



**HAL**  
open science

# Apport de l'analyse des situations de travail à une démarche d'amélioration des conditions de travail sur une ligne de conditionnement stratégique

Lauriane Roger

► **To cite this version:**

Lauriane Roger. Apport de l'analyse des situations de travail à une démarche d'amélioration des conditions de travail sur une ligne de conditionnement stratégique. Sciences de l'Homme et Société. 2014. dumas-01273356

**HAL Id: dumas-01273356**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01273356>**

Submitted on 12 Feb 2016

**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.

**MEMOIRE**

**Présenté en vue d'obtenir**

**LE MASTER DE SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES  
MENTION TRAVAIL ET DEVELOPPEMENT  
(VOIE PROFESSIONNELLE)  
SPECIALITE : ERGONOMIE**

**Apport de l'analyse des situations de travail à une démarche  
d'amélioration des conditions de travail sur une ligne de  
conditionnement stratégique**

**ROGER Lauriane**

**Soutenu le 27 septembre 2014 à CAEN**

Composition du Jury

Mme Flore BARCELLINI	Maître de conférence, Chaire d'Ergonomie et de Neurosciences du travail CNAM Paris.
Mme Bénédicte CLIN-GODARD	Professeur (MD, PhD) et Chef du service de Santé au Travail et Pathologie Professionnelle – CHRU de Caen – Chargée de cours d'Ergonomie CNAM-BN
Mme Nicole CARLIN	Ergonome et Responsable filière Ergonomie CNAM-BN
M. Quyen LY	Ergonome Consultant – TECHNOLOGIA
M. Daniel DARANJO	Ergonome – PSA CAEN

## REMERCIEMENTS

---

Je remercie tous mes interlocuteurs de l'entreprise pour leur patience, les nombreux échanges que nous avons pu avoir et leurs apports d'informations qui m'ont permis de croiser un grand nombre de données et de mieux comprendre l'entreprise dans laquelle j'ai réalisé l'intervention.

Je remercie également la direction de l'entreprise de m'avoir permis de réaliser cette intervention.

Je remercie les opérateurs, chefs d'équipe et responsable du conditionnement pour leur aide, les informations qu'ils m'ont fournis et le temps qu'ils ont pu me consacrer.

J'adresse mes remerciements à Nicole Carlin qui m'a accompagnée durant ces quatre années de formation pour son enseignement et son engagement.

Je souhaite remercier l'équipe d'enseignants du CNAM Basse Normandie pour m'avoir accompagnée, formée et pour leur disponibilité. Je remercie également Hakim Benchekroun pour sa disponibilité et ses conseils sur l'orientation et la manière de mener cette intervention. Un remerciement particulier pour Florent Juraschek pour le temps qu'il a consacré et les précieux conseils qu'il m'a fourni pour mener cette intervention.

Je remercie également ma famille et mon conjoint pour leur soutien et leur patience au cours de ses quatre années et particulières durant la rédaction de ce mémoire.

Je remercie évidemment mes collègues de formation pour leurs conseils, les échanges que nous avons pu avoir et leur soutien qui a été indispensable à la réalisation de ce mémoire. Un merci particulier à Laurence Lechartier, qui m'a guidée et aidée au cours de ces quatre années, merci pour toutes les discussions et conseils avisés qui m'ont permis de réaliser cette intervention.

Merci à vous.

## Sommaire

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>4</b>
<b>1. L'ENTREPRISE</b> .....	<b>4</b>
1.1. La demande initiale.....	4
1.2. Le groupe X .....	5
1.3. Le site .....	5
1.3.1. Présentation .....	5
1.3.2. Fonctionnement de la production .....	5
1.3.3. Historique du site .....	5
1.4. Evolution du management.....	5
1.4.1. Développement des certifications et audits .....	5
1.4.2. Introduction d'outils LEAN .....	5
1.4.3. Mise en place d'une formation de type gestes et postures.....	5
<b>2. INSTRUIRE LA DEMANDE : PERTINENCE DE LA DEMANDE ET REFORMULATION</b> .....	<b>5</b>
2.1. Origine de la demande .....	5
2.1.1. Les maladies professionnelles .....	5
2.1.2. Les soins et accidents du travail.....	9
2.2. Indicateurs Population.....	12
2.2.1. Description de la population.....	12
2.2.2. Restrictions médicales d'aptitudes .....	15
2.2.3. Spécificité de la population sur la ligne I .....	16
2.3. Indicateurs de production .....	16
2.3.1. Evolution de la production au conditionnement.....	16
2.3.2. Evolution des indicateurs qualité Conditionnement/ Ligne I .....	18
2.3.3. Mise en place d'une démarche d'amélioration continue .....	22
2.4. Reformulation de la demande .....	23
2.5. La méthodologie .....	23
<b>3. CONDUIRE UNE LIGNE DE CONDITIONNEMENT : UN TRAVAIL REEL EN TENSION ENTRE PRODUCTIVITE, QUALITE ET SECURITE</b> .....	<b>24</b>
3.1. Le travail sur les lignes de conditionnement.....	24
3.1.1. Un travail prescrit identique pour toute les lignes .....	24
3.1.2. Le travail réel sur la ligne I.....	24
3.2. Apparition de tensions entre Production, Qualité et Sécurité.....	28
3.3. Pré-Diagnostic .....	30
3.4. Hypothèses .....	30

<b>4. DE LA TENSION ENTRE QUALITE, PRODUCTIVITE ET SECURITE A LA GESTION DES MODES DEGRADES AU QUOTIDIEN.....</b>	<b>31</b>
4.1. De la surveillance à la résolution de problème : des compromis au quotidien .....	31
4.1.1. Observer pour anticiper et détecter.....	31
4.1.2. Résolution de problème : des compromis à faire entre qualité / production / sécurité .....	32
4.2. Impact de l'activité distribuée sur la capacité de détection des problèmes.....	33
4.2.1. Mise en évidence des activités par des catégories d'observables .....	33
4.2.2. Activité distribuée et ses conséquences.....	33
4.3. Capacité de détection et apparition de mode dégradé .....	37
4.3.1. Augmentation de l'astreinte mentale et capacité de détection.....	37
4.3.2. Diversité des difficultés et contraintes rencontrées par les opérateurs .....	38
4.3.3. Communication des problèmes rencontrés.....	39
4.4. Conséquences de l'apparition de modes dégradés sur la prise de risque sécurité et la santé des opérateurs.....	41
4.4.1. Prendre des risques pour maintenir le compromis qualité et performance .....	41
4.4.2. Quelques effets sur la santé et la sécurité du mode dégradé.....	43
4.5. L'activité collective comme moyen de régulation de la charge de travail .....	46
4.5.1. Régulations de la charge de travail entre opérateurs .....	46
4.5.2. Mise en évidence des régulations à opérer lors des postes de nuits par l'analyse d'un incident Qualité	47
4.6. Pistes de solutions et axes de prévention .....	48
4.6.1. Diagnostic.....	48
4.6.2. Pistes de solutions .....	49
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>52</b>
<b>TABLE DES ILLUSTRATIONS .....</b>	<b>52</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>54</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>55</b>

Pour des raisons de confidentialité les parties 1.2, 1.3 et 1.4 de ce mémoire ont été supprimées et le texte a été retravaillé afin de supprimer toutes références au nom et à la localisation de l'entreprise.

## **INTRODUCTION**

---

Dans le cadre du stage de fin d'études pour le master d'ergonomie, je réalise une intervention ergonomique dans une entreprise fabricante de produits lessiviels. La demande qui émane de la direction et du CHSCT, porte sur l'amélioration des conditions de travail d'une ligne de conditionnement stratégique pour l'entreprise. Cette demande a été renforcée suite à un audit de suivi OHSAS 18001 faisant état de la nécessité d'améliorer l'ergonomie des postes de travail. Par la suite, la décision de mener cette intervention a été validée lors d'une présentation de la démarche ergonomique au CHSCT le 4 février 2014. Dans la continuité des formations PAMAL (Prévention des Accidents et Maladies professionnelles liées à l'Activité Physique) démarrées par l'entreprise, l'objectif de l'intervention établi par l'entreprise est de mener une démarche de prévention des accidents et maladies professionnelles liés à l'activité physique sur une ligne stratégique avant de déployer la démarche dans toute l'entreprise.

## **1. L'ENTREPRISE**

---

### **1.1. La demande initiale**

L'entreprise souhaite améliorer les conditions de travail sur toutes les lignes de conditionnement. La demande d'une intervention ergonomique porte sur une ligne de conditionnement particulière, la ligne I qui est une ligne stratégique pour l'entreprise (quantité de production, durée de fonctionnement).

La demande initiale de l'entreprise est de mener une démarche de prévention des accidents et maladies professionnelles liées à l'activité physique sur une ligne de conditionnement stratégique, la ligne I du secteur conditionnement.

## **1.2. Le groupe X**

## **1.3. Le site**

### *1.3.1. Présentation*

### *1.3.2. Fonctionnement de la production*

### *1.3.3. Historique du site*

## **1.4. Evolution du management**

### *1.4.1. Développement des certifications et audits*

### *1.4.2. Introduction d'outils LEAN*

### *1.4.3. Mise en place d'une formation de type gestes et postures*

## **2. INSTRUIRE LA DEMANDE : PERTINENCE DE LA DEMANDE ET REFORMULATION**

---

### **2.1. Origine de la demande**

La demande a été formulée par la direction du site. Les entretiens menés avec la direction ont permis de mettre en évidence que la ligne I est devenue stratégique pour l'entreprise depuis la récupération des nouveaux marchés. Cette ligne dispose également d'une représentation de ligne contraignante aux yeux de la direction de par le poids de certains produits conditionnés allant jusqu'à 8kg et la manutention des outils lors du changement de formats.

Le coordinateur QHSE souhaite que l'intervention soit réalisée sur cette ligne par rapport à l'exposition puisque cette ligne tourne en 3x8 h et le week end. Il lui apparaît donc primordial de réduire les facteurs de contraintes physiques sur cette ligne spécifiquement en lien avec l'exposition des personnes concernées.

Le médecin ainsi que le CHSCT ont confirmé la nécessité de réaliser une intervention ergonomique sur cette ligne lors d'une réunion de CHSCT.

#### *2.1.1. Les maladies professionnelles*

La demande de l'entreprise étant basée sur la réduction des accidents et maladies professionnelles liées à l'activité physique, je me suis intéressée dans un premier temps à l'évolution des maladies professionnelles et à leurs répartitions.

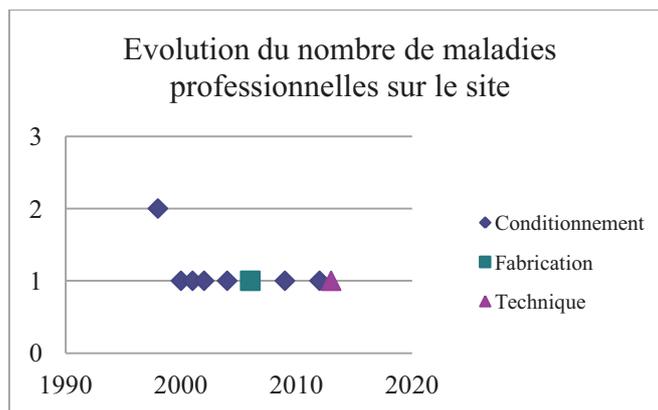


Figure 1-Evolution des maladies professionnelles sur le site

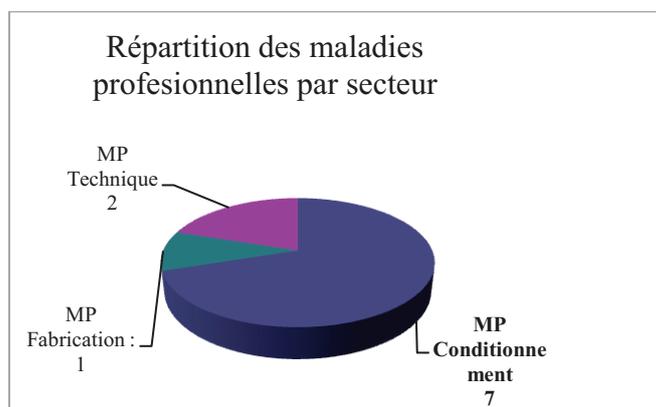


Figure 2 – Répartition des maladies professionnelles par secteur

Depuis 1998, sur le site on recense 10 maladies professionnelles déclarées dont 8 reconnues. Des entretiens auprès des acteurs de l'entreprise, notamment la secrétaire de direction, n'ont pas permis de faire un lien entre l'apparition de ces maladies et l'historique de l'entreprise. Sur les 10 maladies professionnelles déclarées, on en recense 7 déclarées au conditionnement dont 6 reconnues.

La première maladie professionnelle a été déclarée en 1998, depuis leur apparition est régulière dans le temps. Les maladies déclarées sont des TMS (de l'épaule et du poignet) et des allergies aux enzymes. Sur le site, plus d'une maladie professionnelle déclarée sur deux est une allergie aux enzymes.

