome-chercheuse

Dans cette thèse nous avons cherché à analyser l'activité des concepteurs en vue d'améliorer le processus de conception issu des démarches des chantiers Kaizen. Ainsi, nous analysons l'activité des concepteurs en nous intéressant à leur discours, à leurs interactions, aux traces de leur activité ainsi qu'à leur retour réflexif. Finalement n'évalue-t-on pas de manière indirecte l'intervention de l'ergonome ?

On peut se poser les questions suivantes : est-ce la démarche et les méthodes proposées qui font évoluer l'activité des concepteurs et les résultats du chantier ? Ou bien l'intervention de l'ergonome ? Ou encore les deux ? Dans le chantier 2, l'ergonome-chercheuse a formé les participants, a animé l'activité de conception, a élaboré des outils d'observation. Elle a également effectué l'analyse des données recueillies pour que les participants du chantier s'en saisissent au moment de l'élaboration des solutions. Il est difficile de savoir l'influence du rôle de l'ergonome-chercheuse dans le chantier. Le diagnostic des difficultés et la construction des solutions auraient été certainement différents sans l'intervention de l'ergonome. On peut donc s'interroger ici sur les résultats d'une démarche similaire sans ergonomiste. Ce qui ouvre sur des questions également de généralisation et, de pérennisation de la démarche proposée. La méthodologie d'un journal de bord tenu par l'ergonome-chercheuse a eu pour ambition de rester sur des éléments factuels du déroulement du chantier, en se détachant d'une interprétation de l'implication et de son rôle en tant qu'ergonome-chercheuse.

15.5.3 La composition des groupes de travail

Il est possible de s'interroger sur le fait que la différence de résultats peut être liée à un effet de personnes. En effet, dans les deux chantiers, le groupe de travail n'était pas composé des mêmes acteurs. Cependant, ce qui nous a semblé important a été la diversité des fonctions représentées et l'existence d'une différence d'expérience dans le groupe concernant la zone à étudier. Il est important de noter que les analyses portant sur le contenu du discours des participants ont été effectuées par participant. Nous avons ainsi pu constater que ce sont l'ensemble des participants du groupe de travail du chantier 2 qui verbalisent davantage sur l'activité par rapport au chantier 1 où seule l'ergonome-chercheuse a un discours basé davantage sur l'activité des opérateurs.

15.5.4 La validité externe de la recherche, sa généralisation

La recherche s'apparente à une étude de cas, elle a porté sur une seule entreprise et seulement deux chantiers. Nous savons qu'une des critiques formulées à cette méthode de recherche vient de la difficulté à généraliser facilement les résultats (Falzon, 1997). Cependant, cette méthode était particulièrement adaptée dans notre cas, car nous avons souhaité comprendre les différences, et les variations particulières entre deux démarches (Landry, 2008).

Nous avons choisi de rester sur un seul terrain de recherche afin de favoriser une connaissance approfondie du contexte de l'entreprise et de l'évolution des chantiers Kaizen grâce aux données recueillies de manière longitudinale au cours des différentes étapes de la recherche-intervention (voir chapitre 9). De plus, nous avons préféré comparer deux chantiers dont le contexte social et organisationnel est similaire. Nous savons cependant qu'il serait intéressant de procéder à d'autres analyses, sur d'autres chantiers conduits dans cette entreprise, mais aussi dans d'autres entreprises afin d'augmenter la validité externe de cette recherche.

15.5.5 Évaluation chantier

Une autre limite de notre étude peut venir d'une évaluation différenciée des impacts directs et indirects des deux chantiers. L'évaluation des effets pour le chantier 2 a été possible un an après, ce qui n'a pas été le cas pour chantier 1, d'où une difficulté à suivre la pérennité

ou non des transformations pour le chantier 1. Concernant les impacts directs, le manque de suivi des indicateurs en interne, notamment pour le chantier 1, ne contribue pas à sortir sur le moyen terme des informations sur ce qui est transformé.

15.6 Perspectives de recherche

Les perspectives de notre recherche portent sur l'analyse de l'activité des différents acteurs en charge du travail d'amélioration dans les chantiers Kaizen. Nous porterons cette discussion particulièrement sur l'activité des concepteurs, puis plus particulièrement sur l'activité du manager de proximité et de l'ergonome.

15.6.1 Analyse de l'activité des concepteurs

Pour enrichir les connaissances sur l'activité des concepteurs dans les chantiers Kaizen, nous aurions pu analyser plus précisément l'activité des concepteurs sur d'autres moments du chantier en s'intéressant à la manière dont ils préparent l'étape de transformations, la manière dont ils effectuent l'étape d'implantation des transformations ainsi que la manière dont ils se saisissent de la phase de suivi (notamment dans le chantier 2 où l'ergonome-chercheuse n'a pas pu être présente). Pour cette étude, nous nous sommes davantage intéressés aux phases de préparation et intensive du chantier considérant que l'activité des concepteurs dans ces phases est décisive pour le choix des transformations.

De plus, nous aurions pu analyser le travail collectif des concepteurs en utilisant la méthode AREC (Analyse des Rôles Effectifs en Conception) (Barcellini 2015). Il aurait pu être intéressant pour comprendre comment se sont construits collectivement les problèmes et solutions de s'intéresser aux rôles des différentes personnes dans la participation grâce à cette méthode. Celle-ci permet d'étudier les verbalisations sous l'angle des activités collaboratives de conception. Cette méthode se concentre sur le rôle de chaque participant et sur le type de connaissances que chacun apporte pour alimenter les diagnostics.

Dans notre cas nous nous sommes intéressés au travail collectif de conception en analysant les interactions entre membres du groupe de travail (chronique), le contenu du discours et les ressources mobilisées par les participants (objets intermédiaires) afin de comprendre principalement comment se sont construits collectivement les problèmes de conception.

Il aurait également pu être intéressant à la suite du chantier 2 de tester une autre posture d'intervention, la posture « faire faire » où l'ergonome accompagne le groupe de travail, mais où les participants effectuent l'ensemble des actions menant à la conception des solutions, dont l'instruction de la demande, l'élaboration des objets intermédiaire et le diagnostic des situations de travail analysées. Pour cela il est possible de s'appuyer sur la littérature sur les « groupes ergo » (Bellemare, Montreuil *et al.*, 2001; Bellemare *et al.*, 2002; Saint Vincent *et al.*, 2000). Il peut être intéressant à plus long terme d'analyser l'activité des concepteurs et les résultats sur un autre chantier Kaizen qui s'appuie sur une démarche enrichie par la démarche ergonomique sans intervention de l'ergonome. En effet, Daniellou, (1992, p.47) souligne que l'intervention ergonomique « *Dans un premier temps elle est susceptible de favoriser une meilleure prise en compte de l'activité de travail dans la conception. Ce qu'on souhaite, à plus long terme elle peut contribuer à une modification plus durable des habitus en présence, et donc des modes d'approche des problèmes de conception, qui seront mis en œuvre en l'absence de l'ergonome* ».

15.6.2 Analyse de l'activité du superviseur (manager de proximité)

Lors du chantier nous avons pu constater que le superviseur a joué un rôle important au côté de l'ergonome-chercheuse dans la co-conception, la conduite de projet et l'animation du chantier. Il a également été un acteur primordial dans la communication avec les autres structures participatives, les opérateurs, les instances représentatives du personnel. Il aurait donc pu être intéressant de suivre plus systématiquement son activité afin de s'intéresser à l'ensemble de ses actions en lien avec le chantier. Pour cela il aurait fallu lui demander de remplir un journal de bord.

15.6.3 Analyse de l'activité de l'ergonome

Nous aurions également pu suivre plus systématiquement l'activité de l'ergonome dans les chantiers Kaizen. Cela aurait permis de décrire les mécanismes par lesquels l'ergonome contribue à la transformation des situations de travail (Daniellou, 1992) dans ce type de dispositif. Les journaux de bord utilisés dans le chantier permettent un retour réflexif sur son activité, mais il aurait été intéressant que l'ergonome soit interrogé suite aux différentes étapes du chantier. Pour cela il aurait fallu qu'un autre ergonome conduise des entretiens

réguliers (Petit, Querelle & Daniellou, 2007). Nous aurions également pu nous intéresser à son rôle en tant que facteur de conversion (Raspaud, 2014).

Chapitre 16. Apport pour la recherche : le travail d'amélioration favorable à la santé au travail et à la performance opérationnelle dans les chantiers Kaizen

Ce chapitre a pour objectif de caractériser ce qu'est un « travail d'amélioration » propice à l'implantation de transformations en faveur de l'atteinte des objectifs opérationnels et de la santé des travailleurs. Le travail d'amélioration peut être considéré comme une forme particulière de travail de conception qui s'inscrit dans les dispositifs d'amélioration continue du Lean de type chantier Kaizen. Nous souhaitons mettre en avant les caractéristiques de ce travail d'amélioration aidant à la réflexion sur la démarche de conception à mettre en œuvre.

Ce travail d'amélioration se caractérise par :

- un travail collectif pluridisciplinaire et participatif ;
- un travail qui s'attache à intégrer différentes logiques/enjeux de l'entreprise ;
- un travail qui se centre sur l'amélioration de l'existant ;
- un travail d'analyse qui se centre sur l'activité ;
- un travail dont les transformations ne s'arrêtent pas au poste de travail ;
- un travail orienté vers l'action, la transformation ;
- un travail qui s'inscrit dans une temporalité courte, mais flexible ;
- un travail qui a pour objectif de mettre en route une dynamique proactive d'amélioration.

Pour la suite nous reprendrons chaque caractéristique que nous discuterons au regard de la littérature du Lean sur le travail effectué dans les chantiers Kaizen, au regard de la littérature en ergonomie sur le travail des concepteurs, ainsi que les résultats de la recherche-intervention.

16.1 Un travail collectif pluridisciplinaire et participatif

D'après la littérature du Lean, un chantier Kaizen est composé d'une équipe, d'un groupe de travail pluridisciplinaire qui comprend différentes catégories d'employés : managers, ingénieurs, services supports et opérateurs (Farris *et al.*, 2009 ; Melnyk *et al.*, 1998 ; Sheridan, 1997) (comme décrit au chapitre 6 section 3). Cette équipe est présente pendant

toute l'activité de conception donc tout au long de la phase intensive du chantier : « *the team is responsible for studying, implementing, assessing and improving the proces* » (Melnyk *et al.*, 1998, p.70).

Par la présence des opérateurs et d'une équipe pluridisciplinaire, on retrouve les dimensions collective et participative de la conception en ergonomie. Dans les deux chantiers étudiés, la démarche participative s'appuie sur des structures participatives : « facilitateurs », « groupe de pilotage » et « groupe de travail ». La participation est structurée de façon similaire aux démarches participatives de conception en ergonomie.

On retrouve cependant dans ces chantiers des acteurs qui sont aussi bien impliqués dans le groupe de pilotage que dans le groupe de travail contrairement aux projets de conception majoritairement renseignés par les ergonomes où il existe une distinction entre maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage (p. ex Daniellou, 1988 ; Martin, 1998 ; Garrigou *et al.*, 2001 ; Béguin, 2004).

De surcroît, le travail d'amélioration dans les chantiers Kaizen, contrairement au travail de conception renseigné dans la littérature en ergonomie, n'est pas effectué uniquement par des experts en conception intégrant des opérateurs. Dans les chantiers Kaizen, les opérateurs sont censés être intégrés au groupe de travail et donc tout au long de l'activité de conception. Cette équipe est également éphémère (Marin-Garcia *et al.*, 2009), les personnes qui la composent n'ont pas forcément l'habitude de travailler ensemble.

Deux problèmes se posent. Premièrement, étant donné que l'ensemble du groupe de travail doit être présent tout au long du processus de conception, il est difficile pour l'entreprise de libérer les opérateurs de la production pour les intégrer au groupe de travail pendant plusieurs jours consécutifs. Ce fut le cas pour les deux chantiers étudiés. Il a été choisi de représenter les opérateurs par le *team leader* (opérateur polyvalent). Dans les deux chantiers, les opérateurs de la zone étudiée ont été consultés, mais n'ont pu prendre part dans le groupe de travail lors de la construction des solutions. On s'interroge donc ici sur le choix de représenter les opérateurs par le *team leader* et le fait de seulement consulter les opérateurs lors de la construction des solutions.

Deuxièmement, les connaissances de la zone de production et le vocabulaire lié à la production sont très disparates notamment dans le groupe de travail du chantier 2. Nous avons constaté dans ce chantier un transfert de connaissances sur l'activité des opérateurs des participants du groupe de travail qui connaissent mieux le travail des opérateurs vers ceux qui le connaissent moins, favorisant la construction d'une vision commune des situations de travail (voir chapitre 12). Cependant ceci n'a pas été suffisant lorsque le groupe de travail a commencé à construire des solutions plus complexes. Certains participants se sont sentis exclus ne comprenant pas certains échanges plus techniques. On retrouve ici une difficulté pour des participants non concepteurs de métier et connaissant moins le vocabulaire de la production.

Concernant ces deux difficultés, on s'interroge sur la pertinence d'un groupe de travail qui reste ensemble tout le long du processus de conception.

Pour tenter de répondre à nos interrogations, nous nous sommes intéressés à la conduite de projet ergonomique de Barcellini *et al.* (2013) présentée au chapitre 6 dans la section 7.2. La conduite de projet proposée repose sur une démarche participative qui s'appuie sur la simulation. Dans cette conduite de projet, il existe une étape d'analyse de l'activité des opérateurs qui se fait de manière préalable. Il existe ensuite une étape de conception faite par des concepteurs. Les solutions proposées sont ensuite soumises à une étape de simulation conduite avec des opérateurs. Une dernière étape vise à valider les solutions et mettre en place des transformations qui seront par la suite évaluées. Dans cette démarche la simulation se fait avec les opérateurs en présence de l'encadrement. Il existe cependant d'autres démarches participatives où la simulation se fait seulement en présence des opérateurs (Barcellini, 2017).