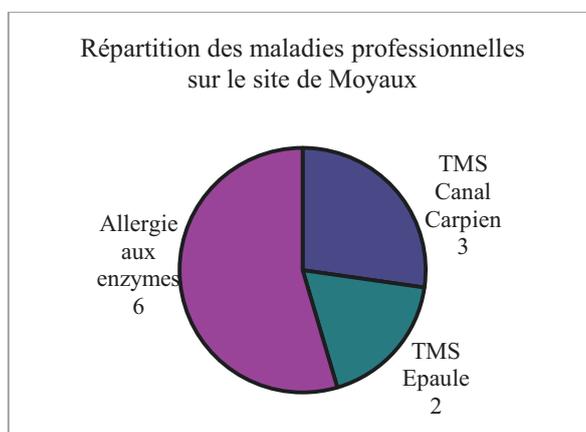


Figure 3 - Répartition des maladies professionnelles sur le site

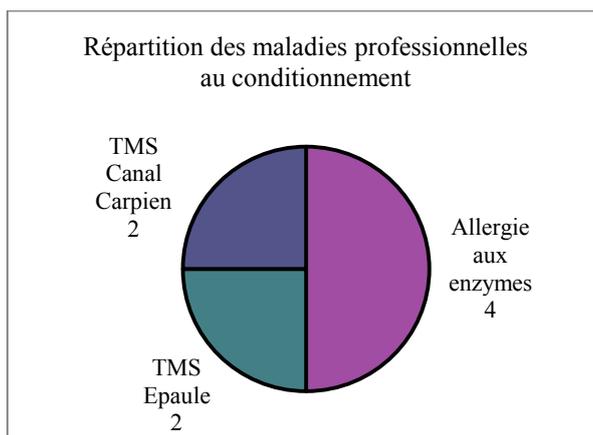


Figure 4 – Répartition des maladies professionnelles au conditionnement

Au conditionnement, il y a eu autant d'allergies aux enzymes que de TMS. Le nombre de déclaration de TMS est très proche de celui du site, presque toutes les TMS déclarées sur le site l'ont été par des salariés du conditionnement. En analysant les données il apparait que les salariés ayant déclaré des TMS au conditionnement sont des femmes avec environ vingt ans d'expérience et ayant plus de 39 ans. Les TMS de l'épaule déclarées en 1998 et 2009 ont conduit à des licenciements pour inaptitude. L'entreprise pratiquant fortement la polyvalence, les salariées ont travaillé sur plusieurs lignes différentes au cours de leur expérience.

Genre	Poste	Age au moment de la déclaration	Ancienneté de la déclaration	Année de déclaration
Femme	Chef de ligne	48 ans	20 ans	1998
Femme	Opérateur	40 ans	20 ans	2000
Femme	Femme de ménage	55 ans	9 ans	2001
Femme	Opérateur	39 ans	19 ans	2009

Tableau 1- Caractéristiques des salariés ayant déclarées un TMS au conditionnement

L'âge au moment de la déclaration d'un TMS est en diminution au conditionnement contrairement à l'âge au moment de la déclaration d'une allergie aux enzymes qui est en augmentation. La tendance d'une augmentation de l'âge au moment de la déclaration d'une allergie aux enzymes dépend de la dernière déclaration, on voit clairement que sans cette reconnaissance la tendance serait également à la baisse.

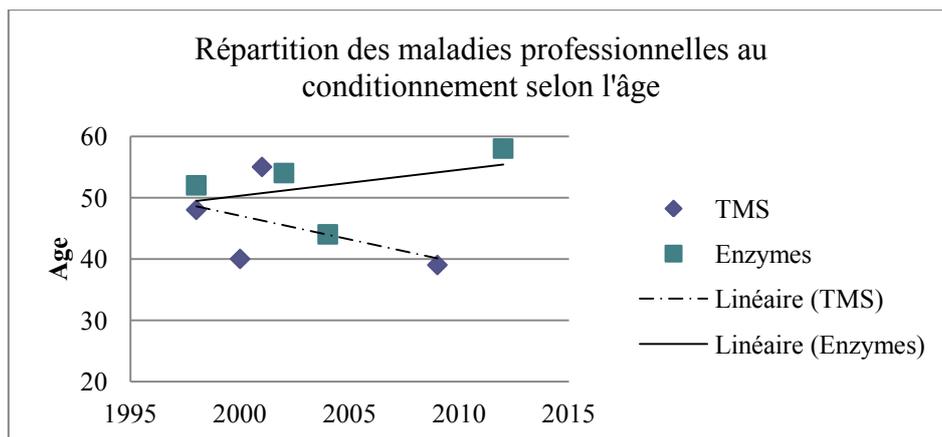


Figure 5-Répartition des maladies professionnelles selon l'âge au conditionnement

Le secteur du conditionnement étant celui qui connaît le plus de déclaration de maladie professionnelle, ce phénomène est confirmé au niveau du site.

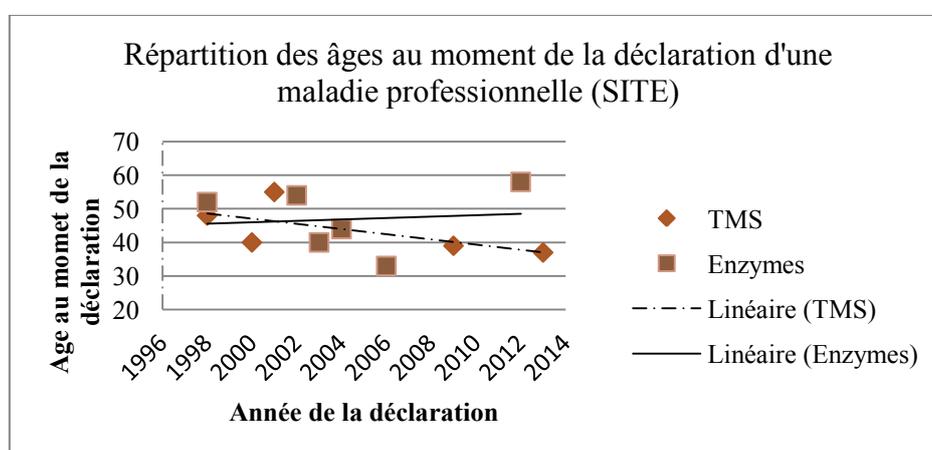


Figure 6 - Répartition des maladies professionnelles selon l'âge sur le site

L'âge au moment de la déclaration d'allergie aux enzymes reste assez constant dans le temps mais il serait en diminution sans la dernière reconnaissance. L'âge au moment de la déclaration de troubles musculo-squelettique est en baisse, les individus déclarent des TMS plus jeunes.

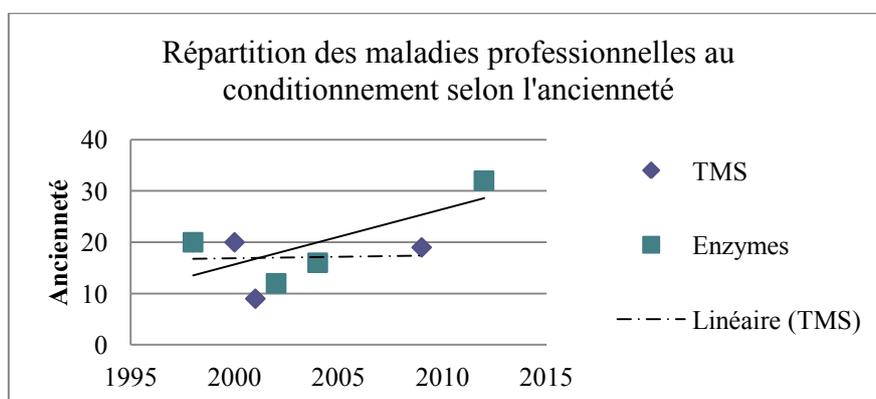


Figure 7 - Répartition des maladies professionnelles au conditionnement selon l'ancienneté

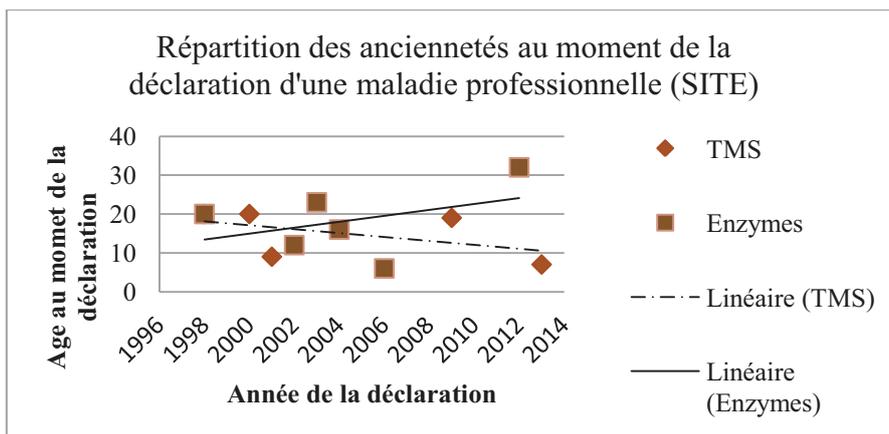


Figure 8 - Répartition des maladies professionnelles selon l'ancienneté sur le site

Le phénomène est presque identique avec l'ancienneté. En effet, l'ancienneté au moment de la déclaration d'une allergie aux enzymes est en augmentation (impacte de la dernière reconnaissance) sur le site et au conditionnement. L'ancienneté au moment de la déclaration d'un TMS est constante au conditionnement et en diminution au niveau du site.

L'ancienneté semble être un facteur important dans le phénomène de déclaration d'un TMS cependant on peut voir avec la récente déclaration (salarié du technique) que la tendance est à la baisse. La diminution de l'âge au moment de la déclaration est par contre un phénomène qui apparait clairement, les salariés déclarent des TMS de plus en plus jeunes.

### 2.1.2. Les soins et accidents du travail

Comme vu précédemment, l'analyse des accidents du travail réalisée par l'entreprise a démontré que 56% de ces accidents étaient liés à des postures contraignantes. Le secteur fabrication semble celui le plus touché par ce type d'accident et le secteur du conditionnement le second avec 25% des accidents liés aux postures.

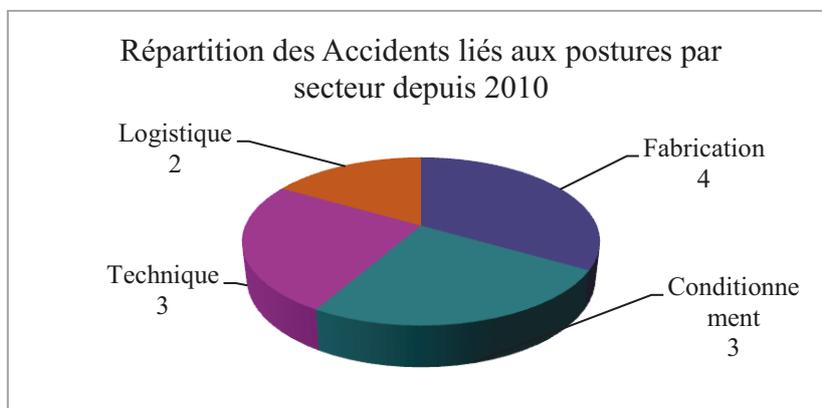


Figure 9 – Répartition des accidents par secteur liés aux postures contraignantes

Entre janvier 2010 et décembre 2013, 41% des accidents avec arrêt ont eu lieu au conditionnement, 29% en fabrication, 17% au technique, 5% en logistique et 5% concerne des entreprises extérieures. A partir de 2011, le nombre d'accident avec arrêt est en diminution, malgré un pic en octobre 2012 (période d'augmentation de la production avec la récupération de nouveaux marchés). Depuis l'augmentation de la production en septembre 2012, sur quatre accidents deux se sont produits sur l'I. L'un des accidents concerne un régleur lors d'une opération de maintenance, et l'autre concerne un opérateur intérimaire et à eu lieu en cours de production.

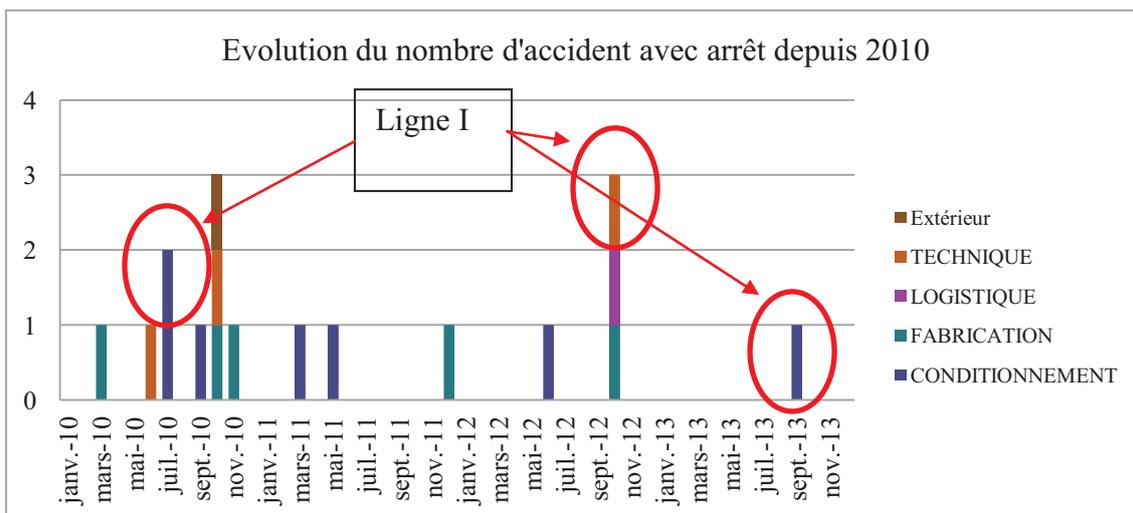


Figure 10 - Evolution du nombre d'accidents avec arrêt depuis 2010

Le nombre d'heures perdues est en diminution tout comme le nombre d'accidents avec arrêt. Le pic d'heures perdues en octobre 2012 correspond aux 3 accidents déclarés et le pic pour le personnel intérimaire en octobre correspond à l'accident déclaré en septembre. Pour cet accident le nombre d'heures perdus en octobre est quasiment identique au nombre d'heures perdues pour les 3 accidents ce qui met en avant la gravité de l'accident.

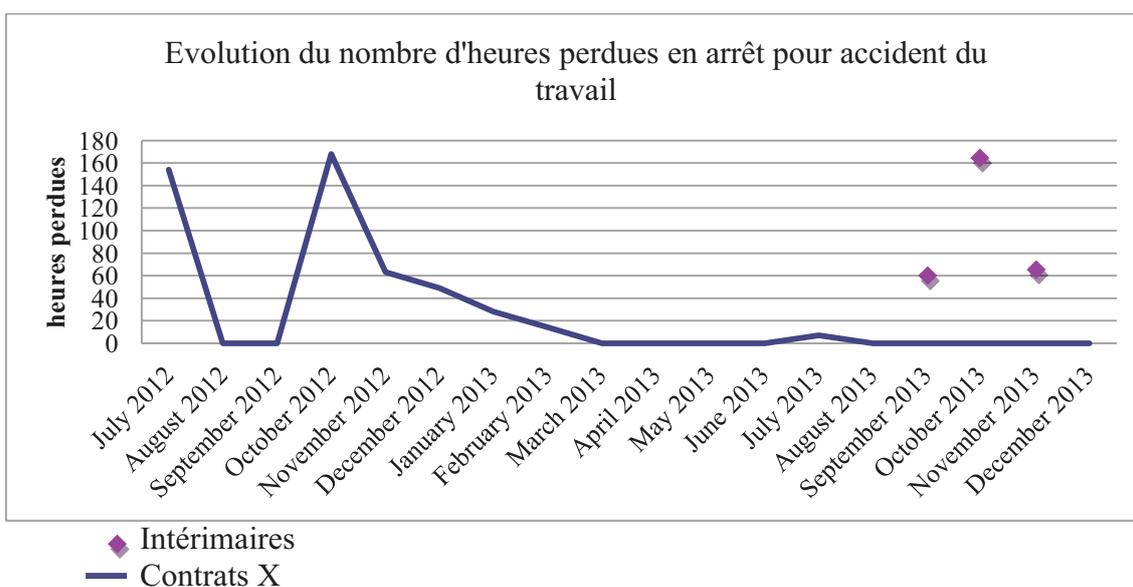


Figure 11 – Evolution du nombre d'heures perdues en arrêt pour accident du travail

Lorsque les salariés se blessent dans l'entreprise une pharmacie est à disposition pour réaliser les premiers soins. Ce sont des soins bénins réalisés par un sauveteur secouriste du travail pour les petites blessures ne donnant pas lieu à une déclaration en accident du travail. Après une forte baisse en 2012, les déclarations de soins augmentent à nouveau en 2013. Plus de 50% des déclarations de soins entre 2011 et 2013 ont été réalisées au conditionnement.

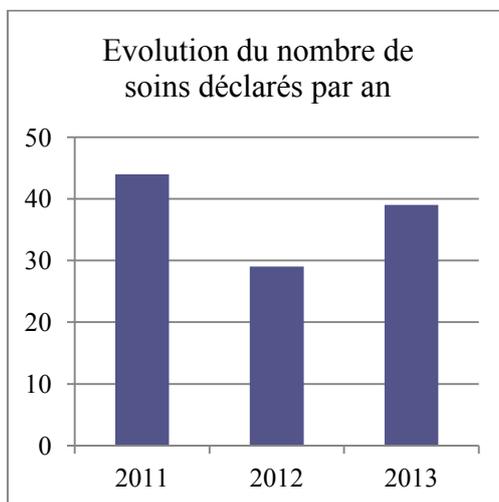


Figure 12- Répartition des déclarations

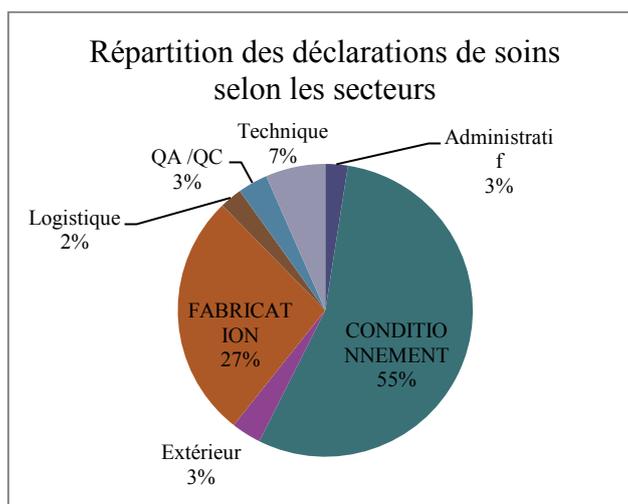


Figure 13-Evolution du nombre de soins déclarés par an

Les chiffres suivant débutent en 2012 puisque l'entreprise analyse ces données par exercice (juillet à juin de l'année suivante). Depuis juillet 2012 l'évolution du nombre de soins est en augmentation tout comme le nombre d'heures pour arrêt maladie courts des « cols bleus ». L'entreprise différencie l'absentéisme des « cols blancs » et des « cols bleus ». Les « cols blancs » représentent les cadres, agents de maîtrise et employés alors que les « cols bleus » représentent les ouvriers.

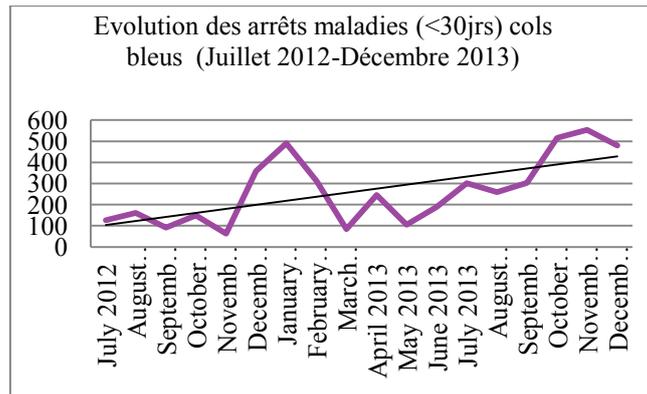


Figure 14 - Evolution des arrêts maladies

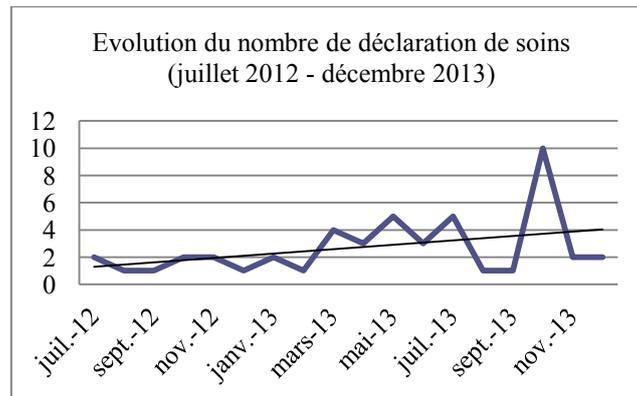


Figure 15 - Evolutions des soins et accidents du travail

Les entretiens avec le responsable du conditionnement ont permis de faire ressortir un problème d'absentéisme dans ce secteur, selon lui lié au vieillissement de la population. Bien que l'absentéisme ne soit pas traité par secteur il est possible de faire un parallèle avec les déclarations de soins et on remarque que ces deux points ont augmenté depuis juillet 2012. De plus, on peut voir que l'absentéisme pour arrêt court augmente depuis novembre 2012, ce qui correspond à la période d'augmentation de la production.

Depuis la récupération de nouveaux marchés, on peut observer une hausse de l'absentéisme court et des déclarations de soins. Le secteur du conditionnement est le secteur ayant le plus d'accident avec arrêt, c'est également le secteur employant le plus grand nombre de salariés (44.6% de la population du site). De plus, les derniers accidents du site se sont produits sur la ligne I avec une gravité importante en termes d'arrêt de travail, ce qui confirme la représentation d'une ligne contraignante.

## 2.2. Indicateurs Population

### 2.2.1. Description de la population

68% de la population du site a entre 36 et 55 ans et 67% sont des hommes.

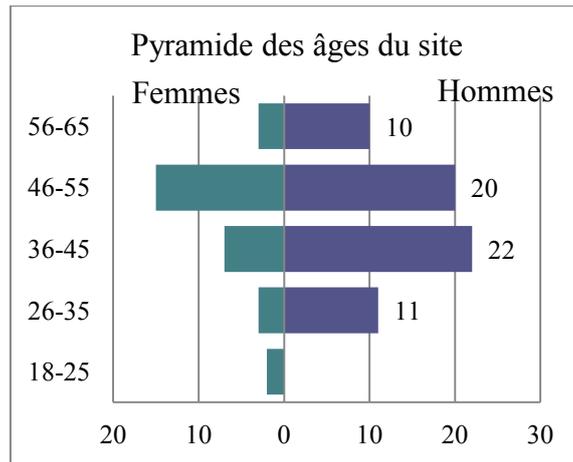


Figure 16-Pyramide des âges site

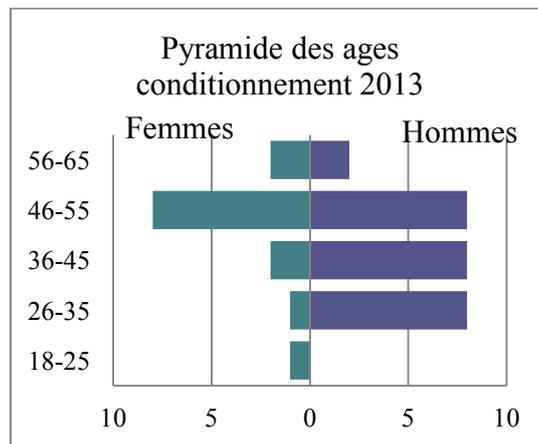


Figure 17-Pyramide des âges Conditionnement 2013

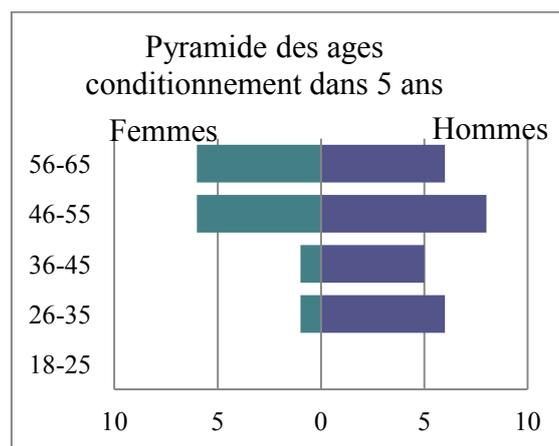


Figure 18-Pyramide des âges hypothétique (+5ans)

La population étudiée au conditionnement correspond aux opérateurs travaillant sur les différentes lignes de conditionnement mais également les caristes approvisionnement et

le cariste réception emballage qui dépendent de ce secteur. Au conditionnement, les hommes représentent 65% de la population ce qui est proche de la répartition au niveau du site. La classe d'âge 36-55 représente 80% de la population du conditionnement ce qui est plus important que la répartition au niveau du site. De plus, la pyramide des âges du conditionnement dans les 5 ans va s'inverser ce qui implique un vieillissement de la population dans ce secteur.

62% de la population du site à plus de 10 ans d'ancienneté, le turn-over sur le site est très faible. Au conditionnement, la répartition des individus en fonction de l'ancienneté est similaire à celle du site (63% de la population de ce secteur à plus de 10 ans d'expérience).