Nous pourrions donc proposer une démarche hybride entre la démarche Kaizen présente dans la littérature du Lean et cette démarche ergonomique pour éviter les difficultés soulevées précédemment. Nous reviendrons sur ce point dans le chapitre 17 section 2 comme perspective méthodologique pour accompagner d'autres démarches de chantier.

16.2 Un travail qui s'attache à intégrer différentes logiques, enjeux de l'entreprise

Comme nous l'avons vu au point précédent, les chantiers Kaizen rassemblent des acteurs métiers qui sont porteurs de connaissances, de logiques d'actions et de techniques hétérogènes en introduisant parfois des acteurs jusque-là tenus à l'écart de la conception. On retrouve dans les chantiers Kaizen une diversité de logiques (conception, maintenance, production, sécurité, etc.) au sein du processus de conception.

Dans les interventions ergonomiques, afin d'éviter des problèmes de conception, les ergonomes cherchent à favoriser la prise en compte de l'activité le plus tôt possible et à faire se rencontrer des logiques différentes (Daniellou & Naël, 1995 ; Garrigou *et al.*, 2001). Prendre en compte différentes logiques de l'entreprise lors de la conception permet aussi d'éviter que les projets ne soient restreints à des enjeux techniques (Grosjean & Neboit, 2000). En début de projet, la démarche ergonomique en conception met en avant la nécessité d'instruire la demande afin de mieux cerner les différents enjeux de la situation-problème. L'activité de conception sert par la suite à échanger sur les difficultés du travail pour arriver à des compromis entre ces différentes logiques (De Nanteuil & Mercieca, 1998). La participation est ainsi considérée comme la rencontre d'acteurs porteurs de logiques différentes (Duraffourg & Aletcheredji &, 1998).

Dans le chantier 1 nous avons constaté que la logique de productivité a été prédominante mettant en difficulté certains participants du groupe de travail lors de l'activité de conception ayant par exemple une logique de qualité ou de sécurité non prise en compte par les objectifs du chantier. A contrario, dans le chantier 2, l'instruction de la demande a permis de prendre en compte différentes logiques en reformulant la demande en s'intéressant aux situations de travail (voir chapitre 10).

Dans notre recherche, par la comparaison des deux chantiers, nous avons confirmé, d'une part qu'il était essentiel de prendre en compte ces différentes logiques pour enrichir les objectifs et définir le périmètre en phase de préparation du chantier (voir chapitre 10). D'autre part, concernant la construction des problèmes (voir chapitre 13), nous avons constaté que dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, les participants du groupe de

travail ont regroupé les difficultés dans des problématiques plus globales favorisant le choix de solutions intégrant différentes logiques de l'entreprise et donc plus en lien avec les objectifs de l'activité des opérateurs. A contrario, dans le chantier 1, les participants du groupe de travail ont associé une solution à une difficulté et des difficultés relevant majoritairement d'une seule logique de l'entreprise, la logique de productivité. Au chapitre 14, nous avons constaté que les solutions de transformations mises en place par le groupe de travail du chantier 2 ont eu un impact plus positif que celles du chantier 1.

16.3 Un travail qui se centre sur des améliorations peu coûteuses de l'existant

Selon la philosophie Lean, les chantiers Kaizen ne doivent pas demander d'investissements importants, l'objectif est d'apporter des améliorations peu coûteuses aux processus existants (Sheridan, 1997). Comme le soulignent Melnyk *et al.* (1998, p.70) : «*These improvements do not rely on capital or spending. (...) The goal is to work smarter not to spend more money* ».

Le Lean s'intéresse pour cela au processus opérationnel et à l'élimination de gaspillages de temps et de ressources, et non à des investissements. L'ergonomie s'intéresse aussi au processus de production, mais en prenant en compte le travail réel des opérateurs afin que les transformations favorisent une activité génératrice de réduction des coûts (Bourgeois & Hubault, 2005).

En ergonomie, la re-conception des situations de travail vise à améliorer les situations existantes tout en faisant en sorte que ces situations soient adaptables, c'est-à-dire qu'elles permettent l'évolution des systèmes techniques et des personnes. (Arnoud, 2013 ; Falzon, 1996). En s'intéressant aux situations de travail, l'ergonomie ne s'intéresse pas qu'à un aspect matériel des transformations, elle tend à améliorer également l'organisation, et la formation. Ces solutions sont peu coûteuses et demandent peu d'investissement, mais le besoin de s'intéresser à l'activité des opérateurs.

Dans notre recherche, les deux chantiers étudiés se sont centrés sur l'existant et ont demandé peu d'investissement matériel mis à part pour quelques aménagements au niveau du poste de travail.

16.4 Un travail d'analyse qui se centre sur l'activité des opérateurs

L'analyse du travail telle que conçue dans les chantiers Kaizen est essentiellement basée sur des méthodes d'observation outillée sur le terrain. Liker (2012, p.342) indique : « *les participants (si cela est possible) suivent physiquement le processus dans l'esprit du genchi genbutsu. Ils parlent avec les employés pour savoir comment fonctionne le processus, mettre au jour les problèmes et demander des idées d'amélioration. Cette visite leur donne aussi une meilleure idée des distances parcourues et des points d'arrêt physiques dans la circulation du produit* ». On constate que dans le Lean, les participants se centrent sur le processus technique et sur le produit (point de vue du client). Ils se rapportent au temps de défilement des produits pour mettre en avant des gaspillages (notamment de temps) et non à l'activité des opérateurs. Les opérateurs sont interrogés sur la manière dont fonctionne le processus et non sur leur activité. Les informations récupérées s'attachent seulement à la prescription du travail. À l'inverse, l'ergonomie s'intéresse à l'activité des opérateurs par une analyse ergonomique du travail ayant pour objectif de comprendre les situations de travail, l'activité des opérateurs, mais aussi le point de vue des opérateurs sur cette activité.

Liker (2012, p.342) explique aussi que la visite sur le terrain « *valide aussi toutes les données, qui comprennent les temps des tâches, les temps d'attente, les niveaux de qualité, etc. Le dernier volet de cette étape, est le plus important, est d'identifier ce qu'est la valeur ajoutée* ». On constate que les participants du groupe de travail s'intéressent majoritairement aux résultats du travail sans comprendre l'activité des opérateurs. Une dernière étape proposée au groupe de travail est l'identification des gaspillages par une analyse valeur ajoutée, non-valeur ajoutée du travail des opérateurs (analyse VA/NVA) mettant en avant ce même constat.

Concernant l'analyse VA/NVA, le superviseur du chantier 2 pointe les limites de s'intéresser uniquement à ce type d'analyse. Il constate que celle-ci permet seulement de se situer du côté des gains de productivité et laisse de côté la résolution des problèmes liés au travail réel des opérateurs (voir chapitre 12). Nous avons noté au chapitre 4 que se concentrer sur les gaspillages sans prendre en compte l'activité des opérateurs est un facteur d'intensification du travail délétère pour la santé des opérateurs et donc de la performance opérationnelle sur le moyen terme. Concernant la prise en compte de l'activité

des opérateurs, dans le chantier 2, l'ergonome-chercheuse a proposé aux participants d'effectuer une analyse ergonomique du travail en les outillant (formation-action à cette analyse). A contrario, dans le chantier 1, les participants du groupe de travail ont observé le travail des opérateurs en s'appuyant sur les standards. Comme le souligne Perez Toralla (2013), le rapport à la prescription peut être constructif s'il permet de débattre sur le travail réel. Cependant, nous avons constaté une approche limitée du travail, par exemple la non-prise en compte des régulations, étant considérées comme des écarts aux standards (voir chapitre 11). Les participants du groupe de travail du chantier 1 comme ceux du chantier 2 ont également interrogé les opérateurs. Les participants du chantier 2 contrairement au chantier 1 ont été outillés pour prendre en compte l'activité et ainsi échanger avec les opérateurs. Ces derniers développant des connaissances concernant les particularités de la production n'étant pas simples à verbaliser (Daniellou, 2008).

Dans le chantier 2, nous avons déployé une démarche qui a permis aux participants du groupe de travail de se centrer tout au long du processus de conception sur l'activité des opérateurs : instruire la demande se basant sur des observations des situations de travail des opérateurs afin de reformuler la demande, et également définir le périmètre du chantier et les objectifs de manière informelle (voir chapitre 10). Les participants du groupe de travail ont effectué une analyse ergonomique du travail (voir chapitre 11). L'instrumentation de la participation a servi à centrer les échanges sur l'activité des opérateurs (voir chapitre 12). La structure flexible du chantier a favorisé la construction de solutions en lien avec cette activité (voir chapitre 13). De par cette démarche nous avons montré que les échanges entre les participants du groupe de travail du chantier 2 sont plus focalisés sur le travail réel que pour le groupe de travail du chantier 1 (voir chapitre 11). On a également montré au chapitre 10 que les solutions choisies sont plus en lien avec l'activité des opérateurs. En effet, la définition des difficultés et le choix des solutions s'appuient dans le chantier 2, contrairement au chantier 1, non seulement sur les variabilités prévues, mais aussi non prévues de la production, sur les variabilités individuelles (peu prises en compte dans le chantier 1) et sur la gestion individuelle et collective de ces variabilités. Au chapitre 14, nous avons constaté que les solutions choisies dans le chantier 2, favorisent davantage le chantier 1 pour la mise en place de transformations des situations de travail en faveur de l'articulation performance opérationnelle et santé au travail (voir chapitre 14).

16.5 Un travail dont les transformations ne s'arrêtent au poste de travail

Dans la démarche générale du chantier 1, nous avons montré que l'approche du travail est limitée (voir chapitre 11). D'après le périmètre choisi dans le chantier 1, nous avons constaté que le travail des opérateurs est assimilé à des tâches distinctes, aux instructions standards et où la dimension collective n'est pas prise en compte. Les opérateurs ne sont pas perçus dans leur singularité. Les participants du groupe de travail portent une vision partielle de la situation de travail. Ceci ne permet pas de prendre en compte une vision systémique du travail.

La structure de la démarche du chantier 1 n'a pas permis aux participants du groupe de travail de mettre en place des transformations autres que des améliorations du poste de travail. Au chapitre 13, en nous intéressant à la construction des solutions, nous avons montré que dans le chantier 1 les participants du groupe de travail sont « empêchés » dans leur travail d'amélioration. Ils doivent s'en tenir à de « petites améliorations » de postes, car la structure figée des chantiers les empêche de construire des solutions de transformations en lien avec la complexité du travail réel. Certains participants du groupe de travail mettent en avant le fait que les solutions n'auront pas un réel impact sur le travail ou la santé des opérateurs sur le moyen terme. Nous avons constaté au chapitre 14, que ces transformations sont utiles et appréciées par les opérateurs sur le court terme, mais ne sont pas en faveur d'une souplesse de l'organisation sur le moyen terme ou en cas de survenu d'un aléa. En effet, pour le chantier 1, nous avons mis en avant le fait que la demande initiale remontée par le terrain touchant différents services de l'entreprise n'a pu être résolue par les participants du groupe de travail. Ceci a eu pour conséquence, suite à la montée en cadence de la production (c'est-à-dire assembler plus de machines sur une même période de temps) et à l'arrêt pour maladie d'un opérateur, de mettre les autres opérateurs de la zone de travail ainsi que le management en grande difficulté. Nous avons pu constater que les améliorations proposées ont été utiles, mais n'ont pas favorisé la gestion des aléas. A contrario, dans le chantier 2, les participants du groupe de travail analysent la situation de travail des opérateurs et pas seulement le poste de travail. Ceci ouvre à des solutions plus systémiques. Dans le chantier 2, les améliorations se sont intéressées à l'activité des opérateurs, à sa dimension individuelle et collective et cherche à comprendre les contraintes, mais aussi les ressources de la situation de travail (voir chapitres 10 et 11).

Nous avons constaté, au chapitre 14, que les transformations implantées sont en faveur d'une organisation plus flexible, et plus pérenne sur le moyen terme.

Selon Perez Toralla (2013, p.232) : « *les chantiers tels qu'ils sont majoritairement conduits aujourd'hui sont des gaspillages au sens du lean. Alors qu'ils engagent des ressources financières et humaines significatives, le mode d'organisation des chantiers confine lourdement la participation des salariés et empêche une réelle valorisation des contributions des opérateurs et des autres acteurs de la conception* ». Elle souligne également : « *Un paradoxe existe alors entre une organisation supposée soutenir le développement des compétences des salariés comme gage d'une efficacité de l'entreprise et des visées de transformation réduites aux "petits aménagements"* » (p. 233).

Nous pensons qu'il est important de mettre en place des améliorations au niveau du poste de travail, mais qu'il est aussi nécessaire d'aller plus loin et d'avoir une vision plus systémique du travail et donc la possibilité d'implanter des solutions qui touchent la technique, mais aussi l'organisation. D'une part, l'idée est d'avoir des résultats pérennes sur le moyen et long terme et d'autre part de favoriser le développement des participants du groupe de travail. D'ailleurs Liker (2012, p.340) indique « *les objectifs doivent être ambitieux, pour inciter les participants à proposer des changements véritablement innovants, plutôt que de simplement "bricoler" le processus existant* ».

16.6 Un travail orienté vers l'action

Melnyk *et al.* (1998, p.70) indiquent que « *an interesting feature of this process is the immediacy of action. That is, any change that has been identified and approved by the group is immediately implemented* ». De même, Liker (2012) souligne que « *la vision doit être transformée en réalité* ». En effet, le succès des chantiers Kaizen vient en partie du fait qu'ils permettent de rapidement mettre en place des améliorations (Oakeson,1997).