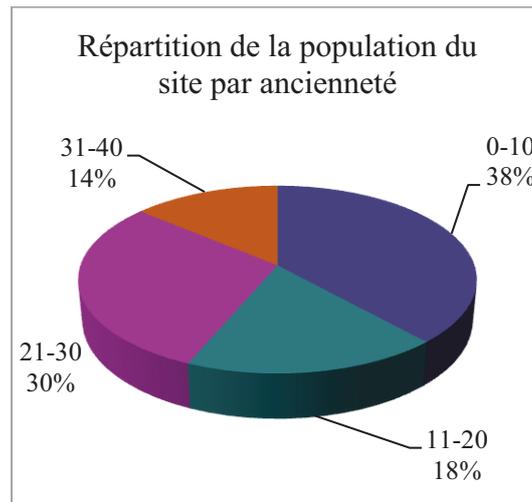


Figure 19-Répartition par ancienneté – Site

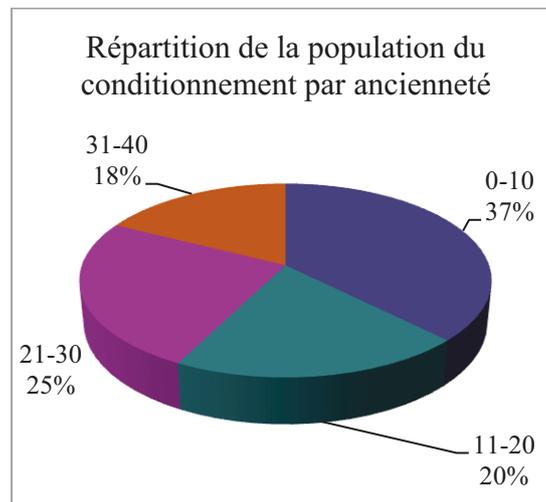


Figure 20-Répartition par ancienneté-conditionnement

### 2.2.2. Restrictions médicales d'aptitudes

11% de la population totale dispose d'au moins une restriction médicale d'aptitude. Ces individus sont répartis dans 3 secteurs : le conditionnement, la fabrication et le technique. Le conditionnement est le secteur employant le plus de personnes avec restrictions.

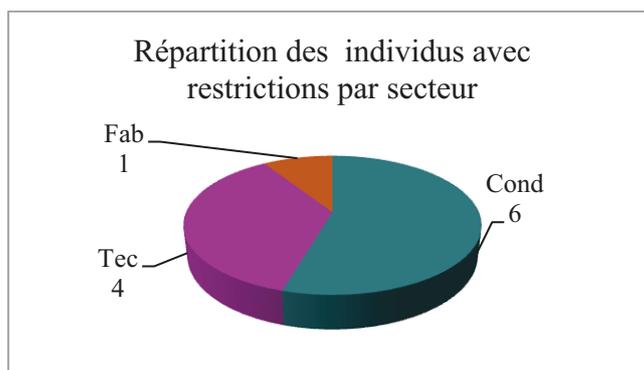


Figure 21 – Répartitions des individus avec restrictions par secteur

En mai 2013, 15 % de la population au conditionnement est soumise à au moins une restriction médicale.

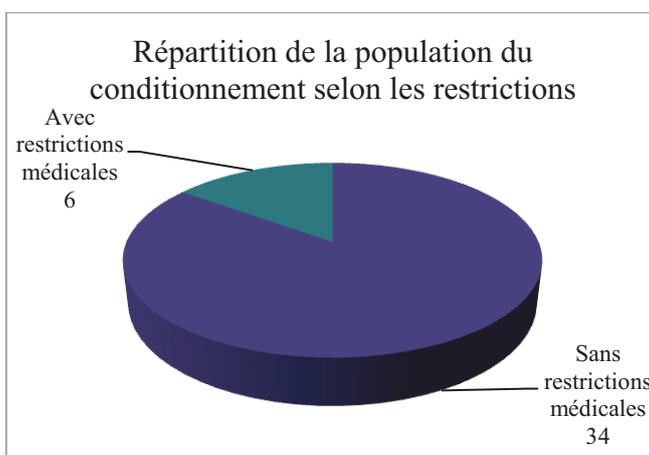


Figure 22- Répartition de la population du conditionnement selon les restrictions

Les types de restrictions médicales au conditionnement :

- Limiter activité avec bras au dessus du niveau des épaules ;
- Eviter le port de charge de + de 5 kg ;
- Eviter le port de charge de + de 10 kg ;
- Eviter le port de charge de + de 15kg, pas de manipulation de big-bags, éviter la manipulation des bobines ;
- Eviter le travail sur la ligne V.

### 2.2.3. Spécificité de la population sur la ligne I

La totalité des opérateurs travaillant sur la ligne I sont des hommes et 6 ont moins de 46 ans.

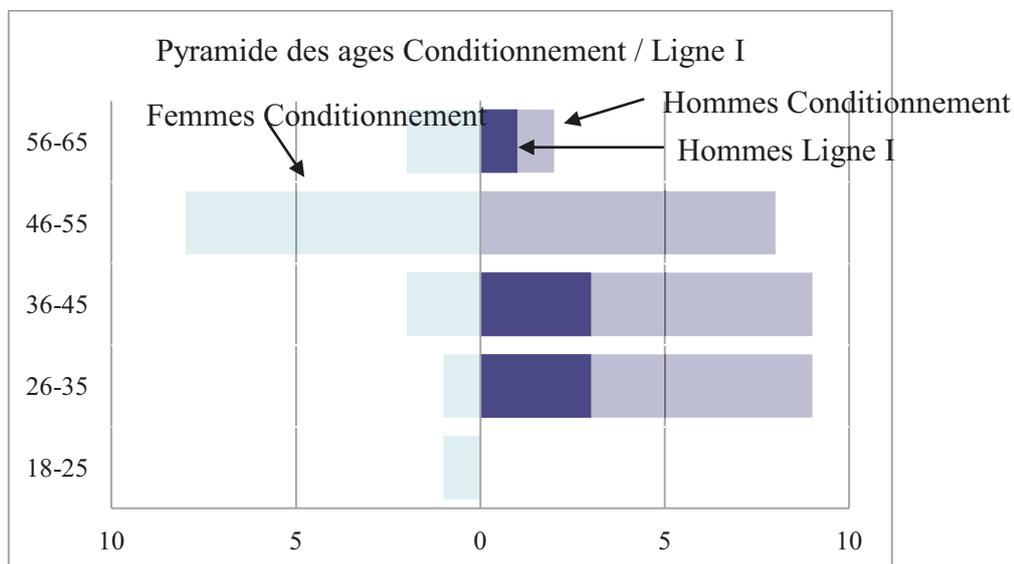


Figure 23 – Pyramide des âges conditionnement/I

Les affectations sur cette ligne sont internes et dépendent des critères de manutention principalement. D'après le responsable du conditionnement et le responsable de production, certaines tâches particulièrement contraignantes sont à l'origine de ces affectations, il s'agit :

- Du changement de format induisant la manutention d'outils ;
- La palettisation manuelle de certaines références.

## 2.3. Indicateurs de production

### 2.3.1. Evolution de la production au conditionnement

Comme vu précédemment le site a connu une forte hausse de sa production dans les mois qui ont suivi le transfert de certaines lignes de production. Le graphique ci-dessous confirme cette hausse au conditionnement, on peut également voir quelles lignes ont été impactées.

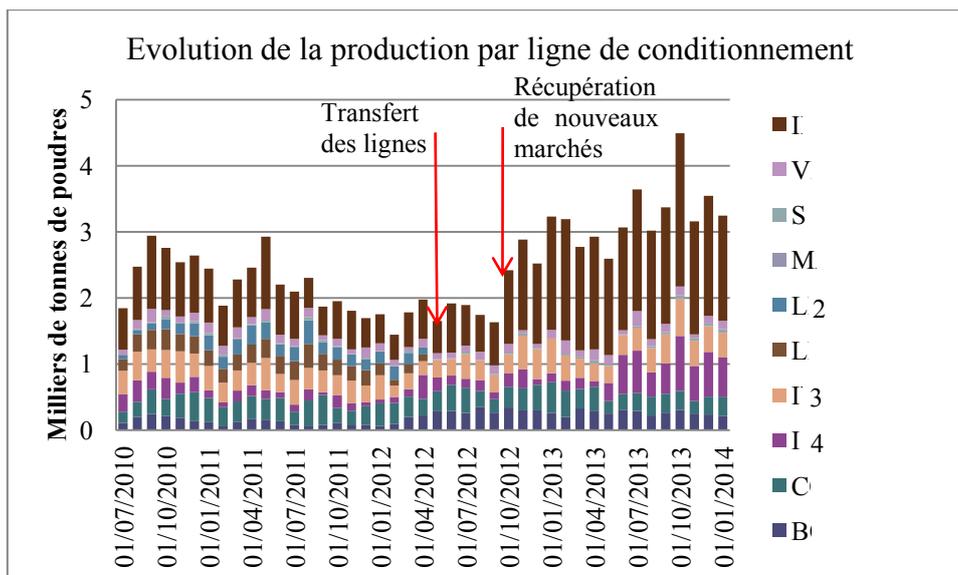


Figure 24 – Evolution de la production par ligne de conditionnement

L'I et l'IC sont les deux lignes ayant connu l'augmentation de production la plus importante. Entre 2012 et 2013, les deux lignes ont vu leur production être multipliée par 2,5. Sur l'année 2013, la production de l'I représente 53% des poudres conditionnées sur toutes les lignes.

En parallèle, les cadences évoluent avec une augmentation de 60 UVC/heure en moyenne entre 2012 et 2013.

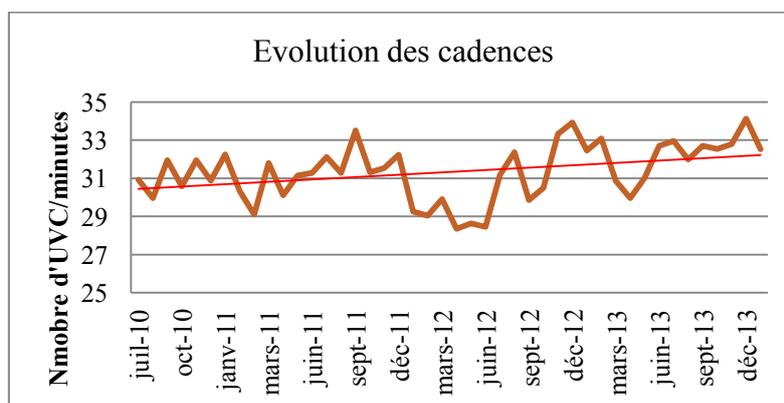


Figure 25 – Evolution des cadences sur la ligne I

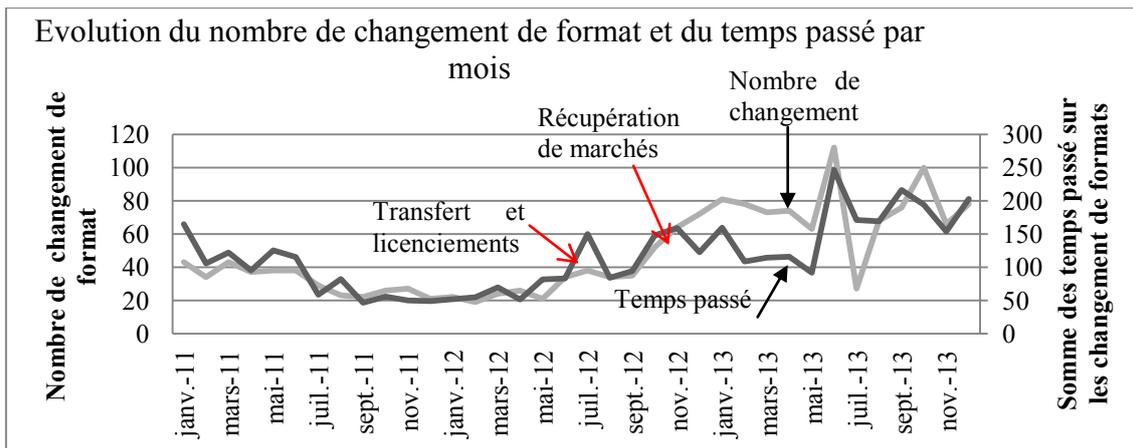


Figure 26 - Evolution du nombre de changement de formats et du temps passé par mois

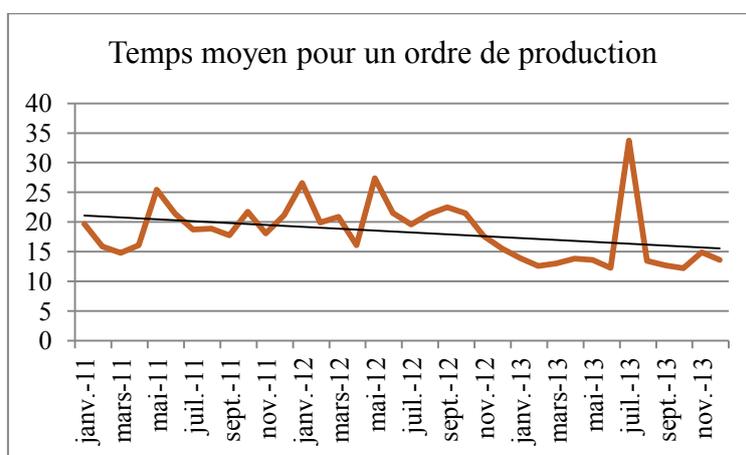


Figure 27 – Temps moyen par ordre de production

De janvier 2011 à mai 2012, on remarque que le temps passé sur les changements de formats et le nombre de changement de format suivent la même tendance. Depuis septembre 2012 et la récupération de nouveaux contrats on voit des écarts entre le temps et le nombre de changement de formats malgré une augmentation de ces deux points. Avec la mise en place du Lean et notamment du SMED l'entreprise souhaite dans le futur diminuer le temps passé sur les changements de formats.

Le nombre de changement de format est dépendant du nombre d'ordre de production réalisé. Le temps moyen passé sur un ordre de production est en diminution depuis septembre 2012. La diminution du temps d'un lot implique une augmentation de la fréquence de changement.

### 2.3.2. Evolution des indicateurs qualité Conditionnement/ Ligne I

Le niveau de qualité est évalué selon deux indicateurs : les plaintes et les constats de défauts.

Les plaintes sont des réclamations transmises par un commercial et elles ont deux origines principales possibles, on peut distinguer les plaintes consommateurs et les

plainte des laboratoires extérieurs. Le nombre de plainte total pour toutes les lignes de conditionnement est en diminution depuis 2011, on peut voir que pour la ligne I ce nombre a augmenté en 2013. La production ayant augmentée depuis septembre 2012, l'augmentation du nombre de plainte sur cette ligne suit l'augmentation de la production.

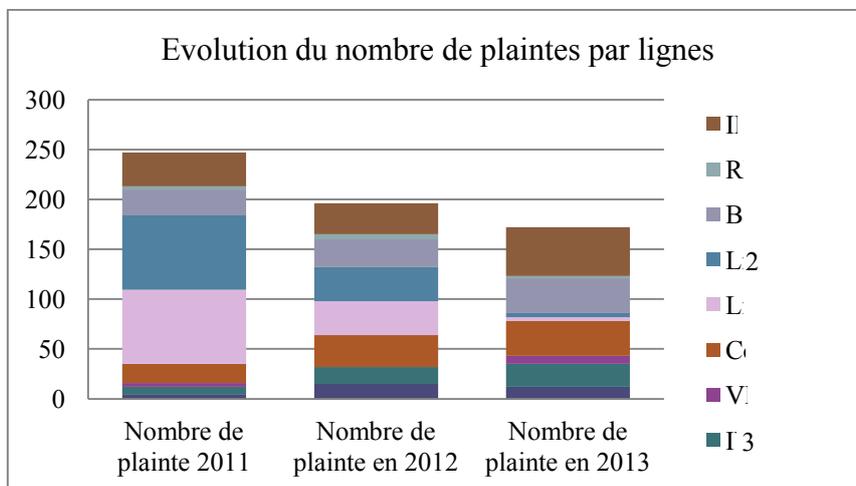


Figure 28 - Evolution du nombre de plaintes par ligne

Dans les plaintes consommateurs on retrouve principalement des problèmes liés à la performance du produit : dissolution, décoloration, trace sur le vêtement,... Elles sont fortement liées à l'appréciation du produit par le consommateur. Les plaintes laboratoires extérieurs (analyses extérieures) sont des réclamations sur la concentration en matière première et concerne des problèmes de formulation.

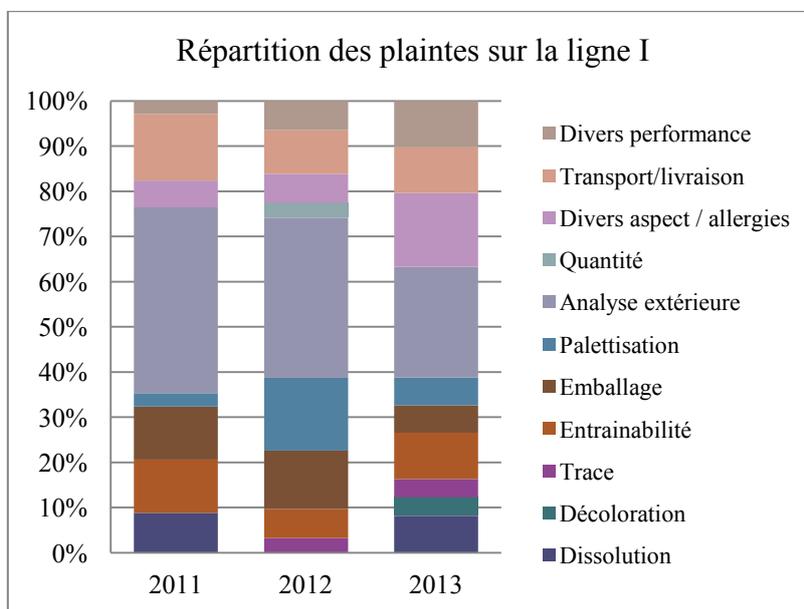


Figure 29 - Répartition des plaintes sur la ligne I

Les réclamations portent principalement sur les analyses extérieures, les plaintes classées en divers aspects (aspect de la poudre, réaction du produit inhabituelle,...), des problèmes d'entraîabilité, de performance du produit, ou de livraison. Il s'agit de problème concernant la formulation ou l'appréciation du consommateur mais ils ne reflètent pas des problèmes rencontrés en cours de production.

La deuxième méthode utilisée sur le site pour évaluer la qualité est le constat de défaut. Un constat de défaut a pour caractéristique d'être émis en interne. Lorsqu'un défaut est constaté en cours de production par la production ou tout autre service alors les produits sont considérés comme non conformes et ils sont physiquement bloqués pour ne pas être utilisés. Ensuite un document informatique, le « constat de défaut » est envoyé au service qualité qui décide de l'action à mettre en œuvre : acceptation du produit, action pour le remettre conforme ou mise en déchet du produit.

Un produit peut être bloqué pour différentes raisons :

- Erreur d'autocontrôle : Erreur / oubli de code (n° de lot/ code particulier demandé par le client) / Erreur d'emballage / Erreur de sticker ;
- Formulation : Problème liées aux propriétés de la poudre (densité/coulabilité/...) ;
- Problème fournisseur : emballage mal équerré, mal collé.

Il est intéressant de voir le nombre d'UVC (unité de vente consommateur) bloquées pour erreur d'autocontrôle car ce sont les erreurs dites « humaines ».

Lorsqu'on s'intéresse à l'évolution des constats de défauts pour erreur d'autocontrôle on peut voir que ces erreurs apparaissent par périodes. Lorsqu'il y a des UVC bloquées sur la ligne I, elles représentent une grande partie des UVC bloquées au conditionnement. Les erreurs sur cette ligne sont importantes en termes de quantité.

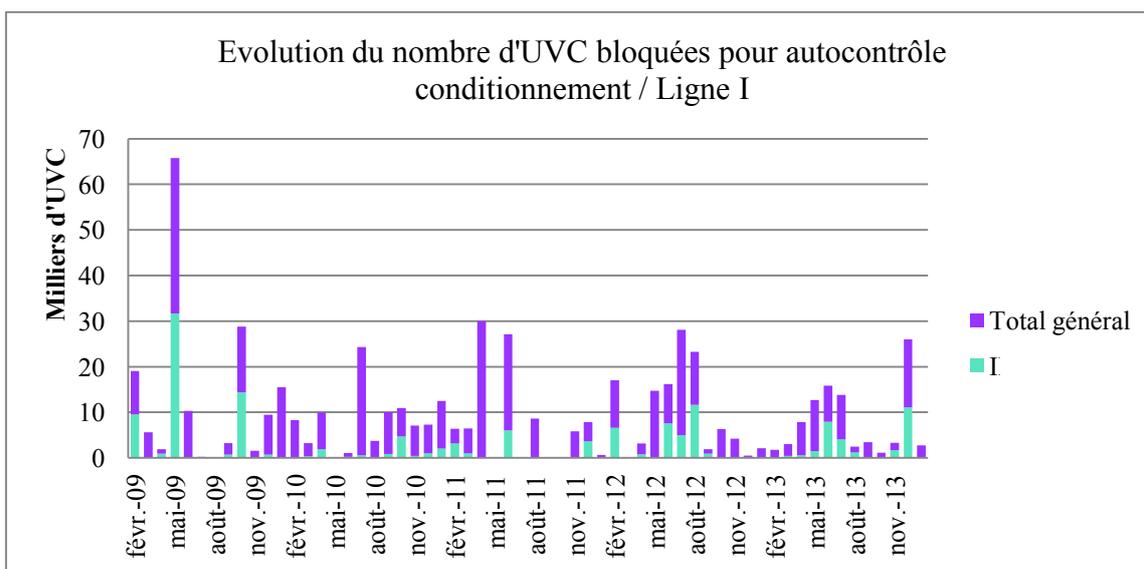


Figure 30 - Evolution du nombre d'UVC bloquées pour erreur d'autocontrôle

En décembre 2013, il y a eu 3 constats de défauts pour erreur d'autocontrôle pour 3 raisons différentes :

- 3688 UVC produites avec un code erroné ;
- 1136 UVC produites avec les mauvaises valisettes ;
- 6288 UVC produites avec le mauvais ordre de production utilisé (utilisation d'un ordre de production pour une autre référence).

L'erreur d'autocontrôle telle qu'elle est utilisée sur le site correspond à l'« erreur humaine » au sens des entreprises et définit dans l'ouvrage Comprendre le travail pour

le transformer, soit : « quelqu'un aurait dû faire autre chose que ce qu'il a fait ». Cette vision au conditionnelle se base sur des données hypothétiques récoltées à posteriori et ne tient pas compte des informations en possession de l'opérateur au moment où « l'erreur a été commise ». Selon l'ouvrage, il paraît plus judicieux de parler d'échec dont les causes sont le plus souvent les suivantes :

- Une information insuffisante sur l'état de l'installation ;
- Un afflux d'évènements imprévisibles survenus au cours de périodes déjà chargées ;
- La fixation sur un pré-diagnostic faux ;
- Des représentations insuffisamment incompatibles ;
- Les variations de l'état de l'organisme suivant les heures et dans les périodes perturbées.

Ces erreurs humaines ou échecs sont des points d'alerte qui mettent en évidence des difficultés rencontrées dans la réalisation de l'activité et devront être un point de vigilance lors de l'intervention.

Il peut être utile de mettre les erreurs d'autocontrôle en parallèle des rebuts. Les rebuts dans le secteur conditionnement correspondent aux déchets valisettes en cours de production. Ces déchets sont les emballages abimés suite à différents problèmes techniques en cours de production ou alors ce sont des emballages avec un défaut et il s'agit d'un problème fournisseur.

En croisant les déchets valisettes (rebut) avec les erreurs d'autocontrôle on remarque que leur évolution est inverse. Soit les opérateurs vont produire beaucoup de déchets soit le nombre d'UVC produites avec des erreurs est en augmentation.

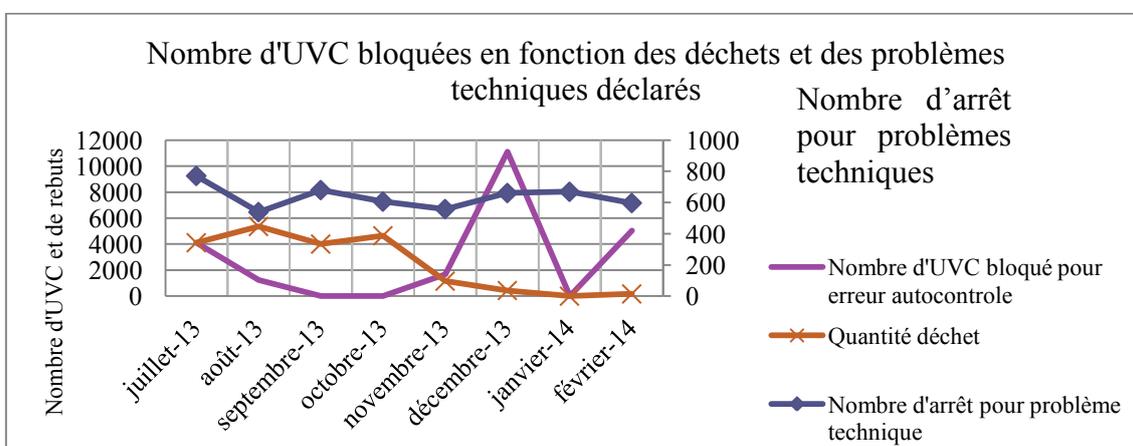


Figure 31 - Nombres d'UVC bloquées en fonction des déchets et des problèmes techniques

Le nombre d'arrêts déclarés pour problème technique reste assez constant. Les erreurs « humaines » et le nombre de rebus peuvent être considérés comme étant le reflet des difficultés rencontrées lors de la production.

Les opérateurs réalisent des tâches d'approvisionnement auxquels s'ajoutent des activités de surveillance et de contrôle. Lors de l'entretien avec la responsable assurance qualité celle-ci évoque selon elle des difficultés pour les opérateurs à réaliser tous les contrôles lorsque ceux-ci ont de nombreux problèmes techniques. Ces difficultés seraient, selon elle, en parties liées à l'apparition d'erreur humaines.

Ce point a été confirmé par le responsable du conditionnement lors de la présentation des données sur les erreurs et rebuts. Un lien avait alors été fait entre la difficulté de détecter des problèmes et la combinaison de problèmes en cours de production.

La direction voit l'apparition de ces erreurs humaines comme une augmentation du non respect des procédures. Ces erreurs humaines sont le reflet d'habitudes prises lors de la production qui impacterait la qualité du produit et la survenue d'accidents.

L'entretien avec la responsable assurance qualité a également permis de relever le fait que l'entraide entre opérateur était plus difficile sur cette ligne que sur les autres du fait de son agencement. Certains opérateurs ont également indiqués que l'augmentation des cadences rendait l'entraide plus difficile.