La transformation est également un point important de la démarche ergonomique. L'ergonomie est un domaine d'action, la finalité étant la transformation des situations de travail : « *l'objectif de l'ergonome est bien de contribuer à l'élaboration de solutions, d'agir sur les situations, de ne pas se borner à les décrire ou à les comprendre* » (Falzon, 2004, p.12).

Dans le chantier 1 comme dans le chantier 2, des transformations ont été mises en place au cours de la phase intensive du chantier. Cependant, pour le chantier 2 ce sont les solutions simples à mettre en place qui ont été implantées directement, les solutions plus complexes du chantier 2 (non existantes dans le chantier 1), ont été mises en place trois mois plus tard.

Nous avons pu constater dans le chantier 2 que la mise en place des transformations est une étape essentielle pour les opérateurs. Certains participants du chantier ont reporté une demande des opérateurs de la zone étudiée concernant l'implantation des transformations arrivées plus tardivement.

Comme Melnyk *et al.* (1998) nous pensons que pour la mise en place des solutions simples, les transformations peuvent être implantées directement par le groupe permettant de les tester, comme l'ont fait les participants du groupe de travail du chantier 2. Cependant, nous nous interrogeons sur le processus à suivre pour des améliorations plus complexes. Faut-il effectuer une validation par le groupe de pilotage ? Nous pensons que cela pourrait favoriser la communication, le lien entre les différentes structures participatives.

16.7 Un travail qui s'inscrit dans une temporalité courte, mais flexible

Dans la théorie du Lean, selon Melnyk *et al.* (1998, p.70) : « *All kaizen events are designed to take place over a period of one to four days (from start to finish). There is a fixed starting point and fixed ending point (...) During this period, the current process is studied, improvements are identified, implemented and evaluated and the "new" process developed and presented* ». Nous constatons que pour ces auteurs, même si la structure d'un chantier Kaizen comporte une phase de préparation et de suivi, c'est la phase intensive qui est majoritairement décrite. Ceci explique que d'autres auteurs utilisent le terme Kaizen Blitz pour se référer aux chantiers Kaizen. Lors des 4 jours de la phase intensive, les participants sont amenés à trouver des solutions sachant que le problème est déjà défini. Pour les ergonomes, la définition du problème se fait progressivement tout en le résolvant, la définition du problème ne préexiste pas à la résolution (Garrigou, 1995).

Lorsqu'un projet s'avère très contraint temporellement, les acteurs disposent de peu d'espace pour se distancer de la situation et ouvrir de nouvelles perspectives (Couillaud, 2018). C'est ce que nous avons constaté dans le chantier 1 où le rythme rapide du chantier

empêche la construction de solutions plus complexes, en lien avec une approche plus systémique du travail (voir chapitre 13). Les participants du groupe de travail du chantier 1 sont déjà dans la recherche de solutions lors de la réunion de restitution de l'observation globale alors que les participants du chantier 2 s'intéressent à l'activité des opérateurs et à leurs difficultés.

De plus, Perez Toralla (2013, p.65) dans une étude de cas met en avant le fait que « *lors des chantiers nous avons relevé le souci des animateurs pour faire respecter chacune des étapes dans l'ordre et selon les temporalités prédéfinies* ». Dans les deux chantiers étudiés, nous avons eu des reports de la phase intensive, mais aussi d'étapes pour cause d'aléas au niveau de la production ou l'absence de participants. Dans le chantier 2, des étapes ont également été rajoutées au fur et à mesure du chantier et de la construction du problème pour pouvoir construire les solutions plus complexes. On a également soulevé que par rapport au périmètre couvert par les chantiers, le chantier 2 a mobilisé en termes de temps légèrement plus les participants du groupe de travail. Cependant, la phase intensive du chantier 2 s'est étalée sur une période de temps plus longue. En effet, le chantier a dû s'adapter aux aléas, au processus de conception, au contexte de l'entreprise (voir chapitre 13). Ceci met en avant le fait qu'il est difficile de maintenir une structure fixe de chantier.

Ainsi, du fait que l'on s'intéresse au « TRAVAIL d'amélioration » cela met en avant le fait que les participants du groupe de travail doivent avoir des marges de manœuvre pour pouvoir réguler les aléas liés au chantier ou de pouvoir ajouter des étapes supplémentaires si les problèmes construits au cours du chantier l'exigent. Comme nous l'avons mis en avant, la conception des nouvelles situations de travail se réalise dans la définition conjointe du problème et de la construction des solutions. Nous pensons donc que le chantier doit s'inscrire dans une temporalité courte pour garder la motivation des participants du chantier, mais flexible, non figée, pour permettre de s'adapter aux aléas de l'entreprise et aussi au processus de conception qui n'est jamais connu d'avance.

Sur la question du déroulement temporel, on s'interroge sur la stabilité du groupe de travail et à son impact sur la construction collective des solutions. Dans le chantier 2, nous avons pu constater qu'il existait un « noyau dur » de participants, mais qu'il y a eu des vas et vient de l'ensemble des participants, des ajouts de participants en cours de chantier ainsi

que d'autres participants qui ont dû arrêter (voir chapitre 13). Nous avons pu constater que cela a impacté l'évaluation de la satisfaction des participants du chantier 2 concernant leur participation. Cette interrogation est complémentaire à celle concernant la composition du groupe de travail mise en avant au chapitre 16 section 1.

16.8 Un travail qui a pour objectif de mettre en route une dynamique proactive d'amélioration

Les chantiers Kaizen favorisent la mise en place d'une culture d'amélioration continue pérenne, point sur lequel s'accordent plusieurs auteurs (Brunet & New, 2003 ; Laraia *et al.*, 1999 ; Martin & Osterling, 2007 ; Melnyk *et al.*, 1998 ; Sheridan, 1997).

Une dynamique pro-active peut s'entendre comme une culture d'amélioration continue durable. Celle-ci est essentielle dans le Lean étant donné que l'amélioration continue est au cœur du système de production. Melnyk *et al.* (1998, p.70) mettent en avant le fait que : « *by generating these benefits, employees are encouraged to suggest other areas for improvement* » (...) « *The result is the start of an ongoing cycle of improvement* » (p.71) ou encore « *kaizen events reinforce the need for proactive rather than reactive approaches* » (p. 74).

Comme nous l'avons vu dans le chapitre 2, le chantier Kaizen a contribué à développer une dynamique proactive des opérateurs et du management sur la zone transformée, toujours présente un an après le chantier (voir chapitre 14). La mise en œuvre du chantier Kaizen 2 a favorisé la mise en place d'une amélioration continue « au quotidien » au niveau de la zone du chantier.

Nous pensons que les transformations issues des chantiers ne doivent pas être figées, que les usages poursuivent la conception. De plus, nous pensons que les nouvelles situations de travail créées doivent pouvoir être discutées de manière quotidienne entre les opérateurs et le management de proximité. Ceci nous interroge sur la structure participative à mettre en place au quotidien pour favoriser cela. Nous y reviendrons dans nos perspectives d'intervention au chapitre 17.

La liste des caractéristiques que nous venons de discuter n'a pas pour prétention d'être exhaustive, elle pourra être complétée par d'autres recherches. Cependant, elle met en avant les constats de notre recherche et nos interrogations. Ceci permet de caractériser ce que représente pour nous un travail d'amélioration favorable à la mise en place de transformations permettant d'articuler l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé au travail.

Les caractéristiques du travail d'amélioration mises en lumière nous interrogent quant à la démarche à utiliser pour que ce travail permette de mettre en place des transformations qui favorisent l'articulation de ces deux objectifs (voir chapitre 17 section 2). Nous pensons que pour que celle-ci soit pérenne il faut aller plus loin : c'est-à-dire favoriser le développement des acteurs du processus de conception, du collectif et de l'organisation (voir chapitre 17 section 3).

Chapitre 17. Apport pour l'intervention : perspectives méthodologiques pour une nouvelle démarche de chantier Kaizen

Dans ce chapitre nous nous intéressons au cadre contraint des chantiers Kaizen et nous cherchons à mettre en évidence les conditions pour tendre vers un environnement capacitant (Falzon, 2013). Nous avons décidé de faire un retour réflexif sur la démarche des chantiers Kaizen et de voir comment améliorer la démarche proposée du chantier 2.

Notre recherche-intervention, mettant en évidence les différences de résultats entre les deux chantiers concernant les apports et les limites de la démarche pour l'activité des concepteurs ainsi que les résultats des transformations, nous a fourni des informations utiles visant le développement de la démarche des chantiers Kaizen.

Nous nous appuyerons sur les interrogations du chapitre précédent concernant la possibilité de fournir un travail d'amélioration favorisant l'articulation de l'atteinte des objectifs opérationnels et la santé au travail.

Enfin, notre réflexion porte aussi sur d'autres éléments remontés par les concepteurs lors d'entretiens d'autoconfrontation post-chantier, notamment pour la formation et les outils d'observation.

17.1 Améliorer la démarche du chantier 2

Il reste des points à améliorer que nous souhaitons mettre en avant afin de les intégrer dans les perspectives méthodologiques d'une nouvelle démarche Kaizen.

Nous avons montré que le chantier 2 favorise la prise en compte de l'activité des opérateurs dans le diagnostic des difficultés et la recherche de solutions afin de favoriser une articulation de la performance opérationnelle avec la santé des individus. Cependant, certains aspects du chantier 2, que nous allons exposer ci-après, peuvent être limitants pour contribuer au développement des individus, des collectifs et de l'organisation.

17.1.1 Améliorations pour une participation effective

Une *participation effective* s'appuie sur un ensemble de méthodes et de situations d'interactions particulières permettant de soutenir le développement des individus et des collectifs (Barcellini, 2017). Les facteurs qui limitent la participation effective dans le chantier 2 sont :

1. La construction sociale de la démarche participative
2. Les outils d'analyse du travail et de communication
3. L'appropriation de la formation-action

17.1.1.1 La construction sociale de la démarche participative

Dans notre recherche la construction sociale du chantier peut être enrichie par la mise en place de règles de participation, ou par la définition des rôles plus clairs (Garrigou *et al.*, 2001). En effet, dans le chantier 2, malgré des réunions régulières pendant la phase intensive, le responsable assemblage faisant partie du groupe de pilotage s'est senti exclu. Ceci a également été le cas pour l'animatrice sécurité pendant certaines phases de la conception des solutions.

D'autre part, il serait intéressant de réfléchir à la composition des structures participatives. Dans les deux chantiers étudiés, nous nous sommes appuyés sur les structures participatives proposées par l'entreprise partenaire. Nous pensons qu'une réflexion est encore à mener sur la manière d'intégrer les instances représentatives du personnel (IRP), les opérateurs ou encore sur la composition du groupe de travail, et des binômes d'observation.

Concernant les IRP (Instances Représentatives du Personnel), notamment dans le chantier 2, ceux-ci ont été consultés et informés, mais n'ont pas été intégrés dans les structures participatives. On a pu constater une amélioration de leur intégration dans le chantier 2 en comparaison au chantier 1. Cependant, nous pensons qu'une réflexion est encore à mener sur la manière de les intégrer davantage dans le processus décisionnel (Bruère, 2015 ; Bruère *et al.*, 2015).

Concernant la participation des opérateurs, dans nos interventions la participation des opérateurs est majoritairement synonyme de consultation (Darses & Rezeau, 2004). Donc il serait intéressant de « *faire partie d'une "amélioration continue" en donnant une plus*

grande place au travail réel et aux débats des règles entre opérateurs et acteurs de la conception ainsi qu'entre opérateurs mêmes » (Perez Toralla, 2013).

Concernant la composition des groupes de travail. Nous pensons qu'il est important de s'interroger sur les participants nécessaires à chaque étape du chantier afin d'éviter une instabilité du groupe de travail non en faveur de la création d'un collectif de travail au sein du chantier. De plus, nous avons relevé la nécessité de retravailler sur les binômes pour les observations. Les participants du groupe de travail 2 ont reporté la nécessité de mettre en œuvre des binômes expert/novice pour analyser l'activité des opérateurs.

Finalement, nous pensons qu'il serait intéressant d'améliorer le lien entre les structures participatives pour favoriser la communication. En effet, dans les deux chantiers étudiés, un manque général de communication a été reporté.

17.1.1.2 Les outils d'analyse du travail et de communication

Concernant l'utilisation de l'outil d'observation globale, les participants du groupe de travail du chantier 2 ont reporté à l'unanimité le besoin de simplifier l'outil. Le document composé de 6 pages n'était pas suffisamment synthétique. De plus, certaines données du document comme celles concernant les ambiances physiques auraient pu être remplies préalablement à l'observation.

Concernant l'outil d'observation systématique, les participants du groupe de travail du chantier 2 ont mis en avant des améliorations à faire quant au format de cet outil pour faciliter son usage : cases trop petites, cocher plutôt qu'écrire, etc.

Enfin, il aurait été utile d'avoir des outils favorisant une visibilité sur l'avancement du projet, une référence commune de l'état d'avancement du processus (Raspaud, 2014). « *La construction de ces consciences est soutenue par des pratiques à travers lesquelles des participants coopérants sont en capacité de "capter" ce que font les autres participants au projet et de réguler leur activité en conséquence » (Barcellini, 2015).*

17.1.1.3 L'appropriation de la formation-action

Nous pensons que l'appropriation de la démarche d'analyse ergonomique du travail pourrait être favorisée par la co-élaboration des grilles d'observation avec les participants

du groupe de travail. Ces grilles ont été élaborées par l'ergonome-chercheuse dans le chantier 2.

Il serait également intéressant que le diagnostic des situations de travail soit également co-élaboré avec les participants du groupe de travail. Dans le chantier 2, c'est l'ergonome-chercheuse qui a élaboré ce diagnostic à partir des échanges en groupe et des observations faites par les participants. Il aurait été préférable que les participants participent à cette élaboration afin de mieux s'appropriier la démarche d'analyse ergonomique du travail.

La formation-action à l'analyse ergonomique du travail s'est étalée sur deux demi-journées. Nous avons constaté que cette temporalité n'a pas été suffisante pour que les participants du groupe de travail du chantier 2 s'approprient les outils et les concepts. Il a été reporté de manière unanime que la formation a manqué d'exercices pratiques en salle ou sur le terrain en amont de l'observation pour que les participants puissent se saisir plus facilement des différents concepts ergonomiques et des outils d'observation. Les observations ont été reportées comme difficiles pour ceux connaissant peu la zone observée et devant assimiler à la fois les nouveaux concepts, les outils et l'observation d'une activité non connue.

La formation a également manqué de support papier, ce qui a rendu plus difficile pour certains participants du groupe de travail l'appropriation des concepts une fois sur le terrain.

17.1.2 Améliorer la généralisation / pérennité de la démarche proposée

Notre intervention ergonomique s'est en priorité centrée sur l'action immédiate et non sur sa pérennisation. L'amélioration s'est effectuée de manière locale et n'a pas forcément atteint un niveau plus global de l'entreprise. Nous pouvons considérer que la démarche proposée a fait évoluer la représentation du travail de certains acteurs de l'entreprise, mais nous ne pouvons pas considérer qu'il existe une appropriation de la démarche à tous les niveaux de l'entreprise. La pérennisation de la démarche comme la participation dépend de la construction sociale en phase de préparation du chantier (Barcellini, 2017). Il serait donc intéressant pour de futures interventions de structurer l'intervention dans une visée de long terme en phase de préparation, afin que le projet ne se réduise pas à une parenthèse dans la vie de l'organisation (Arnoud, 2013).

D'après Barcellini (2017), les conditions de pérennisation sont : le développement des compétences individuelles et collectives, le développement par le management de compétences relatives à la conduite de projets organisationnels situés et effectivement participatifs, un effacement progressif de l'ergonome, la co-conception et l'adaptation du dispositif à pérenniser, l'inscription dans le dispositif de référents qui le portent et le maintiendront, la mise en place de formation à destination du management, la transformation des règles de l'organisation, l'inscription dans des référentiels ou documents de l'organisation.

Parmi ces conditions, nous avons réussi dans notre recherche à mettre en place une conduite de projet située et la mise en place de situations réellement collaboratives favorables au développement par le management de compétences relatives à la conduite de projets organisationnels. De plus, le chantier Kaizen a été co-conçu et adapté au contexte de l'entreprise.

17.1.3 Améliorer l'évaluation de la réussite du chantier

L'évaluation de la réussite du chantier dépend des objectifs définis dans le chantier. Pour faciliter la construction des objectifs, il est nécessaire de réfléchir aux indicateurs à utiliser (quantitatif et qualitatif) pour évaluer la réussite d'un chantier. Des auteurs comme Bellies et Buchmann (2011) insistent sur la nécessité de travailler sur les méthodes d'évaluation des chantiers Kaizen. On se pose la question de la manière de définir les objectifs. Selon notre vision, les indicateurs ne doivent pas être seulement quantitatifs pour prendre en compte les enjeux de l'activité.

Dans notre intervention, il n'est pas apparu judicieux de s'appuyer uniquement sur des objectifs liés à des indicateurs moyens termes de l'entreprise. Nous pensons qu'il est intéressant de s'ouvrir à des indicateurs en lien avec le travail. Quels indicateurs seraient donc pertinents pour évaluer un chantier ?

Toulouse *et al.* (2005) proposent de faire une évaluation systématique des conditions de travail avant et après l'intervention ainsi que pendant une période plus ou moins longue suite à cette intervention afin de donner le temps aux effets moins immédiats de se manifester. Badets, Pilniere et Merlo (2014) proposent de développer des indicateurs d'activité. D'autres études cherchent à enrichir les indicateurs du Lean avec l'activité : par

exemple Landoulsi, Henchi et Khalfallah (2015) pour l'indicateur TRS (Taux de Rendement Synthétique).

L'ensemble de ces limites et de ces interrogations nous permettent de proposer dans le point suivant une amélioration de la démarche proposée au chantier 2.

17.2 Perspective méthodologique pour une autre démarche de chantier Kaizen

D'après le retour réflexif effectué sur la démarche nous pensons qu'il est possible d'améliorer le chantier Kaizen 2 par la prise en compte des points suivants :

- une meilleure définition des rôles des différents participants ou des structures participatives ;
- une instruction collective de la demande afin de construire les objectifs collectivement et aussi à partir de l'activité ;
- une intégration des opérateurs, sur des étapes précises ;
- une intégration des instances de représentation du personnel ;
- une révision du fonctionnement du groupe de travail ;
- une formation à l'analyse ergonomique du travail plus longue pour favoriser l'appropriation des concepts et des outils et un temps d'échange entre les participants du groupe de travail et les opérateurs plus important suite aux observations ;
- une co-construction des objets intermédiaires ;
- une co-élaboration du diagnostic des situations de travail.

La démarche du chantier 2, comme celle du chantier 1, s'est basée sur la structure et le déroulement des chantiers conduits dans l'entreprise partenaire, proches des propositions de la littérature sur le Lean. Comme nous l'avons mis en avant au chapitre 16 section 1, il peut être intéressant d'enrichir la conduite de projet du chantier en s'appuyant par exemple sur la démarche proposée par Barcellini *et al.* (2013). Cette démarche participative de conception pourrait notamment aider à pallier les problèmes de stabilité du groupe de travail mis en avant au chantier 2. Concernant la démarche de formation-action en conception il est également possible de s'appuyer sur les groupes ergo de St Vincent *et al.* (2000), Bellemare, Montreuil *et al.* (2001) et Bellemare *et al.* (2002).

Une autre démarche de chantier Kaizen à tester pourrait être la suivante :

En phase de préparation du chantier Kaizen

Il est nécessaire de d'abord construire socialement le chantier par la création des différentes structures participative : un « groupe de pilotage » composé du management stratégique, IRP, management de proximité et ergonomiste (ou quelqu'un lié aux conditions de travail) et un « groupe de travail » étant une équipe pluridisciplinaire composée d'acteurs en lien avec la zone à étudier. Il est important de bien définir le rôle des différentes structures. Le manager de proximité et l'ergonomiste (si existant) sont présents dans les deux groupes et assurent le lien entre ces deux structures.

Les étapes de la conduite de projet que nous proposons sont les suivantes :

1/ le groupe de pilotage échange sur les différents enjeux du chantier afin de commencer à instruire la demande et définir un périmètre ainsi que les premiers objectifs. Ces informations sont données au groupe de travail.

2/ Le groupe de travail récupère les informations du groupe de pilotage, les indicateurs de la zone étudiée par le chantier et effectue une analyse ergonomique du travail pour réaliser un diagnostic des situations de travail. L'ensemble des éléments recueillis leur permet de reformuler la demande et d'enrichir ou redéfinir les objectifs et le périmètre d'action du chantier.

3/ La reformulation de la demande, les objectifs et le périmètre redéfinis sont validés par le groupe de pilotage. À partir de ces informations, le groupe de pilotage va pouvoir organiser (aspects technique, humain, organisationnel) la phase intensive, c'est-à-dire l'activité de conception.

4/ A partir du diagnostic des situations de travail, le groupe de travail identifie les situations d'actions caractéristiques, les repères de conception et élabore des objets intermédiaires de conception.

En phase intensive du chantier Kaizen

5/ Le groupe de travail à l'aide du diagnostic ergonomique élabore les premières solutions et test (mise en place des transformations) les solutions simples. Pour les solutions plus complexes, nous proposons que :

6/ Le groupe de travail se divise en sous-groupes en fonction des problèmes à traiter et des compétences de chacun des participants.

7/ Les solutions sont ensuite simulées avec les opérateurs en la présence des participants du groupe de travail. Des itérations sont possibles entre solutions et simulations jusqu'à la solution finale.

8/ Les solutions de transformation sont validées par le groupe de travail.

9/ Les solutions de transformation sont validées par le groupe de pilotage.

10/ La mise en place des transformations doit être préparée (technique, humain, organisationnel) par le groupe de pilotage.

11/ Les transformations sont ensuite implantées par le groupe de travail en présence des opérateurs pour pouvoir effectuer des rectifications de dernière minute si besoin.

En phase de suivi du chantier Kaizen

12/ Le groupe de travail évalue les transformations

13/ Les opérateurs et le management de proximité gèrent ensuite la mise en place d'autres transformations et l'évolution des transformations en place.

17.3 Perspective d'intervention

L'objectif de cette section est de discuter de notre intervention au regard des enjeux de l'ergonomie constructive (Falzon, 2013).

17.3.1 Vers une intervention ergonomique capacitante ...

L'ergonomie constructive a pour objectif le développement des individus, des collectifs et des organisations. Pour répondre à ces objectifs, une perspective d'intervention pour les ergonomes serait de mettre en place lors de l'intervention dans un chantier Kaizen une intervention capacitante. L'intervention capacitante « *consiste à concevoir non pas une nouvelle organisation, mais un dispositif d'expérimentation et d'apprentissage, pour susciter et favoriser de nouveaux fonctionnements organisationnels* » (Sardas & Lefebvre, 2005, p.285) et a aussi un objectif productif se focalisant sur la transformation. Elle contient les caractéristiques suivantes d'après Barcellini (2017) :

- Une construction sociale proche des interventions de type conduite de projet dont la dimension développementale est négociée dès le début de l'intervention avec les demandeurs. De plus, les structures participatives doivent chercher à intégrer toute la ligne managériale pour assurer la pérennité des éléments construits par l'intervention.
- Un diagnostic ergonomique finalisé par la dimension développementale des interventions.
- La conception et l'expérimentation d'autres dispositifs de mise en visibilité, de mise en débat du travail.
- Des dispositifs de généralisation puis de pérennisation des démarches. Une intervention ergonomique capacitante est d'emblée pensée pour générer des transformations durables de l'organisation avec une visée « long terme ». L'intervention doit favoriser la mise en place d'une démarche de développement au sein de l'organisation qui continuera à se déployer après l'intervention. Dépasser « l'ici et le maintenant » de ces expérimentations et favoriser leurs maintiens dans le temps, et plus largement la capacité des organisations de se transformer en prenant en compte le travail.

Notre intervention a quelques caractéristiques d'une intervention capacitante (Barcellini, 2017). L'intervention mise en œuvre a favorisé l'apprentissage au cours de son déroulement, notamment par la formation-action, ainsi que l'implantation de transformations. L'intervention s'est appuyée sur des structures participatives qui intègrent toute la ligne managériale et différentes logiques de l'entreprise. L'intervention a permis la création d'espace-temps outillé par des objets intermédiaires facilitant la prise en compte de l'activité par un dialogue entre les participants autour du travail.

L'intervention ergonomique capacitante vise à créer une organisation capacitante favorable au développement conjoint des individus, des collectifs et des organisations.

17.3.2 ... pour mettre en place une organisation Lean capacitante

Une organisation capacitante est une organisation qui s'adapte aux évolutions, qui reste vivante dans la durée. C'est une organisation qui laisse la possibilité d'adaptation aux événements imprévus et la possibilité d'évoluer par elle-même (Coutarel & Daniellou,

2007). Barcellini, (2017, p. 2) définit une organisation capacitante par deux caractéristiques principales :

1. *« une organisation capable de se transformer - de se développer- en créant les conditions du débat des règles organisationnelles et de leurs évolutions (p.ex. à travers des espaces de discussion sur le travail) »*
2. *« une organisation capable de créer les conditions du développement des individus et des collectifs (p. ex. développement de leurs compétences à prendre en compte le travail dans la transformation des organisations) et des collectifs (p. ex. développement de la capacité de co-élaborer des critères communs de qualité du travail (...) le développement des organisations est soutenu par le développement des individus (p.ex. développement de leurs compétences à prendre en compte le travail dans la transformation des organisations) et des collectifs (p.ex. développement de la capacité à co-élaborer des critères communs de qualité du travail). Mais, le développement des organisations – sous-entendu capacitantes – soutient en retour le développement des individus et des collectifs, notamment à travers des possibilités de conception d’environnements de travail « capacitants », capables de favoriser le développement des compétences, l’autonomie, le pouvoir d’agir des individus et des collectifs (Falzon, 2013). »*

Ainsi nous pouvons considérer que la mise en place d’une intervention ergonomique capacitante dans une entreprise Lean aurait pour objectif de mettre en place une amélioration continue pérenne entre une amélioration ponctuelle sous forme de chantiers Kaizen et une amélioration continue quotidienne nommée Kaizen. Pour cela il faudrait non seulement modifier la démarche de chantier Kaizen pour favoriser la prise en compte de l’activité (comme nous l’avons fait), mais aussi structurer l’amélioration continue au quotidien.

Pour favoriser cette amélioration continue au quotidien, il est possible de se baser sur la thèse de Bonnefond (2016) qui propose un dispositif de dialogue au quotidien sur la qualité du travail qui concourt à développer une organisation capacitante. L’organisation mise en place permet d’instituer le dialogue sur la qualité du travail et d’éviter l’« amnésie » industrielle des problèmes soulevés.

CONCLUSION

Cette thèse s'est intéressée à la manière dont l'ergonomie peut aider les entreprises présentant des formes d'organisation de la production de type *lean manufacturing* à articuler performance opérationnelle et santé au travail. La thèse que nous défendons repose sur le fait que pour articuler ces deux objectifs il est nécessaire de faire évoluer l'approche du travail dans la démarche d'amélioration continue de ces organisations, notamment en s'intéressant à l'activité des opérateurs.