### *2.3.3. Mise en place d'une démarche d'amélioration continue*

La direction voit dans la mise en place du LEAN un moyen de fiabiliser son process de production. Le positionnement des ergonomes sur cette nouvelle organisation du travail est partagé et ce sont bien souvent les effets délétères pour la santé qui sont relevés (Desriaux et al (2012), Les fausses promesses de la méthode Toyota).

Ainsi les principaux reproches faits au LEAN sont :

- L'intensification du travail générée par une rigidification du travail et le déploiement du juste à temps ;
- Une convocation de la parole des opérateurs biaisée ne tenant compte que des difficultés et pas de la variabilité du travail.

Dans ces conditions, les effets identifiés sont une augmentation des TMS ainsi que des RPS. Dans ce contexte, il apparait que le rôle de l'ergonome est d'accompagner autant que possible le déploiement du LEAN. L'enjeu est donc d'intervenir en amont pour éviter l'application d'un système trop rigide, et de permettre une discussion sur le contenu du travail.

Dans le cadre de l'OPEX, la démarche débute par la mise en place du 5S, module sur le rangement au poste de travail. Un coach OPEX a travaillé sur le site et ses principaux chantiers ont été sur deux lignes Linotech. Le coach OPEX a été licencié en mai 2012 en même temps que le transfert des lignes Linotech ne laissant que peu de trace du travail accompli dans l'implantation des outils OPEX. Depuis, le directeur est le pilote du projet OPEX et la mise en place des modules a été réattribué à des salariés de l'entreprise qui possèdent maintenant une double fonction. Dans le cas du « 5S », le module est piloté par le responsable Assurance Qualité, la « ComCell » et le « SMED » sont pilotés par le responsable de production, le « visual management » par le responsable Moyen Technique. La fonction de pilote d'un module OPEX n'étant pas la fonction principale il est alors difficile pour eux de se dégager du temps pour faire avancer les différents projets. Cette situation ajoutée aux contraintes de production très élevées explique que les différents chantiers OPEX prennent du temps à s'implanter.

Sur la ligne I, au début de l'intervention le 5S n'a pas débuté et une étude SMED a été menée par un intervenant OPEX d'un autre site mais n'a pas été mise en place. Les

outils OPEX vont donc être développés sur cette ligne de conditionnement durant les mois à venir.

Sur ce point, la direction souhaite un regard sur les conditions de travail lors de la mise en place de projets OPEX. De plus, lors des entretiens avec le directeur sur la vision

Le calendrier de l'intervention peut donc permettre d'intervenir avant la mise en place concrète des outils et ainsi apporter des éléments de compréhension de la situation de travail réelle de cette ligne de conditionnement aux différents acteurs OPEX.

## **2.4. Reformulation de la demande**

L'apparition de TMS dans le temps au conditionnement et les accidents sur la ligne I viennent renforcer les représentations internes d'une ligne contraignante physiquement et justifie une analyse des contraintes physiques sur cette ligne.

L'apparition d'erreurs humaines présentées dans l'entreprise sous le terme d'erreur d'autocontrôle et la production de rebut sont le reflet de difficultés rencontrées par les opérateurs lors de la production.

Il apparait nécessaire d'élargir l'approche prévention des contraintes posturales par une analyse des situations de travail et de leurs effets sur la santé. Pour cela l'intervention sera axée sur l'analyse des situations de travail, l'impact des évolutions de production, sur l'activité pour proposer des solutions techniques et organisationnelles afin de limiter leurs effets négatifs sur la santé et améliorer les conditions de travail.

L'intervention aura également pour objectif d'apporter des éléments de compréhension de l'activité réelle aux différents acteurs OPEX afin que le travail réel soit pris en compte lors de la mise en place des différents outils.

## **2.5. La méthodologie**

Après la validation en CHSCT de la réalisation d'une intervention ergonomique sur la ligne de conditionnement I, la démarche s'est déroulée en suivant les phases ci-dessous :

- Recueil et analyse de données : Février/ Mars 2014
- Validation de l'instruction de la demande : Mars 2014
- Observations ouvertes et hypothèses : Avril 2014
- Observations systématiques et élaboration d'un diagnostic : Mai/ Juin 2014
- Présentation et validation du diagnostic en comité de pilotage : Juillet 2014
- Elaboration de groupe de travail et recherche de solutions : Septembre - Octobre 2014
- Restitution : décembre 2014

### **3. CONDUIRE UNE LIGNE DE CONDITIONNEMENT : UN TRAVAIL REEL EN TENSION ENTRE PRODUCTIVITE, QUALITE ET SECURITE**

---

#### **3.1. Le travail sur les lignes de conditionnement**

##### *3.1.1. Un travail prescrit identique pour toute les lignes*

Avant de présenter les premiers résultats des observations ouvertes voici une présentation des tâches telles qu'elles sont présentées dans la fiche de fonction.

Les fiches de fonctions ne sont pas spécifiques à une ligne, les tâches indiquées sont différenciés selon la fonction chef de ligne ou opérateur. Selon ces fiches les tâches d'un chef de ligne sont :

- la réalisation des différents réglages (changement de format) et paramétrage de la ligne afin d'assurer la production ;
- assurer la conformité des productions aux exigences clients ;
- renseigner les différents systèmes d'enregistrement ;
- participer au nettoyage des équipements et locaux ;
- réaliser les opérations de maintenance de 1<sup>er</sup> niveau ;
- aider les régleurs dans le diagnostic des pannes.

Les tâches d'un opérateur de conditionnement sont :

- participer aux opérations de réglages dans le cadre du changement de format ;
- participer au nettoyage des équipements et locaux ;
- participer aux opérations de maintenance 1<sup>er</sup> niveau.

##### *3.1.2. Le travail réel sur la ligne I*

La ligne de conditionnement I nécessite la présence de 2 opérateurs, les deux postes ont été défini ainsi : le poste de tête de ligne et le poste d'arrière de ligne. Les premières observations du travail, ont permis de mettre en évidence de nouvelles tâches et de compléter celles présentées dans la fiche de fonction. Les opérateurs observés sont tous les deux chefs de ligne.

Les premières observations ont permis de mettre en évidence les activités suivantes :

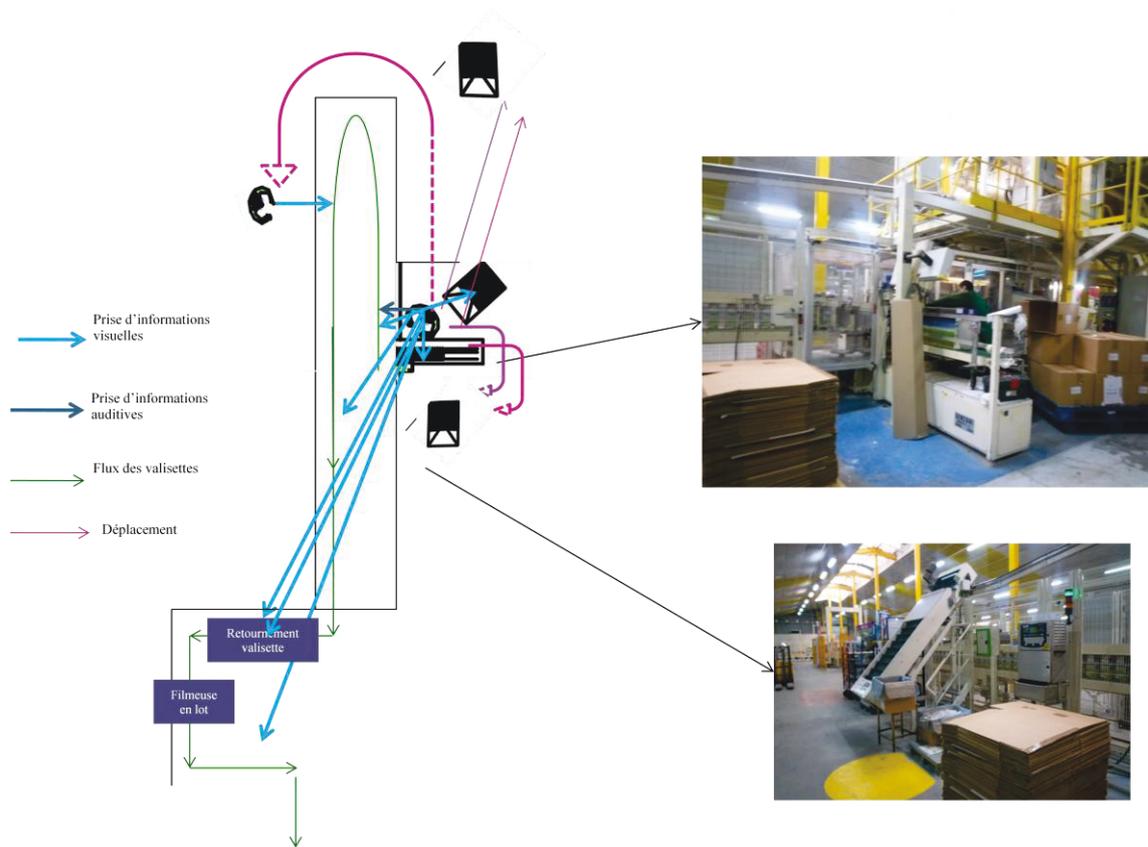
- Réglage de la machine pour le changement de format ;
- Lecture d'un plan de changement de format indiquant toutes les étapes ;
- Dépose des pièces et mise en place des nouvelles (ex : 18 alvéoles qui maintiennent les boîtes pendant le remplissage) ;
- Opération de vissage / dévissage des éléments pour le réglage des guides ;

- Nettoyage des guides à l'aide d'une éponge si la référence avant était une couleur différente ;
- Opération de vissage / dévissage pour le réglage du système de collage.

Durant cette opération les opérateurs retirent certaines pièces pour en mettre de nouvelles et ils règlent les guides et différents systèmes de la machine. Le changement et le nettoyage des 18 alvéoles (pièces permettant le maintien des boîtes formées lors du remplissage) sont réalisés à genoux ou dos courbé. Le nettoyage des guides sur la longueur de la tête de ligne (pour éviter l'apparition de traces de couleurs sur les boîtes formées) implique également une posture dos courbé et bras tendu pour atteindre la zone à nettoyer.

En cours de production, les observations ont mis en évidence les activités suivantes :

- Mise en place des emballages dans la machine (mise en magasin des valisettes) ;
- Retire le film de la palette ;
- Contrôle de la conformité de l'emballage (adéquation code emballage / code présent sur l'ordre de production) ;
- Tire la palette d'emballage avec le transpalette jusqu'à son poste (3mètres) ;
- Il ouvre le carton et prend les valisettes pour les mettre dans le magasin ;
- Une fois le carton vide il l'ouvre et le met sur une palette derrière le magasin et ouvre un nouveau carton plein ;
- Simultanément, l'opérateur contrôle les emballages qu'ils apportent. Certaines références nécessitent plus d'attention que d'autre selon le type de carton souple ou plus rigide. Les formats avec un carton plus rigide nécessitent moins d'attention ;
- Lorsqu'il dépose les valisettes l'opérateur les positionne correctement en faisant attention à l'anse en plastique lorsqu'il y en a ;
- Surveillance de la ligne, détection et anticipation des problèmes ;
- L'opérateur regarde le flux de valisette afin de détecter d'éventuels problèmes d'équerrage, de collage, valisettes déchirées... ;
- Il écoute la machine pour anticiper les problèmes par exemple un mauvais placement de la boîte dans la machine (ouvre la porte et retire la boîte avant que le problème ne prenne plus d'ampleur) ;
- Se déplace de l'autre côté de la ligne afin de voir le niveau de remplissage (anticipation d'un taux de remplissage trop élevé qui peut entraîner un débordement de la poudre).



**Figure 32-Schéma du poste tête de ligne**

Le poste de tête de ligne demande beaucoup de prise d'informations visuelles et auditives.

Pour l'opérateur à l'arrière de la ligne, les observations ont mis en évidence les activités suivantes :

- Réglage de la machine pour le changement de format ;
- Vissage/ dévissage pour le réglage des équipements (machine à sticker, guide
- Réglage des guides ;
- Aide au réglage de la tête de ligne (selon le temps disponible) ;
- Contrôle des produits finis (toutes les 30 minutes contrôle de 10 UVC : poids, aspect, n° de lot, collage) ;
- Approvisionnement du palettiseur en palette, intercalaire, en bobine pour le filmage des lots.



**Photo 1-Approvisionnement en bobine**

Les bobines utilisées pour le filmage sont apportées sur un chariot à roulettes et elles sont ensuite soulevées pour être déposée sur le support prévu. Cette opération nécessite une manutention, en se penchant, des bobines de 23kg.

- Déplacement après le palettiseur pour coller un sticker palette et lancer l'envoi de la palette via une navette vers la filmeuse automatique ;
- Prise d'informations visuelles et auditives, déplacement le long de la ligne pour détecter et résoudre des problèmes.