Nous avons cherché à mieux anticiper l'évolution des conditions de travail en nous plaçant en amont des phases de changements afin d'offrir aux opérateurs en situation de production un système avec plus de marges de manœuvre, permettant d'adapter les contraintes de la production au travail réel et aux besoins des opérateurs et du management.

Nous avons mis en avant le fait que les travailleurs engagés dans les organisations Lean ont deux facettes à leur travail, un travail « en situation de production » qui se réfère aux tâches effectuées au moment de la production et un « travail d'amélioration hors production » qui se réfère à un travail de résolution de problèmes, à leur implication dans les dispositifs d'amélioration continue.

Nous sommes partis d'un même constat que Perez Toralla (2013), selon lequel les chantiers Kaizen, méthode de l'amélioration continue, peuvent être assimilés à des projets de conception faisant évoluer les situations de travail avec une approche limitée du travail des opérateurs, ne prenant pas suffisamment en compte le fonctionnement de l'Homme au travail. Nous avons donc cherché à favoriser le « travail d'amélioration hors production » en vue d'améliorer le « travail en situation de production ». Autrement dit, nous avons décidé de travailler sur les régulations « froides » afin d'avoir un impact sur l'organisation vivante et les régulations « chaudes ».

Notre question scientifique s'intéresse à la démarche à mettre en œuvre dans les dispositifs d'amélioration continue que sont les chantiers Kaizen afin de prendre en compte le travail réel individuel et collectif des opérateurs. Notre problématique est donc celle de donner les moyens aux participants des chantiers Kaizen pour que ces dispositifs soient réellement l'occasion de prendre en compte le travail réel des opérateurs.

Nous avons fait l'hypothèse qu'en enrichissant la démarche des dispositifs d'amélioration continue, que sont les chantiers Kaizen, par une démarche ergonomique cela permettrait d'améliorer le choix des transformations en vue d'atteindre aussi bien les objectifs opérationnels que de santé au travail.

La démarche proposée s'inspire des limites et opportunités relevées dans la littérature concernant l'organisation et le fonctionnement des chantiers Kaizen à la lumière des éléments structurants des démarches ergonomiques en conception. Nous nous sommes attachés à ce que Béguin et Cerf (2004) appellent une ergonomie *pour* la conception où l'intervention ergonomique sert comme moyen pour modifier la conduite de projet et l'activité de conception ainsi que la représentation des acteurs sur le travail.

La démarche s'est appuyée sur 4 axes d'amélioration que sont l'instruction de la demande, la formation-action à l'analyse ergonomique du travail, l'instrumentation de la participation et le déroulement temporel qui s'adapte au processus de conception et au contexte de l'entreprise. Cette démarche permet de passer d'un projet conduit par la technique à une conduite de projet centrée sur le travail réel actuel et futur des opérateurs ainsi que sur une approche participative où les participants du chantier apprennent en faisant.

Notre intervention dans l'entreprise partenaire s'est appuyée sur 3 étapes. Suite à une première étape où nous avons réalisé un diagnostic de l'entreprise, nous avons dans une deuxième étape observé un premier chantier Kaizen. Puis, dans une troisième étape nous avons co-conçu un deuxième chantier en nous appuyant sur nos axes de recherche ainsi que sur les limites relevées au chantier 1. Deux chantiers Kaizen ont donc été étudiés au cours de cette recherche-intervention. Nous avons transformé la démarche du chantier Kaizen 1 en y intégrant une démarche ergonomique. Autrement dit, nous nous sommes intéressés à la conception *dans* l'usage de l'artefact « chantiers Kaizen » pour alimenter la conception *pour* l'usage de ces chantiers en vue de favoriser un « travail d'amélioration » propice à l'implantation de solutions en lien avec l'activité des opérateurs.

Nos résultats permettent de comparer l'activité des concepteurs dans les deux démarches et les effets des transformations sur les situations de travail des opérateurs. Cette recherche-intervention a montré que les transformations des situations de travail pouvaient être

favorables à la conciliation de l'atteinte des objectifs opérationnels et de santé au travail à condition de mettre en place une démarche adaptée à la prise en compte de l'activité et à l'entreprise.

Les conclusions de cette recherche sont de nature à outiller les « acteurs de la conception » (Daniellou, 2004) sur les conditions nécessaires au déploiement d'un travail d'amélioration favorable à la performance opérationnelle et la santé au travail dans les démarches de chantier Kaizen. Notre thèse offre également une contribution méthodologique pour intervenir dans les dispositifs de type chantiers Kaizen. La connaissance de l'activité des concepteurs dans les chantiers Kaizen pouvant constituer un atout pour les ergonomes ou d'autres préventeurs en vue d'une meilleure implication de la prévention au sein de la dynamique de ces projets.

BIBLIOGRAPHIE

- Adler, P. S.c & Cole, R. E. (1995). *Designed for learning: A tale of two auto plants*
Technology, Organizations and Innovation: Critical empirical studies. Preece, D.,
McLoughlin, I. 1 Dawson, P. (pp. 1230-1245).
- Andéol-Aussage, B., Morvan, E., & Mayer, A. (2008). Prévention des risques
professionnels : Concepts fondamentaux. *Techniques de l'ingénieur. Sécurité et
gestion des risques*, (SE3824).
- Ardenti, R., Mathieu, R., & Gorgeu, A. (2010). Caractère soutenable du travail et
trajectoires ouvrières : études de cas dans la filière automobile et les industries
agroalimentaires. *Sociétés contemporaines*, (2), 87-113. doi : 10.3917/soco.078.0087
- Arnoud, J. (2013). *Conception organisationnelle : pour des interventions capacitantes*
(Thèse de doctorat). Conservatoire national des arts et métiers, CNAM.
- Arnoud, J., Benchekroun, T. H., & R. Arama. (2013). Vitalité des activités et rationalité du
Lean : deux études de cas. *Perspectives Interdisciplinaires sur le Travail et la
Santé*, 15 (3) : 1-32. <http://pistes.revues.org/3589>
- Badets, P. (2016). *Prise en compte du facteur humain pour pallier les limites des
démarches Lean : proposition d'un modèle de performance et d'une méthodologie
d'accompagnement* (Thèse de doctorat). Université de Bordeaux.
- Badets, P., Pilniere, V., & Merlo, C. (2014). Démarche Lean : vers une approche de la
performance qui intègre le fonctionnement de l'Homme au travail. *PROJECTICs*.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01090161/document>.
- Badets, P., Pilnière, V., & Merlo, C. (2015). Kaizen en contexte Lean : la santé des
opérateurs mise à mal. *Projectics/Proyética/Projectique*, (1), 11-22. doi :
10.3917/proj.013.0011
- Barcellini, F. (2015). *Développer des interventions capacitantes en conduite du
changement. Comprendre le travail collectif de conception, agir sur la conception
collective du travail* (Document pour l'Habilitation à diriger des recherches).
Université de Bordeaux.

- Barcellini, F. (2017). Intervention Ergonomique Capacitante : bilan des connaissances actuelles et perspectives de développement. *Activités*, 14 (2). DOI : 10.4000/activites.3041
- Barcellini, F., Van Belleghem, L., & Daniellou, F. (2013). Les projets de conception comme opportunité de développement des activités. *Ergonomie constructive*. (pp. 191-206). Presses universitaires de France.
- Bastien S. (2007). Observation participante ou participation observante ? Usages et justifications de la notion de participation observante en sciences sociales. *Recherches qualitatives*, 27 (1) : 127-140.
- Béguin, P. (1998, Mars). *Simulation et participation*. Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LEESC, Université Bordeaux, 2.
- Béguin, P. (2004). L'ergonome, acteur de la conception. *Ergonomie* (pp. 375-390). Paris : Presses Universitaires de France.
- Béguin, P. (2007). Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir. *Activités*, 4 (4-2).
- Béguin, P., & Cerf, M. (2004). Formes et enjeux de l'analyse de l'activité pour la conception des systèmes de travail. *Activités*, 1 (1-1).
- Bellemare, M., Garrigou, A., Ledoux, E., & Richard, J.-G. (1995). Les apports de l'ergonomie dans le cadre de projets industriels ou architecturaux. *Relations Industrielles*, 50 (4), 768-788. DOI : <https://doi.org/10.7202/051053ar>.
- Bellemare, M., Marier, M., & Allard, D. (2001). *Le journal de bord : un outil pour l'intervention et la recherche en ergonomie. Comptes rendus du congrès SELF-ACE 2001 : les transformations du travail, enjeux pour l'ergonomie*, ACE-Québec, Montréal, 5, 58-62.
- Bellemare, M., Montreuil, S., Marier, M., Prévost, J., & Allard, D. (2001). L'amélioration des situations de travail par l'ergonomie participative et la formation. *Relations industrielles/Industrial relations*, 56 (3), 470-490.

- Bellemare, M., Marier, M., Montreuil, S., Allard, D., & Prévost, J. (2002). *La transformation des situations de travail par une approche participative en ergonomie : une recherche intervention pour la prévention des troubles musculo-squelettiques*. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Montréal.
- Bellemare, M., Ledoux, E., & Caroly, S. (2015). *Ergonomie et conduite de projets*. EMC Pathologie professionnelle et de l'environnement, 10 (2), 1-7.
- Bellies, L., & Buchmann, W. (2011, Mars). *Le Lean et les Lean : marges de manœuvre de l'ergonome et conséquences sur les conditions de travail des opérateurs*. Actes des Journées de Bordeaux Sur la Pratique de l'Ergonomie.
- Berggren, C. (1993). Lean production—the end of history? *Work, employment and society*, 7 (2), 163-188.
- Berrah, L. (2002). *L'indicateur de performance : Concepts et Applications*. Toulouse : Cépadues-Editions.
- Bertrand, T., & Stimec, A. (2010). *Management des contradictions et santé au travail : exploration en pays de lean management*. (Document de travail). LEMNA, EA 4272. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00547726>
- Bescos. P.L, Dobler. P, Mendoza. C., & Nauleau. G. (1993). *Contrôle de gestion et performance*. Montchrestien, Paris.
- Bescos, P. L., Dobler, P., Mendoza, C., Naulleau, G., Giraud, F., & Anger, V. L. (1997). *Contrôle de gestion et management*. Montchrestien, Paris.
- Bicheno, J. (2001). *Kaizen and kaikaku*. Dans Taylor, D. and Brunt, D., *Manufacturing Operations and Supply Chain Management: The Lean Approach* (pp. 175-184). London : Thomson Learning.
- Bonnefond, J. Y. (2016). *L'intervention dans l'organisation en clinique de l'activité : le dispositif » DQT » RENAULT à l'usine de Flins* (Thèse de doctorat). Conservatoire national des arts et metiers, CNAM.
- Bourgeois, F. (2011). *Fil rouge*. Actes des Journées sur la pratique de l'ergonomie de Bordeaux, 16-18.

- Bourgeois, F. (2012a). Pourquoi le lean fait-il mal au travail ?. *Santé et travail*, (78), 26-28.
- Bourgeois, F. (2012b). Que fait l'ergonomie que le lean ne sait/ne veut pas voir ?. *Activités*, 9 (2), 138-147. <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>
- Bourgeois, F., & Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions. *Activités*, 2 (1), 20-36.
- Bourgeois, F., & Gonon, O. (2010). Le lean et l'activité humaine. Quel positionnement de l'ergonomie, convoquée par cette nouvelle doctrine de l'efficacité ? *Activités*, 7 (1), 136-142. <http://www.activites.org/v7n1/v7n1.pdf>
- Bourguignon, A. (1995). Peut-on définir la performance ?. *Revue française de comptabilité*, 269, 61-66.
- Bouville, G. (2013). Les effets de la lean production sur les TMS et les arrêts maladie : les résultats d'une étude de cas rétrospective dans une entreprise de maintenance ferroviaire. *Travailler*, 29 (1), 183-202. doi : 10.3917/trav.029.0183
- Brännmark, M., & Holden, R. J. (2013). *Packages of participation: Swedish employees' experience of Lean depends on how they are involved*. IIE Transactions on Occupational Ergonomics and Human Factors, 1 (2), 93-108.
- Bruère, S. (2012). Travail d'organisation du lean manufacturing et santé : à la source des risques. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, (14-2).
- Bruère, S. (2013). Les liens entre le système de production lean manufacturing et la santé au travail : une recension de la littérature. *Revue multidisciplinaire sur l'emploi, le syndicalisme et le travail*, 8 (1), 21-49. doi : 10.7202/1026741ar
- Bruère, S. (2015). *Du travail d'organisation à l'organisation capacitante. Études de cas à partir de la participation des acteurs syndicaux à des projets lean* (Thèse de doctorat) Université Laval, Québec (Canada).
- Bruère, S., Bellemare, M. & Caroly, S. (2015). Travail d'organisation des acteurs syndicaux dans le projets lean : vers une organisation capacitante. Actes du 50e Congrès de la SELF, Paris.

- Brunet, A. P. & New, S. (2003). Kaizen in Japan: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 23 (12), 1426-1446.
- Bucciarelli, L. L. (1988). An ethnographic perspective on engineering design. *Design studies*, 9 (3), 159-168.
- Burch, M. K. (2008). *Lean longevity: Kaizen events and determinants of sustainable improvement*. (Thèse de doctorat). University of Massachusetts Amherst.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris : Puf.
- Carballeda, G. (1997). *La contribution des ergonomes à l'analyse et à la transformation de l'organisation du travail : l'exemple d'une intervention relative à la maintenance dans une industrie de processus continu* (Thèse de doctorat). Paris, CNAM.
- Caroly, S. (2001). *Régulations individuelles et collectives de situations critiques dans un secteur de service : le guichet de la Poste* (Thèse de doctorat). Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- Caroly, S. (2010). *Activité collective et réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail* (Document pour l'Habilitation à diriger des recherches). Université Victor Segalen, Bordeaux II. <https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-00464801v2/document>
- Caroly S., Coutarel, F., Escrive E., Roquelaure, Y., Schweitzer, J.M., & Daniellou, F. (coord.) (2008). *La prévention durable des TMS : Quels freins ? Quels leviers d'action ?* Rapport d'étude pour la Direction Générale du Travail. www.anact.fr, dans dossier thématique TMS.
- Caroly, S., & Barcellini, F. (2013). Le développement de l'activité collective. *Ergonomie constructive* (pp. 33-46). Presses universitaires de France.
- Carta, G., & Falzon, P. (2017). Co-construire l'autopoïèse organisationnelle : le Laboratoire Développementale comme modèle et comme moyen de l'intervention capacitante. *Activités*, 14 (14-2).
- Casse, C. (2015). *Concevoir un dispositif de retour d'expérience intégrant l'activité réflexive collective : un enjeu de sécurité dans les tunnels routiers* (Thèse de doctorat). Université Grenoble Alpes.

- Charles, J. (2014). *L'amélioration continue en 3 jours : le lean et la méthodologie*. Blitz. AFNOR.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris PUF.
- Couillaud, S. (2018). *Développement du pouvoir d'agir des acteurs en co-innovation par les usages*. (Thèse de doctorat) Université Paris 8, Vincennes Saint-Denis.
- Coutarel, F., & Daniellou, F. (2007). *Construction sociale du changement en ergonomie et réseaux sociaux : vers une conduite de projet orientée « conception d'organisations capacitantes »*. Colloque Management et Réseaux Sociaux, Capital social et/ou réseau social en actes : quels outils de gestion ?, Clermont-Ferrand, France.
- Coutarel, F., & Petit, J. (2013). Prévention des TMS et développement du pouvoir d'agir. *Ergonomie constructive* (pp. 175-190). Presses universitaires de France.
- Coutarel, F., Caroly, S., Vézina, N., & Daniellou, F. (2015). Marge de manœuvre situationnelle et pouvoir d'agir : des concepts à l'intervention ergonomique. *Le travail humain*, 78 (1), 9-29.
- Cuscela, K. N. (1998). Kaizen blitz attacks work processes at Dana Corp. *IIE solutions*, 29 (4), 29-32.
- Daille-Lefevre, B., Francois, M., Guyot, S., Lemaire, J., Marsot, J., & Morvan, E. (2013). *Lean Manufacturing. Quelle place pour la santé et la sécurité au travail ?* ED 6144. INRS : Paris.
- Daniellou, F. (1987). Les modalités d'une ergonomie de conception : introduction dans la conduite de projets industriels. Note documentaire, ND 1647-129-87. Paris : INRS.
- Daniellou, F. (1988). Ergonomie et démarche de conception dans les industries de processus continus, quelques étapes clefs. *Le Travail Humain*, 51 (2), 184-194.
- Daniellou, F. (1992). Le statut de la pratique et des connaissances en ergonomie. (Document pour l'Habilitation à diriger des recherches, Toulouse, Université le Mirail).

- Daniellou, F. (1999). *Le statut de la pratique et des connaissances dans l'intervention ergonomique de conception*. Université Victor Segalen-Bordeaux 2 -ISPED, Collection Thèses et Mémoires Laboratoire d'ergonomie des Systèmes Complexes.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. *Ergonomie*, (pp. 359-373). Paris : Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F. (2008, Juin). *Développement des TMS : désordre dans les organisations et fictions managériales*. 2e congrès francophone sur les troubles musculo-squelettiques : de la recherche à l'action, Montréal, Canada.
<http://www.irsst.qc.ca/media/documents/pubirsst/Plen-Daniellou-11h00.pdf>
- Daniellou, F., & Garrigou, A. (1990). Participatory approach to future work activity : case-studies in the printing industry. *W. Karwowski, W. & Rahimi, H, Human Aspects of Hybrid Automated Systems II*. 493-500.
- Daniellou, F., & Garrigou, A. (1993). La mise en œuvre des représentations des situations passées et des situations futures dans la participation des opérateurs à la conception. *Représentations pour l'action*, 295-309.
- Daniellou, F. & Naël, M. (1995). *Ergonomie*. Traité de Génie industriel. Paris : Techniques de l'ingénieur.
- Daniellou, F., & Béguin, P. (2004). Méthodologie de l'action ergonomique : approches du travail réel. *Ergonomie* (pp. 333-358). Paris : Presses Universitaires de France.
- Daniellou, F., & Martin, C. (2007). *Quand l'ergonome fait travailler les autres, est-ce de l'ergonomie*. Actes des Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie, Bordeaux.
- Daniellou, F., & Aubert, S. (2011, Mars). *L'intervention de l'ergonome sur les nouvelles organisations : Enjeux de santé et de performances*. 18es Journées de Bordeaux sur la pratique de l'ergonomie, Bordeaux.
- Darses, F. (2009). Résolution collective des problèmes de conception. *Le travail humain*, 72 (1), 43-59.
- Darses, F. Détienne, F. & Visser, W. (2004). Les activités de conception et leur assistance. *Ergonomie*, 545-563. Paris : Presses Universitaires de France.

- Darses, F., & Reuzeau, F. (2004). Participation des utilisateurs à la conception des systèmes et dispositifs de travail. *Ergonomie*, 405-420. Paris : Presses Universitaires de France.
- Davezies, P. (1997, novembre). *Réflexion sur la santé au travail*. Colloque Travail santé aujourd'hui au tournant du millénaire.
- David, I. (2000). Drilled in kaizen. *Professional Engineering*, 13 (9), 30-30
- De Gasparo, S., Debuc, T., & Guyon, M. (2016). *Quand les ergonomes se mêlent de la performance*. Actes du 51e Congrès de la SELF, Marseille, 21-23.
- De Nanteuil, M. & Mercieca, P. (1998, Mars). *La participation, Problématique et Exemples*. Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LESC, Université Bordeaux, 2.
- Dejours, C. (1980). Travail : usure mentale. Essai de psychopathologie du travail. Paris : Le centurion.
- Dejours, C. (1995). Comment formuler une problématique de la santé en ergonomie et en médecine du travail ? *Le Travail Humain*, 58 (1), 1-16.
https://www.jstor.org/stable/40659890?seq=2#page_scan_tab_contents.
- Demetrescoux, R. (2017). *Lean Management : Pour une performance solide et durable*. Malakoff : Dunod.
- Dennis, P. (2002). *Lean production simplified* (2e ed.). Portland, OR: Productivity Press.
- Du Tertre, C. (2012). Lean production et modèles de valeur. Une approche régulationniste par le travail. *Activités*, 9 (2), 168-178. <http://www.activites.org/v9n.pdf>.
- Duraffourg, J. & Aletcheredji, T. (1998, Mars). *Des injonctions contradictoires à la reformulation des règles de fonctionnement : un exemple de participation des salariés*. Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LESC, Université Bordeaux, 2.

- Falzon, P. (1996). Des objectifs de l'ergonomie. *L'ergonomie en quête de ses principes. Débats épistémologiques* (édité par F. Daniellou). Toulouse : Octarès.
- Falzon, P. (1997, Septembre). *La construction des connaissances en ergonomie : éléments d'épistémologie*. Actes du 32e Congrès de la SELF, Lyon.
- Falzon, P. (2004). Nature, objectifs et connaissances de l'ergonomie. *Ergonomie* (pp.17-35). Paris : Presses Universitaires de France.
- Falzon, P. (2005a, Décembre) *Ergonomics, knowledge development and the design of enabling environments*. Proceedings of the Humanizing Work and Work Environment HWWE'2005 Conference, Guwahati, India.
<http://lewebpedagogique.com/audevillemain/files/2013/12/capabilites.pdf>
- Falzon, P. (2005b). *Ergonomie, conception et développement*. 40e Congrès de la SELF Saint-Denis, La Réunion.
- Falzon, P. (2013). Pour une ergonomie constructive. *Ergonomie constructive* (pp. 1-15). Paris : Presses Universitaires de France.
- Falzon, P., & Teiger, C. (1995). Construire l'activité. *Performances Humaines & Techniques, Hors Série (septembre)*, 34-39.
- Falzon, F. D. P., & Darses, F. (1996). La conception collective : une approche de l'ergonomie cognitive. *Coopération et conception* (123-135). Toulouse : Octarès.
- Falzon, P., & Mas, L. (2007). *Les objectifs de l'ergonomie et les objectifs des ergonomes*. Zouinar, M., Valléry, G. & Le Port, M.-C (sous la coord. de), *Ergonomie des produits et des services*, XXXXII ° congrès de la SELF, Toulouse : Octarès.
- Farris, J. A., Van Aken, E. M., Doolen, T. L., & Worley, J. (2008). Learning from less successful Kaizen events : a case study. *Engineering Management Journal*, 20 (3), 10-20.
- Farris, J. A., Van Aken, E. M., Doolen, T. L., & Worley, J. (2009). Critical success factors for human resource outcomes in Kaizen events: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 117 (1), 42-65

- Ferreira, C.F. (2006). *Diretrizes para avaliação dos impactos da produção enxuta sobre as condições de trabalho*. (MSc dissertation, Guidelines for Assessing the Impacts of Lean Production on Working Conditions). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Portugal.
- Folcher, V., Bationo-Tillon, A., & Duvenci-Langa, S. (2017). Construire et conduire une intervention en ergonomie. Questions pour la formation professionnelle. *Activités*, 14 (14-1).
- Forrester, P. L., Kazumi Shimizu, U., Soriano-Meier, H., Arturo Garza-Reyes, J., & Fernando Cruz Basso, L. (2010). Lean production, market share and value creation in the agricultural machinery sector in Brazil. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 21 (7), 853-871.
- García-Alcaraz, J. L., Oropesa-Vento, M., & Maldonado-Macías, A. A. (2017). Kaizen and Lean Manufacturing. *Kaizen Planning, Implementing and Controlling* (pp. 1-21). Springer, Cham.
- Garrigou, A. (1995). La compréhension de l'activité des concepteurs : un enjeu essentiel pour les ergonomes. *Performances Humaines et Techniques*, 74, 2-21.
- Garrigou, A., Thibault, J. F., Jackson, M., & Mascia, F. (2001). Contributions et démarche de l'ergonomie dans les processus de conception. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 3 (2), 1-17.
- Ghalayini, A.M., Noble, J.S., & Crowe, T.J. (1997). An integrated dynamic performance measurement system for improving manufacturing competitiveness, *International Journal of Production Economics*, 48 (2), 207-225.
- Glover, W. J., Farris, J. A., Van Aken, E. M., & Doolen, T. L. (2011). Critical success factors for the sustainability of Kaizen event human resource outcomes: An empirical study. *International Journal of Production Economics*, 132 (2), 197-213.
- Glover, W. J., Liu, W. H., Farris, J. A., & Van Aken, E. M. (2013). Characteristics of established kaizen event programs: an empirical study. *International Journal of Operations & Production Management*, 33 (9), 1166-1201.

- Glover, W. J., Farris, J. A., & Van Aken, E. M. (2014). Kaizen events: Assessing the existing literature and convergence of practices. *Engineering Management Journal*, 26 (1), 39-61.
- Grosjean, J. C., & Neboit, M. (2000). *Ergonomie et prévention en conception des situations de travail*. Cahiers de notes documentaires-Hygiène et sécurité du travail, 179, INRS, NSD, 2127, 31-48.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (2006). *Comprendre le travail pour le transformer : La pratique de l'ergonomie*. Lyon : Éditions de l'Anact.
- Guillon, F. (1998, Mars). *Participer : un partenariat avec ou sans confrontation sur le travail ?* Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LESC, Université Bordeaux, 2.
- Hasle, P., Bojesen, A., Langaa Jensen, P., & Bramming, P. (2012). Lean and the working environment: a review of the literature. *International Journal of Operations & Production Management*, 32 (7), 829-849.
<http://dx.doi.org/10.1108/01443571211250103>
- Hines, P., M. Holweg, and N. Rich. (2004). Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking. *International journal of operations & production management*, 24 (10), 994-1011.
- Hubault, F. (1999). Engagement du travail, engagement dans le travail, les enjeux de la mesure de la productivité du travail. *Performances Humaines et Techniques*, 2-13.
- Hubault, F., & Bourgeois, F. (2013). L'activité, ressource pour le développement de l'organisation du travail. *Ergonomie constructive* (pp. 89-102). Paris : Presses Universitaires de France.
- Imai, M. (1986). *Kaizen* (Vol. 201). New York: Random House Business Division.
- Jacot, J.H., & Micaelli, J.P. (1996). *La performance économique en entreprise*. Paris : Hermès.

- Jeantet, A. (1998). Les objets intermédiaires dans la conception. Eléments pour une sociologie des processus de conception. *Sociologie du travail*, 291-316.
- Jeantet, A., Tiger, H., Vinck, D., & Tichkiewitch, S. (1996). La coordination par les objets dans les équipes intégrées de conception de produit. *Coopération et conception*, 87-100.
- Khanchanapong, T., Prajogo, D., Sohal, A. S., Cooper, B. K., Yeung, A. C., & Cheng, T. C. E. (2014). The unique and complementary effects of manufacturing technologies and lean practices on manufacturing operational performance. *International Journal of Production Economics*, 153, 191-203. doi : 10.1016/j.ijpe.2014.02.021
- Lamonde, F., Richard, J. G., Langlois, L., Dallaire, J., & Vinet, A. (2010). *La prise en compte des situations de travail dans les projets de conception – La pratique des concepteurs et des opérations impliqués dans un projet conjoint entre un donneur d'ouvrage et une firme de génie-conseil*. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST), Rapport R-636, 146 pages.
- Landoulsi, N., Henchi, M. A., & Khalfallah, T. (2015, Septembre). *Vision Ergonomique de la Performance Economique*. Actes du 50e Congrès de la SELF, Paris.
- Landry, A. (2008). *L'évaluation de l'intervention ergonomique : de la recherche évaluative à la proposition d'outils pour la pratique* (Thèse de doctorat). Université Victor Segalen, Bordeaux II.
- Landsbergis, P.A., Cahill, J., Schnall, P. (1999). The impact of lean production and related new systems of work organization on worker health. *Journal of Occupational Health Psychology*, 4 (2), 108-130. doi : 10.1037/1076-8998.4.2.108.
- Laraia, A.C., Moody, P.E. and Hall, R.W. (1999). *The Kaizen Blitz: Accelerating Breakthroughs in Productivity and Performance*. The Association for Manufacturing Excellence, New York, NY.
- Laville, A. (1995). Travail et âges, de la recherche à l'action. Marquié, J.C., Paumès, D. & Volkoff, S. (eds). Le travail au fil de l'âge. Toulouse : Octarès Editions.