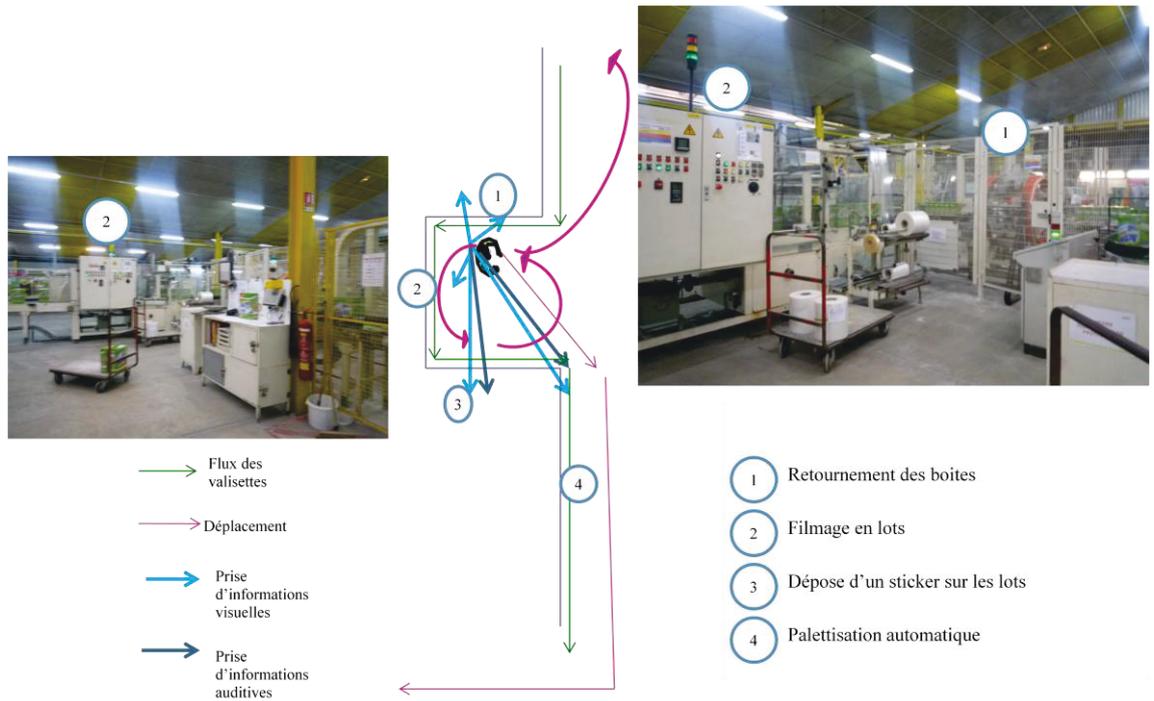


Figure 33-Schéma du poste arrière de ligne

### 3.2. Apparition de tensions entre Production, Qualité et Sécurité

Les premières observations ont mis évidence la survenue fréquente de problèmes techniques. Ces problèmes surviennent parfois en même temps et la simultanéité de signalement de problèmes peut conduire à la production de produits avec un défaut. La résolution d'un problème empêche la détection d'un autre problème et cette simultanéité est à l'origine de production avec des défauts.

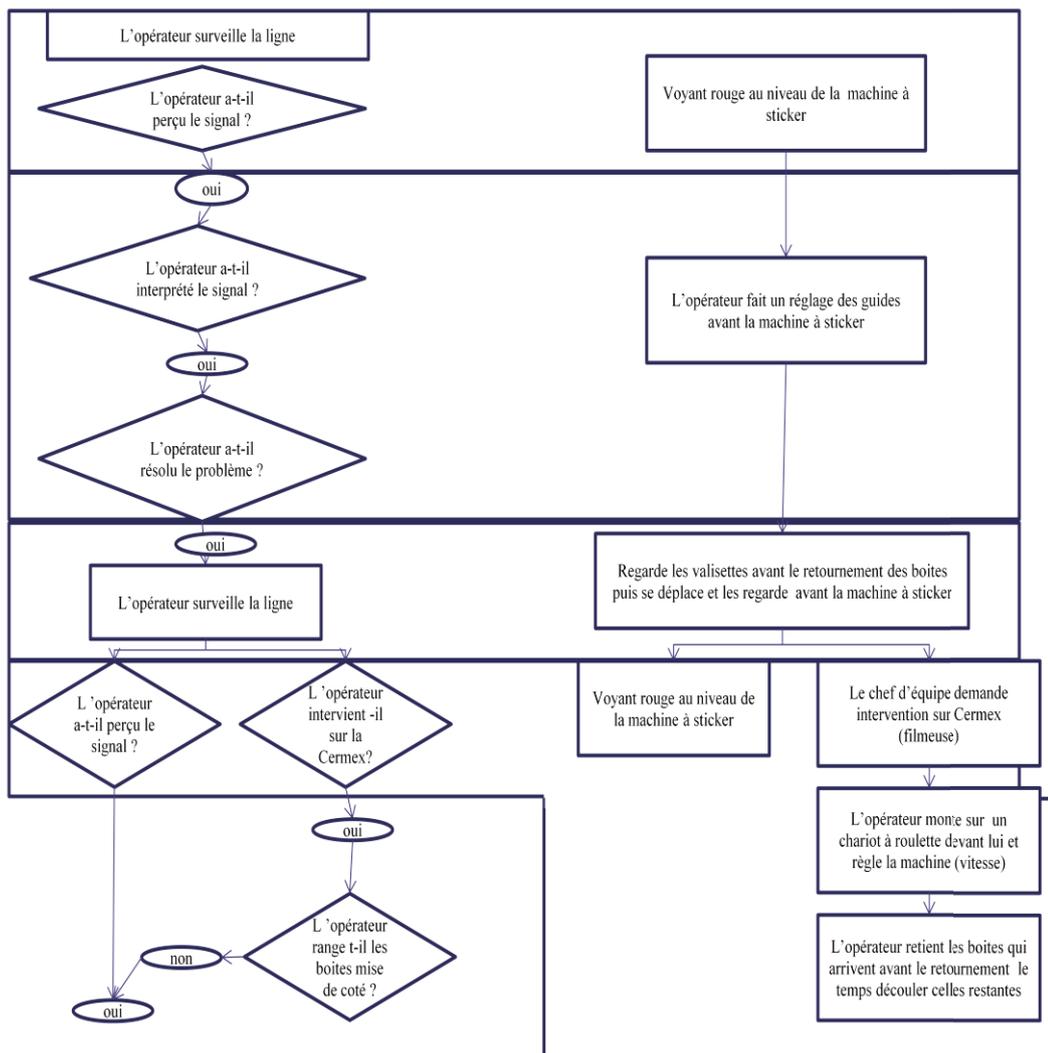


Figure 34-Déroulement de l'activité - détection de problèmes

Comme on peut le voir sur la figure 41, la survenue de deux problèmes techniques en même temps (machine à sticker et Cermex, machine pour le filmage des lots) a eu pour conséquences :

- Une non-détection de problème, le deuxième signal (machine à sticker) n'a pas été perçu aussitôt et des lots de valisettes ont été palettisés sans sticker ayant des conséquences sur la qualité du produit ;
- Prise de risque pour faire les réglages de la Cermex (filmeuse) l'opérateur monte sur un chariot à roulette qui est devant.

Sur une période de trente minutes l'opérateur a détecté huit problèmes par de la prise d'informations visuelles (voyant de la machine à sticker, palettiseur à l'arrêt et lots mal filmés).

Sur cette période de trente minutes le problème de la machine à sticker s'est répété cinq fois et dans deux cas le problème n'a pas été détecté aussitôt ce qui a entraîné la production de lots non stickés. L'opérateur a tenté de résoudre le problème quatre fois et a finalement eu besoin de l'aide de son collègue pour le résoudre.

Le problème de filmage des lots, liés à la machine Cermex, est apparu malgré des directives du chef d'équipe sur l'augmentation de la vitesse de la machine pour améliorer le filmage. Ce problème est survenu deux fois et dans les deux cas l'opérateur est monté sur un chariot à roulette pour faire les réglages, prenant des risques en terme de sécurité. Pour résoudre ce problème l'opérateur a également eu besoin de l'aide de son collègue.

Dans une situation dans laquelle l'opérateur fait face à plusieurs problèmes celui-ci va alors prendre des risques pour sa sécurité et faire des choix quant à la résolution de certains problèmes entraînant une production avec des défauts.

### **3.3. Pré-Diagnostic**

Il ressort des premières observations une activité réelle sur cette ligne de conditionnement très éloignée de celle décrite dans les fiches de fonction. Alors que la fiche de fonction décrit des tâches distinctes et peu diversifiées les observations ouvertes semblent mettre en avant une activité distribuée basée en plus des tâches de production sur de la surveillance, de l'anticipation et de la résolution de problème.

Lorsque cette activité distribuée est en interférence avec un des problèmes répétitifs et simultanés un cercle infernal voit le jour. Les signalements de problèmes en simultané empêchent leurs résolutions complètes créant une situation d'urgence ayant un impact sur la charge mentale et physique de l'opérateur et alors sa capacité à détecter les problèmes suivant se trouve affectée.

Les échanges entre collègue sur l'identification et la résolution de problèmes semblent être le reflet d'une activité collective existante et importante pour réguler la charge de travail liée à l'activité distribuée.

Les observations réalisées lors des réglages mettent en avant des manutentions et des postures contraignantes liées principalement à l'agencement de la ligne.

### **3.4. Hypothèses**

- L'activité des opérateurs est une activité distribuée, les opérateurs doivent réaliser plusieurs tâches en parallèle et cela a un impact sur la charge de travail et l'astreinte mentale.
- La répétition et la simultanéité des problèmes techniques entraînent l'opérateur à faire des choix ayant un impact sur la qualité du produit et à prendre des risques pour la sécurité.

- L'activité collective apparaît nécessaire pour anticiper et résoudre les problèmes, du fait d'une surveillance nécessaire en continu.
- L'agencement de la ligne entraîne la prise de postures contraignantes lors des interventions pour réglage ou lors de la résolution de problème.

#### **4. DE LA TENSION ENTRE QUALITE, PRODUCTIVITE ET SECURITE A LA GESTION DES MODES DEGRADEES AU QUOTIDIEN**

---

##### **4.1. De la surveillance à la résolution de problème : des compromis au quotidien**

###### *4.1.1. Observer pour anticiper et détecter*

Au poste de début de ligne ou d'arrière de ligne, les observations ouvertes ont mis en évidence la nécessité d'une surveillance constante. Les observations et entretiens au poste permettent de distinguer deux objectifs à cette surveillance :

- La détection de problème ;
- L'anticipation de problème.

L'opérateur de tête de ligne observe en cours de production, depuis son poste, un panneau disposé en salle de conduite. Cela permet à l'opérateur de connaître la quantité de poudre consommée dans le silo. Les opérateurs savent que la densité de la poudre évolue selon qu'elle provient du début du silo ou de la fin du silo. La densité de poudre impacte le taux de remplissage de la boîte et les opérateurs doivent alors être plus vigilant sur ce point. Selon la quantité de poudre restante dans le silo, l'opérateur va se déplacer plus ou moins fréquemment de l'autre côté de la ligne pour observer le taux de remplissage de la boîte.

Il est nécessaire pour l'opérateur de vérifier le taux de remplissage de la boîte pour éviter un débordement de la poudre. Lorsque l'opérateur ne détecte pas assez tôt l'augmentation du taux de remplissage de la boîte, la poudre risque alors de déborder dans la colle, ce qui implique un nettoyage du système de collage. Selon le taux de remplissage observé par l'opérateur celui-ci va alors utiliser différents paramètres pour continuer la production. L'activation du vibreur, par exemple, va permettre de tasser la poudre et permettre de continuer la production.

#### 4.1.2. Résolution de problème : des compromis à faire entre qualité / production / sécurité

En cours de production les opérateurs font face à différents problèmes impactant directement le produit. La simultanéité de ces problèmes force les opérateurs à faire des choix et des compromis entre productivité et qualité.