- Le Cam, M. (2017). *L'analyse de l'activité : l'apport de l'Ergonomie au Lean pour allier santé au travail et performance des organisations ?* (Mémoire de maîtrise) CESI, Saint Nazaire.
- Lebas, M. J. (1995). Performance measurement and performance management. *International journal of production economics*, 41 (1-3), 23-35.
- Leplat, J. (1997). *Regard sur l'activité en situation de travail : contribution à la psychologie ergonomique*. Vendôme : PUF, Collection Le Travail Humain.
- Leplat, J. (2015). *Repères pour l'analyse de l'activité en ergonomie*. Presses universitaires de France.
- Liker, J. (2012). *Le modèle Toyota : 14 principes qui feront la réussite de votre entreprise*. Paris : Pearson.
- Lorino, P. (2014). La fuite managériale devant la complexité : l'exemple historique du « lean management ». Document de Recherche ESSEC/Centre de recherche de l'ESSEC.
- Manos, A. (2007). The benefits of Kaizen and Kaizen events. *Quality Progress*, 40 (2), 47.
- Marin-Garcia, J. A., Garcia-Sabater, J. J., & Bonavia, T. (2009). The impact of Kaizen Events on improving the performance of automotive components' first-tier suppliers. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 9 (4), 362-376.
- Martin, C. (1998). *La conception architecturale entre volonté politique et faisabilité technique : Le positionnement de l'intervention ergonomique* (Thèse de doctorat). Paris, CNAM.
- Martin, C. (2014). *Maîtrise d'ouvrage ; maîtrise d'œuvre, construire un vrai dialogue : la contribution de l'ergonome à la conduite de projet architectural*. Toulouse : Octarès (2e ed.).
- Martin, C., & Baradat, D. (1998). *Les paradoxes de la participation dans les projets*. Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LESC, Université Bordeaux, 2.

- Martin, K., & Osterling, M. (2007). *The kaizen event planner: achieving rapid improvement in office, service, and technical environments*. Crc Press.
- Melnyk, S. A., Calantone, R. J., Montabon, F. L., & Smith, R. T. (1998). Short-term action in pursuit of long-term improvements: introducing Kaizen events. *Production and Inventory Management Journal*, 39 (4), 69.
- Mika, G. L. (2006). *Kaizen event implementation manual*. Society of Manufacturing Engineers.
https://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0%2C5&q=Mika%2C+G.+L.+%282006%29.+Kaizen+event+implementation+manual.+Society+of+Manufacturing+Engineers.&btnG=
- Molinié, A. F., & Leroyer, A. (2011). Suivre les évolutions du travail et de la santé : EVREST, un dispositif commun pour des usages diversifiés. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 13 (2).
- Monden, Y. (2012). *Toyota production system: an integrated approach to just-in-time* (4e ed.). Boca Raton : CRC Press.
- Montabon, F. (2005). Using kaizen events for back office processes: the recruitment of frontline supervisor co-ops. *Total Quality Management & Business Excellence*, 16 (10), 1139-1147.
- Morais, A., & Aubineau, R. (2012). Articulation entre ergonomie et le lean manufacturing chez PSA. *Activités*, 9 (2), 179-197. <http://www.activites.org/v9n2/v9n2.pdf>.
- Morvan E. & Delecroix B., (2015, Septembre). *L'introduction du lean dans une entreprise du BTP analysée à partir de la théorie de l'activité d'Engeström*. Actes du 50ième Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Paris.
- Nderi, M. M. (2012). *The relationship between kaizen implementation and operations performance improvement: the case of Kenyan Manufacturing Firms*. (Projet de recherche). Université de Nairobi.
- Noulin, M. (2002). *Ergonomie*. Toulouse : Octarès Éditions.
- Oakeson, M. (1997). Kaizen Makes Dollars & Sense for Mercedes-Benz in Brazil. *IIE solutions*, 29 (4), 32-35.

- Ohno, T. (1988). *Toyota production system: beyond large-scale production*. crc Press.
- Oliver, N., Delbridge, R., Jones, D., & Lowe, J. (1994). World class manufacturing: further evidence in the lean production debate. *British journal of management*, 5 (1).
- Perez Toralla, M. S. (2013). *Pour une prescription capacitante, ergonomie et débats des règles du travail : le cas d'une entreprise déployant la lean production*. (Thèse de doctorat) Paris, CNAM. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01127015/>
- Perrenoud, P. (1988). Sociologie du travail scolaire et observation participante : la recherche fondamentale dans une recherche-action. *Recherches impliquées, recherches-action : le cas de l'éducation*, 98-104.
- Pesqueux, Y. (2004, décembre). *La notion de performance globale*. 5 Forum international ETHICS, Tunis (Tunisie).
- Pesqueux Y. & Tyberghein J.P. (2010). L'école japonaise d'organisation. *Innovations* (31), p 11-31. doi : 10.3917/inno.031.0011.
- Petit, J. (2005). Organiser la continuité du service : intervention sur l'organisation d'une mutuelle de santé. (Thèse de doctorat). Université Bordeaux 2.
- Petit, J., Querelle, L., & Daniellou, F. (2007). Quelles données pour la recherche sur la pratique de l'ergonome ?. *Le travail humain*, 70 (4), 391-411.
- Plane, J. M. (2008). *Théorie des organisations* (3e ed.). Paris : Dunod.
- Rabardel, P., Carlin, N., Chesnais, M., Lang, N., Le Joliff, G., & Pascal, M. (2014). *Ergonomie : concepts et méthodes*. Toulouse : Octarès.
- Raspaud, A. (2014). *De la compréhension collective de l'activité réelle à la conception participative de l'organisation : plaidoyer pour une intervention ergonomique capacitante* (Thèse de doctorat) Conservatoire national des arts et métiers, CNAM.
- Roart, X. (2006). *Lean, 5S, Kaizen... Quelques éléments de définition*. Glossaire sur le lean, en libre circulation.
- Rocha, R. (2014). *Du silence organisationnel au débat structuré sur le travail : les effets sur la sécurité et sur l'organisation*. (Thèse de doctorat). Université de Bordeaux.

- Ruffier, J. (1996). *L'efficience productive... Comment marchent les usines*. Economies et finances. Université de Versailles-Saint Quentin en Yvelines.
- Sakouhi, A. (2014). *Pour une meilleure intégration de la santé et la sécurité du travail au lean manufacturing* (Rapport de mémoire). École de technologie supérieure Université du Québec (Canada).
- Sardas, J. C., & Lefebvre, P. (2005). *Théories des organisations et interventions dans les processus de changement*. Sardas, J. C & Guénette, A.M. (Eds.), Sait-on piloter le changement ? (pp. 255-289). Paris : L'Harmattan.
- Schwartz, Y. (1998, Mars). *Synthèse des Journées*. Pilnière, V. & O. Lhospital, O. (textes rassemblés par), Participation, Représentation, Décisions dans l'intervention ergonomique, Actes des Journée de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie, LESC, Université Bordeaux, 2.
- Sheridan, J. H. (1997). *Kaizen blitz*. Industry Week/IW, 246 (16), 18-24.
- Shiba, S. (1995). *Le management par percée : méthode Hoshin* (2e ed.). Paris : INSEP.
- Shimizu, K. (1994, Juin). *Kaizen et gestion du travail chez Toyota Motor Co. et Toyota Motor Kyushu—un problème dans la trajectoire de Toyota*. Communication pour la Deuxième Rencontre Internationale du GERPISA Réseau International.
- 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.
- Sohal, A. S., & Egglestone, A. (1994). Lean production: experience among Australian organizations. *International Journal of Operations & Production Management*, 14 (11), 35-51.
- Souza Martins A. (2016). *Proposition d'une méthodologie qui intègre les aspects culturels dans la mise en œuvre du Lean Management : Etude comparative France-Brésil* (Thèse de doctorat). ENSAM, Paris.
- St-Vincent, M., Toulouse, G., & Bellemare, M. (2000). Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de troubles musculo-squelettiques : bilan et réflexions. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 2 (1).

- Suárez-Barraza, M. F., Ramis-Pujol, J., & Kerbache, L. (2011). Thoughts on kaizen and its evolution: Three different perspectives and guiding principles. *International Journal of Lean Six Sigma*, 2 (4), 288-308.
- Sugimori, Y., Kusunoki, K., Cho, F., & Uchikawa, S. (1977). Toyota production system and kanban system materialization of just-in-time and respect-for-human system. *The International Journal of Production Research*, 15 (6), 553-564.
- Taj, S., & Morosan, C. (2011). The impact of lean operations on the Chinese manufacturing performance. *Journal of manufacturing technology management*, 22 (2), 223-240.
- Tajri, I., & Cherkaoui, A. (2015, Decembre). *Proposition d'un modèle sur la complexité de la relation « Lean, Entreprise, Employé & Ergonomie Cognitive » -Cas d'une PME marocaine dans le secteur thermomécanique*. Xème Conférence Internationale : Conception et Production Intégrées, Tanger (Maroc).
- Taylor, F. W. (1911). *Principes d'organisation scientifique des usines* [Texte imprimé] Taylor Paris : Dunod et Pinat.
- Teiger (1993). L'approche ergonomique : du travail humain à l'activité des hommes et des femmes au travail. *Éducation Permanente*, 116 (3), 71-96.
- Teiger, C., & Montreuil, S. (1996). The foundations and contributions of ergonomics work analysis in training programmes. *Safety Science*, 23 (2-3), 81-95.
- Theureau, J. (2010). Les entretiens d'autoconfrontation et de remise en situation par les traces matérielles et le programme de recherche « cours d'action ». *Revue d'anthropologie des connaissances*, 4 (2) : 287-322.
- Toulouse, G., Nastasia, I., & Imbeau, D. (2005). *Étude de faisabilité en vue d'intégrer la santé et la sécurité du travail et l'ergonomie à l'approche PVA-Kaitzen : rapport*. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST).
- Ughetto, P. (2012). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement. *Activités*, 9 (9-2).
- Valeyre, A. (2006). *Conditions de travail et santé au travail des salariés de l'Union européenne : des situations contrastées selon les formes d'organisation*. Paris : Centre d'études de l'emploi.

- Van Belleghem, L. (2012, Septembre). *Simulation organisationnelle : innovation ergonomique pour innovation sociale*. Actes du 47e congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Lyon.
- Vézina, N. (2001). *La pratique de l'ergonomie face aux TMS : ouverture à l'interdisciplinarité*. Comptes rendus du congrès SELF-ACE 2001.
- Vinck, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3 (1), 51-72.
- Wickens, P. D. (1990). Production management: Japanese and British approaches. *IEE Proceedings A (Physical Science, Measurement and Instrumentation, Management and Education)*, 137 (1), 52-54.
- Wittenberg, G. (1994). Kaizen—The many ways of getting better. *Assembly Automation*, 14 (4), 12-17.
- Wokutch, R., & Vansandt, C. (2000). National Styles of Worker Protection in the United States and Japan: The Case of the Automotive Industry. *Law & Policy*, 22 (3-4), 369-384.
- Womack, J. P., Jones, D. T., & Roos, D. (1992). *Le système qui va changer le monde*. Dunod, Paris.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1997). Lean thinking—banish waste and create wealth in your corporation. *Journal of the Operational Research Society*, 48 (11), 1148-1148.
- Womack, J.P. and Jones, D. (2009). *Système Lean : Penser l'entreprise au plus juste*. 2e ed. Paris : Pearson Education France.
- Yamamoto, Y. (2010). *Kaikaku in production* (Thèse de doctorat), Université de Mälardalen, Högskola (Suède).

ANNEXES

Annexe 1 : Consigne et outil pour les observations globales des situations de travail du chantier 2 et l'outil retravaillé suite au chantier

Dans cette annexe nous mettons en avant les consignes ainsi que l'outil d'observation globale élaboré pour le groupe de travail du chantier 2. Cet outil a été retravaillé suite au retour des participants du chantier 2 et transmis à l'entreprise.

Version 1, pour le chantier 2

Les consignes générales

Il s'agit de faire un travail de collecte d'informations de terrain en allant observer la situation de travail.

- ✓ L'objectif est de collecter des faits, des détails
- ✓ Dans la mesure du possible, vous essaieriez de recueillir le point de vue de la personne observée et ses explications après la séquence d'observation

Le travail demandé est de :

- Décrire la tâche (mode opératoire, objectifs du travail)
- Décrire la situation de travail observée (déterminants de la situation de travail)
- Décrire les caractéristiques de l'opérateur (âge, taille, ancienneté au poste, qualification, droitier/gaucher...)
- Décrire l'activité:
 - Variabilités
 - Stratégies de l'opérateur (Comment l'opérateur s'y prend-t-il?)
- Décrire les résultats du travail (délais, quantité, défauts, douleurs, satisfaction...)

La tâche

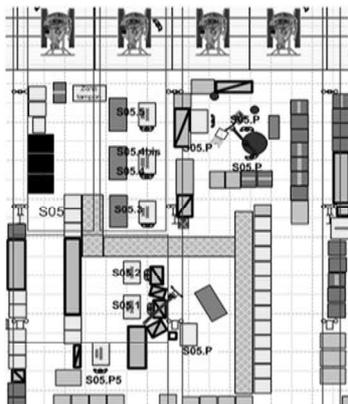
Caractéristiques de l'opérateur

| | |
|--|--|
| Moyens techniques Matériel, outils (qualité/quantité) | |
| Organisation Effectif, horaires de travail, durée du travail, pauses, procédures, cadence, interruptions | |
| Relations Communications Hiérarchie, collègues, client (parole, gestes, support écrit) | |
| Espaces Espaces de travail/zone de circulation (dégagée, encombrée) | |
| Ambiances physiques température, éclairage, bruit, poussière, vibrations... | |
| Information qualité, quantité | |
| Formation (initiale, évolution) Durée, par qui | |

| | Description | Stratégies pour gérer variabilités |
|--|-------------|------------------------------------|
| Variabilités industrielles | | |
| Variabilités organisationnelles | | |

Faire plan réel de :

- La disposition du poste (où se font les différentes opérations de montage),
- Les outils et leurs emplacements,
- Stocks (prise et dépose de pièces)
- Déplacements de l'opérateur (Approvisionnement des pièces, dépose des produits finis, autres...)
- Obstacles



-  Prise de pièces
-  Dépose de pièces
-  Prise d'information – relations de communication

+ Faire croquis poste de travail

Version 2, pour l'entreprise

Version transmise à l'entreprise : Afin de réélaborer l'outil observation globale nous nous sommes appuyés sur les retours des participants ainsi que diverses sources : un outil interne au groupe industriel, l'outil MAECT (méthode d'analyse et d'évaluation des conditions de travail de l'OPPBTP), la grille AFACT, le schéma « 5 carrés » (de Christol et De Terssac) ainsi que divers cours d'ergonomie.

Les consignes générales

Il s'agit de faire un travail de collecte d'informations de terrain en allant observer la situation de travail.

- ✓ L'objectif est de collecter des faits, des détails
- ✓ Dans la mesure du possible, vous essaieriez de recueillir le point de vue de la personne observée et ses explications après la séquence d'observation

Le travail demandé est de :

- Décrire les caractéristiques de l'opérateur (âge, taille, ancienneté au poste, qualification, droitier/gaucher...)
- Décrire le travail à faire (mode opératoire, objectifs du travail)
- Décrire les conditions de travail
- Décrire l'activité (= le réel)
 - Variabilités
 - Stratégies de l'opérateur (Comment l'opérateur s'y prend t-il?)
 - Zone et poste de travail réels
- Décrire les résultats du travail (délais, quantité, défauts, douleurs, satisfaction...)

Caractéristiques de l'opérateur

Statut : CDI CDD Intérim Stagiaire Alternant Autre :

Sexe : Féminin Masculin

Age : - 18 18/24 25/34 35/49 50/64 65 et +

Taille :

Main dominante : Droitier Gaucher

Ancienneté
entreprise :

Ancienneté
au poste :

Autres postes
occupés:

Le travail à faire

• Secteur de production

• Poste :

Mode opératoire:

✦ Machine :

✦ Machine :

✦ Machine :

✦ Pièce:

✦ Pièce:

✦ Pièce:

✦ Grandes étapes:

✦ Grandes étapes:

✦ Grandes étapes:

Objectifs prescrits:

➤ Vitesse :

➤ Qualité :

➤ Autre :

➤ Quantité :

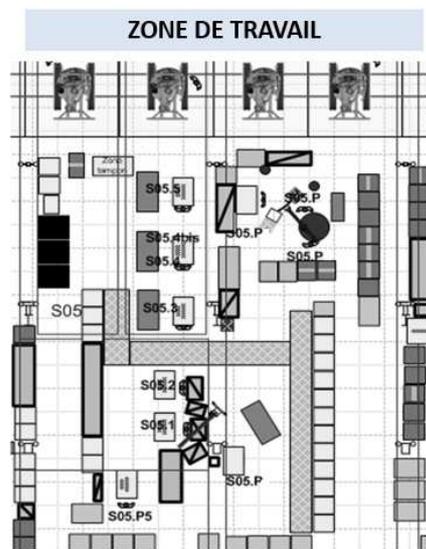
➤ Sécurité :

Les conditions de travail

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| Moyens techniques (qualité/quantité) | Matériel : <input type="checkbox"/> Poste <input type="checkbox"/> Ecran <input type="checkbox"/> Autre : | | | Outil : <input type="checkbox"/> Visseuse <input type="checkbox"/> Clef dynamométrique <input type="checkbox"/> Autre : | | |
| Organisation | <ul style="list-style-type: none"> • Effectif : • Horaires de travail: • Durée du travail: | | | <ul style="list-style-type: none"> • Pausés: • Cadence: • Polyvalence : | | |
| Relations Communications | Relations : <input type="checkbox"/> Hiérarchie : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> Parole <input type="checkbox"/> Collègue : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> Parole <input type="checkbox"/> Client : <input type="checkbox"/> aucune <input type="checkbox"/> Parole | | | | | |
| | Communications : <input type="checkbox"/> Gestes <input type="checkbox"/> Support écrit <input type="checkbox"/> Autre: ... <input type="checkbox"/> Gestes <input type="checkbox"/> Support écrit <input type="checkbox"/> Autre : ... <input type="checkbox"/> Gestes <input type="checkbox"/> Support écrit <input type="checkbox"/> Autre : | | | | | |
| | Autonomie / dépendance : (de l'individu, du groupe) | | | | | |
| Espaces | Espace de travail : <input type="checkbox"/> Dégagé (débattement min 1m) <input type="checkbox"/> Encombré (>30%) | | <ul style="list-style-type: none"> • Précisions (changement de niveaux,, obstacles, etc.) : | | <ul style="list-style-type: none"> • Risques sécurité : | |
| | Zone de circulation : <input type="checkbox"/> Dégagée (largeur min 80cm) <input type="checkbox"/> Encombrée | | | | | |
| Ambiances physiques | Température : <input type="checkbox"/> Acceptable Eclairage : <input type="checkbox"/> Adéquat | | <input type="checkbox"/> Inconfort <input type="checkbox"/> Ne voit pas correctement | | <input type="checkbox"/> Excessif <input type="checkbox"/> Insuffisant | |
| | Bruit : <input type="checkbox"/> Courants (<75 dB) Vibrations : <input type="checkbox"/> Acceptable | | <input type="checkbox"/> Forts (75 et 85dB) <input type="checkbox"/> Inconfort | | <input type="checkbox"/> Importants (> 85dB) <input type="checkbox"/> Excessif | |
| | Autres : <input type="checkbox"/> Gaz <input type="checkbox"/> Poussières | | <input type="checkbox"/> Odeurs <input type="checkbox"/> Fumées | | <input type="checkbox"/> | |
| Information (qualité, quantité) | <input type="checkbox"/> Mode opératoire <input type="checkbox"/> Autre : | | | <input type="checkbox"/> Fiche de suivie | | |
| Formation | Initiale : <ul style="list-style-type: none"> • Quand : • Par qui : • Durée: | | Évolution : <ul style="list-style-type: none"> • Quand : • Par qui : • Durée: | | | |

| | Description | Stratégies pour gérer variabilités |
|---|-------------|------------------------------------|
| Variabilités industrielles Variation : ✓ des produits finis ✓ des équipements ✓ des procédés ✓ des matières premières ✓ Etc. | | |
| Variabilités organisationnelles Variation : ✓ Effectif ✓ Composition de l'équipe ✓ Planning ✓ Quantité à produire ✓ Des tâches ✓ Procédures ✓ Horaire de travail ✓ Des flux ✓ Etc. | | |

Plan réel de la zone et du poste de travail



POSTE DE TRAVAIL

- Stocks réels
- Emplacement des outils
- Où se font les différentes opérations de montage

- Déplacements et lieux de prise et dépose de pièces
- Déplacements et lieux de prise d'information
- Obstacles

Résultats du travail

- ▶ Délais (Objectif atteint?) :

- ▶ Quantité (Objectif atteint?) :

- ▶ Défauts (quoi, à quel moment):

- ▶ Douleurs (où, à quelle étape) :

- ▶ Satisfaction / Suggestions d'améliorations :

Annexe 2 : Consignes et outil pour les observations systématiques des situations de travail dans le chantier 2

Dans cette annexe nous mettons en avant les consignes données aux participants du groupe de travail du chantier 2 avant l'observation systématique des situations de travail des opérateurs ainsi que deux exemples de grille d'observation : la première où c'est une monôme qui a observé le poste de travail et les deux grilles d'un binôme.

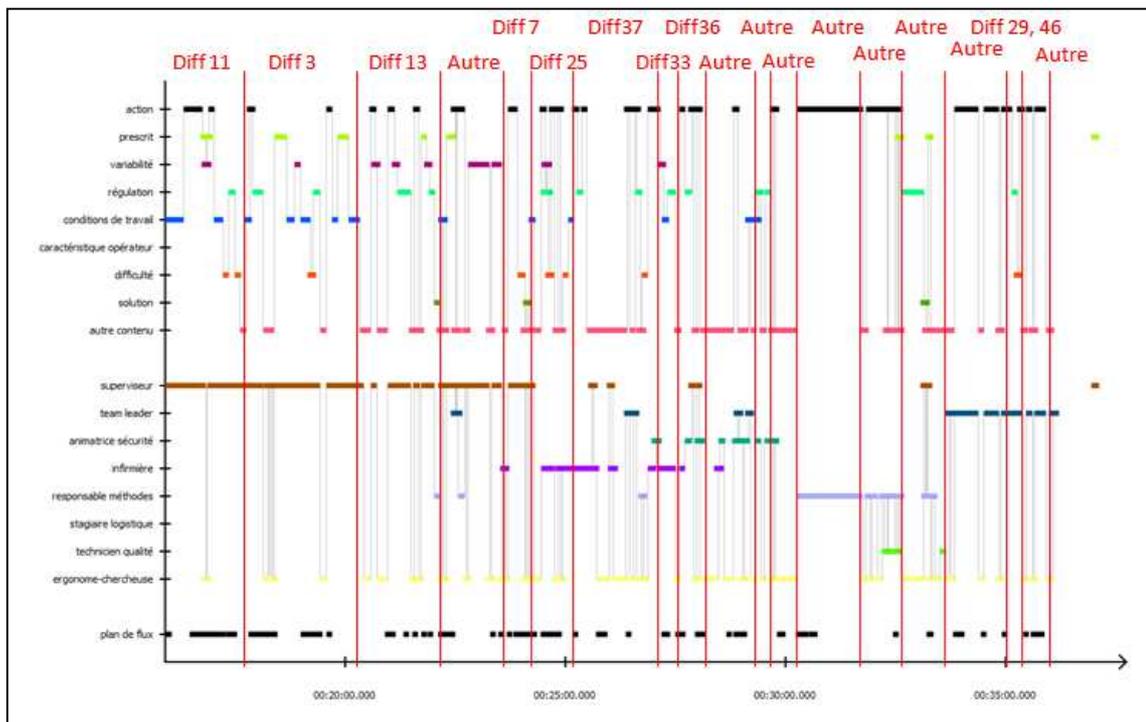
Les consignes générales

- Prendre connaissance des grilles d'observables distribuées
- Aller sur le terrain afin de faire le relevé systématique des observables à l'aide de ces grilles. Le but étant de valider ou non les points soulevés après observations globales.
- Enfin, recueillir le point de vue de la personne observée et ses explications après la séquence d'observation.

Exemple de grille pour un des monômes

Annexe 3 : Analyse du rôle des outils dans le contenu du discours des participants

Dans cette annexe, nous proposons un exemple de la manière dont nous avons procédé afin de connaître le nombre de difficultés mises en avant ou complétées par les participants du groupe de travail du chantier 2 lors des réunions suite aux observations des situations de travail. Ces analyses nous ont également aidé à faire un lien entre la catégorisation des difficultés et les objets intermédiaires utilisés par les participants. Cet exemple permet de mettre en avant l'analyse effectuée pour l'objet intermédiaire « plan de flux ». Nous avons croisé l'analyse des verbalisations avec l'utilisation de l'objet intermédiaire (figure) avec la catégorisation des difficultés (tableau).



| Désignation de la difficulté (sur document PDCA) | catégorie de la difficulté |
|--|----------------------------|
| 1 | Information |
| 2 | Information |
| 3 | Espace |
| 4 | Moyen technique |
| 5 | Moyen technique |
| 6 | Moyen technique |
| 7 | Espace |
| 8 | Moyen technique |
| 9 | Moyen technique |
| 10 | Moyen technique |
| 11 | Espace |
| 12 | Information |
| 13 | Moyen technique |
| 14 | Moyen technique |
| 15 | Moyen technique |
| 16 | Communication |
| 17 | Organisation |
| 18 | Moyen technique |
| 19 | Moyen technique |
| 20 | Moyen technique |
| 21 | Organisation |
| 22 | Moyen technique |
| 23 | Information |
| 24 | Information |
| 25 | Espace |
| 26 | Espace |
| 27 | Organisation |
| 28 | Moyen technique |
| 29 | Organisation |
| 30 | Mission/objectif |
| 31 | Organisation |
| 32 | Organisation |
| 33 | Espace |
| 34 | Espace |
| 35 | Moyen technique |
| 36 | Organisation |
| 37 | Moyen technique |
| 38 | Information |
| 39 | Formation |
| 40 | Moyen technique |
| 41 | Mission/objectif |
| 42 | Mission/objectif |
| 43 | Moyen technique |
| 44 | Moyen technique |
| 45 | Organisation |
| 46 | Formation |