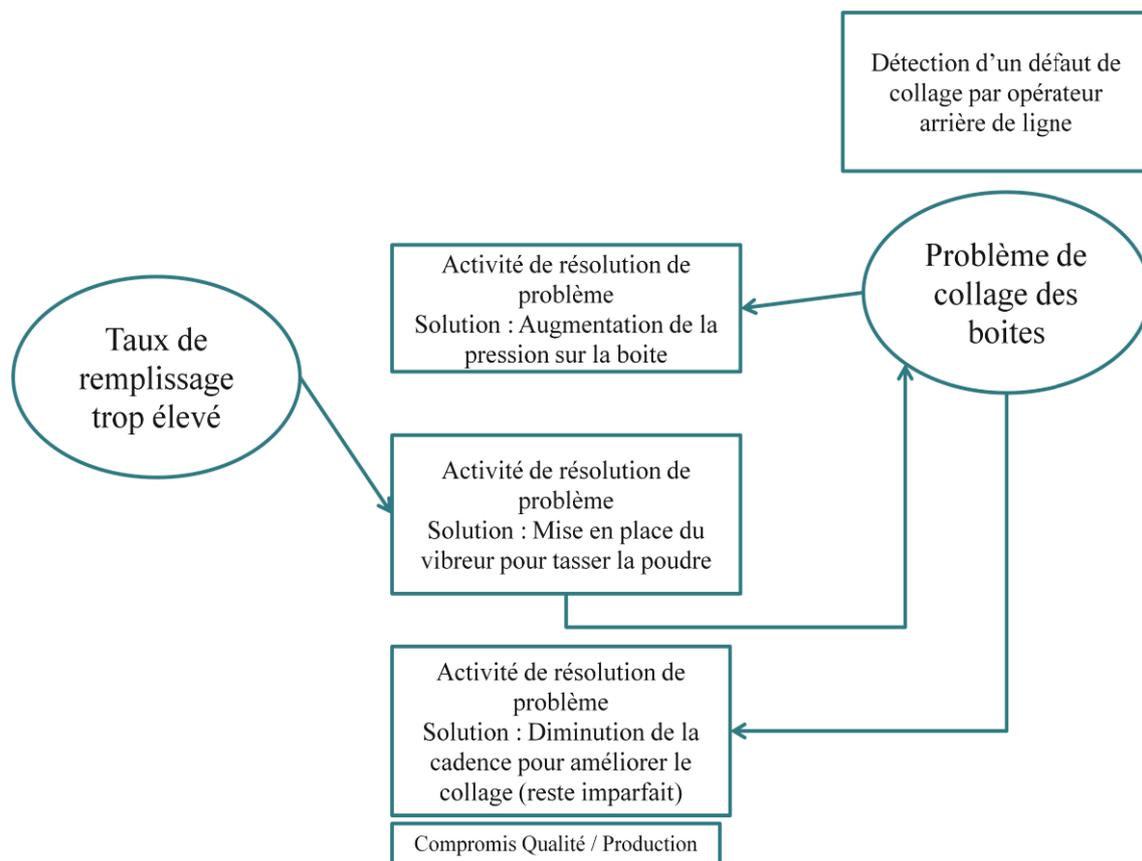


Figure 35-Gestion des problèmes et compromis

Comme présenté sur la figure 44, les opérateurs font face à un premier problème de collage des boîtes détecté par l'opérateur arrière de ligne. Conjointement, les opérateurs décident d'augmenter la pression exercée sur la boîte par le presseur. L'opérateur de tête de ligne, en regardant l'intérieur de la boîte se rend compte du taux de remplissage élevé. Les opérateurs décident alors de mettre le vibreur en fonctionnement afin de tasser la poudre.

Les opérateurs expliquent que la mise en route du vibreur impacte la qualité du collage, ils décident alors de diminuer la cadence de la machine. Bien que cette diminution améliore le collage de la boîte ceci n'est pas suffisant pour avoir un collage parfait. Les possibilités de réglages de la machine demandent aux opérateurs de faire des compromis fréquemment entre la qualité et la productivité.

## 4.2. Impact de l'activité distribuée sur la capacité de détection des problèmes

### 4.2.1. Mise en évidence des activités par des catégories d'observables

Les observations systématiques du poste de début de ligne ont permis de réaliser un chronogramme de 25 minutes. Les observables définis pour ce chronogramme sont les suivants :

Catégorie d'observables	Observables
Direction des regards	Regarder le collègue
	Autres
	Regarder vers le magasin de valisette
	Regarder vers le carton de valisette
Activité collective	Regarder vers la ligne (avant/arrière)
	Etre aidé par son collègue
Gestion des imprévus	Partager des informations
	Se déplacer le long de la ligne
	Retirer des boites de la machine
Actions principales	Déposer et trier des valisettes
	Communiquer avec la machine
	Surveiller et observer la ligne
	Approvisionner la ligne en valisette

Tableau 2-Catégories d'observables

Sur ce chronogramme on peut voir que les tâches de l'opérateur sont répartis entre l'approvisionnement, la surveillance, la communication avec la machine et la gestion des imprévus à travers le tri des valisettes, l'enlèvement de boites abimées et les déplacements sur la ligne.

### 4.2.2. Activité distribuée et ses conséquences

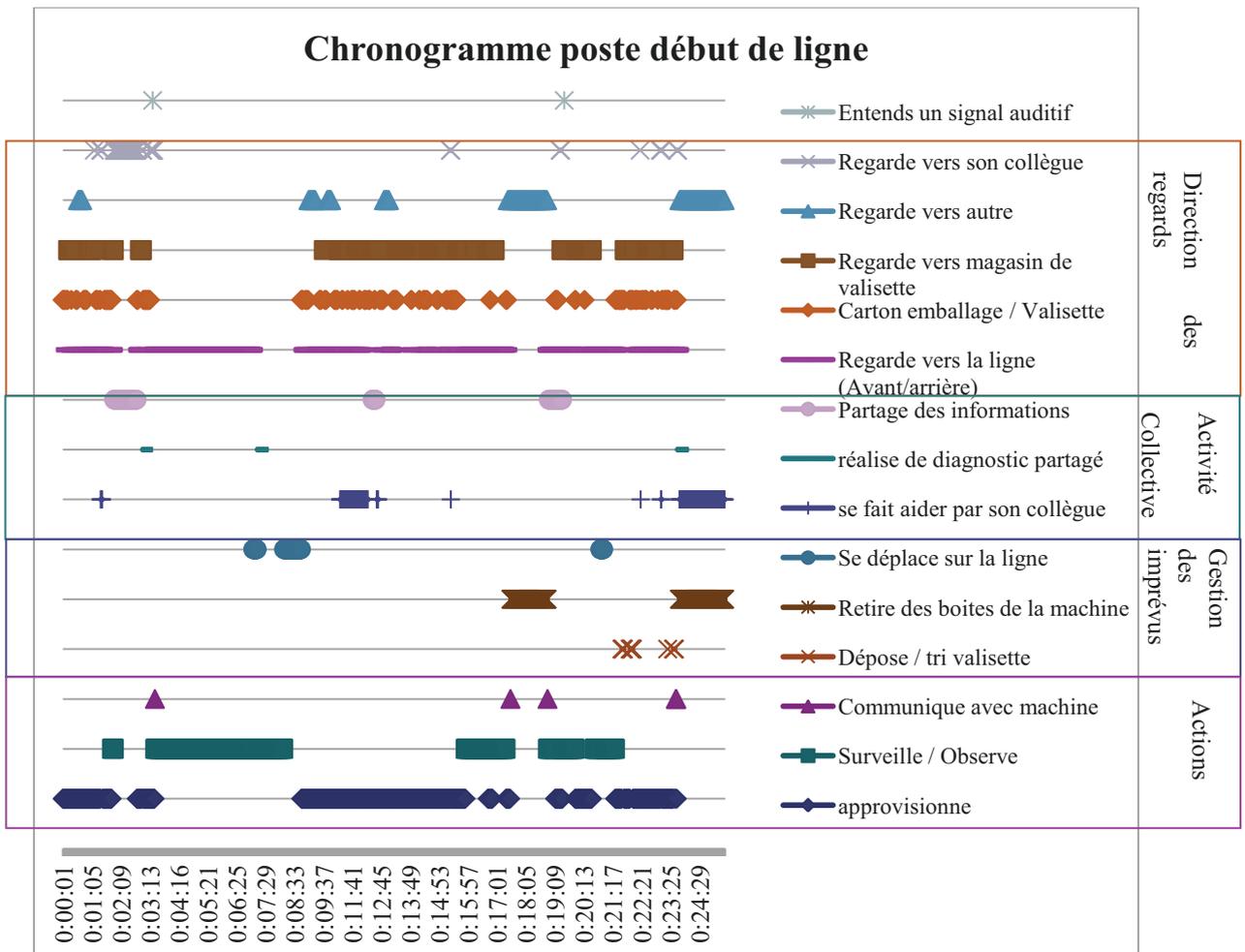


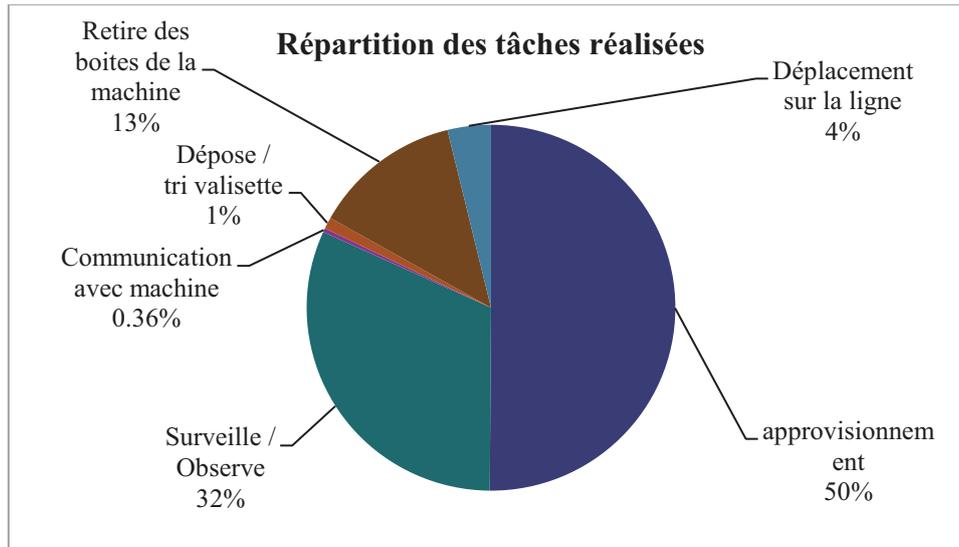
Figure 36-Chronogramme poste début de ligne

La moitié du temps de l'opérateur est dédié à l'approvisionnement de la ligne. L'approvisionnement de la ligne consiste à :

- Ouvrir le carton de valisettes ;
- Prendre les valisettes ;
- Déposer les valisettes dans le magasin ;
- Positionner les valisettes dans le magasin ;
- Déplier le carton de valisettes et le déposer sur une palette.



Photo 2-Positionnement des valisettes en tête de ligne



**Figure 37-Répartition des tâches suite au chronogramme tête de ligne**

Durant l’approvisionnement, l’opérateur regarde principalement vers les valisettes soit dans le carton ou alors dans le magasin de valisettes de la ligne. Lors de la tâche d’approvisionnement, durant 21% du temps il regarde la ligne. Ce regard correspond à une recherche active d’information et dans ce cas l’opérateur joue une fonction de fureteur mais il peut également recevoir une information par un signal qu’il n’attendait pas et dans ce cas il joue une fonction de récepteur. C’est le cas lorsqu’il perçoit un signal auditif ou lumineux indiquant un problème à l’arrière de la ligne.



**Photo 3-Surveillance durant l'approvisionnement**



**Photo 4-Signal lumineux détecté par l'opérateur début de ligne**

On peut remarquer que la direction du regard impacte la posture de la nuque de l'opérateur, en effet le fait de contrôler à la fois la ligne et de prendre ses valisettes entraîne des torsions de la nuque. La réalisation de contrôle visuel de surveillance (contrôle de l'élévateur) impacte la posture.

Le regard vers les valisettes correspond à un contrôle de valisettes, cette activité de contrôle est visible à la 22<sup>ème</sup> minute du chronogramme puisque l'opérateur tri et dépose certaines valisettes qu'il vient de prendre.

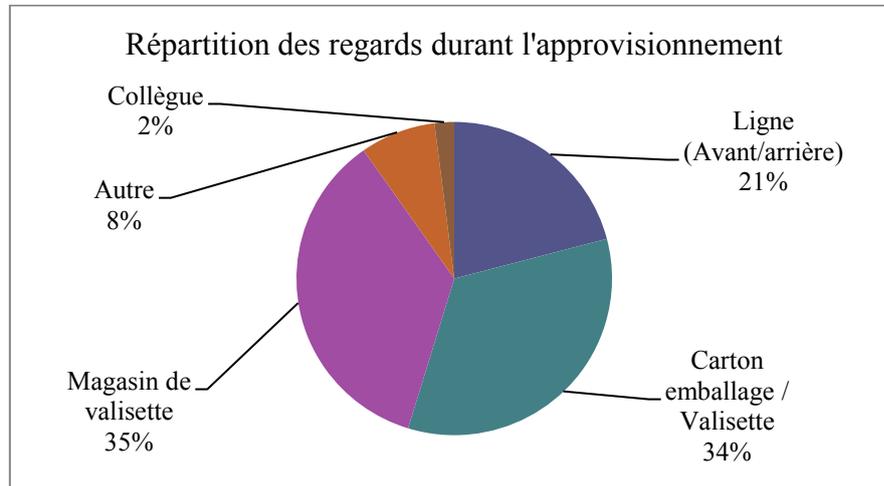


Figure 38-Répartition des regards durant l'approvisionnement

En plus d'approvisionner la ligne, l'opérateur surveille à la fois l'avant et l'arrière de la ligne et contrôle la qualité des emballages qu'il utilise. La réalisation de ces tâches en parallèle augmente le degré de mobilisation cognitive du sujet et impacte l'astreinte mentale.

L'astreinte mentale lorsqu'elle devient trop importante peut conduire à une dégradation pour l'individu ou pour la tâche. Les observations ont mis en évidence une dégradation pour la tâche.

Sur une durée d'1h 25 minutes, l'opérateur en début de ligne a arrêté six fois la ligne :

- cinq fois : ouvrir la porte suite à un défaut détecté grâce à la recherche active d'information et les regards furtifs vers la ligne ;
- une fois : arrêt via le tableau de commande (détection d'un problème à l'arrière) dans ce cas l'opérateur est alors récepteur d'un message.

L'opérateur a ouvert la porte cinq fois afin de récupérer les boîtes endommagées. A quatre reprises il a retiré une boîte endommagée et une fois il a eu besoin de l'aide de son collègue afin de retirer les boîtes qui étaient sur le début de ligne (une quinzaine de boîtes).

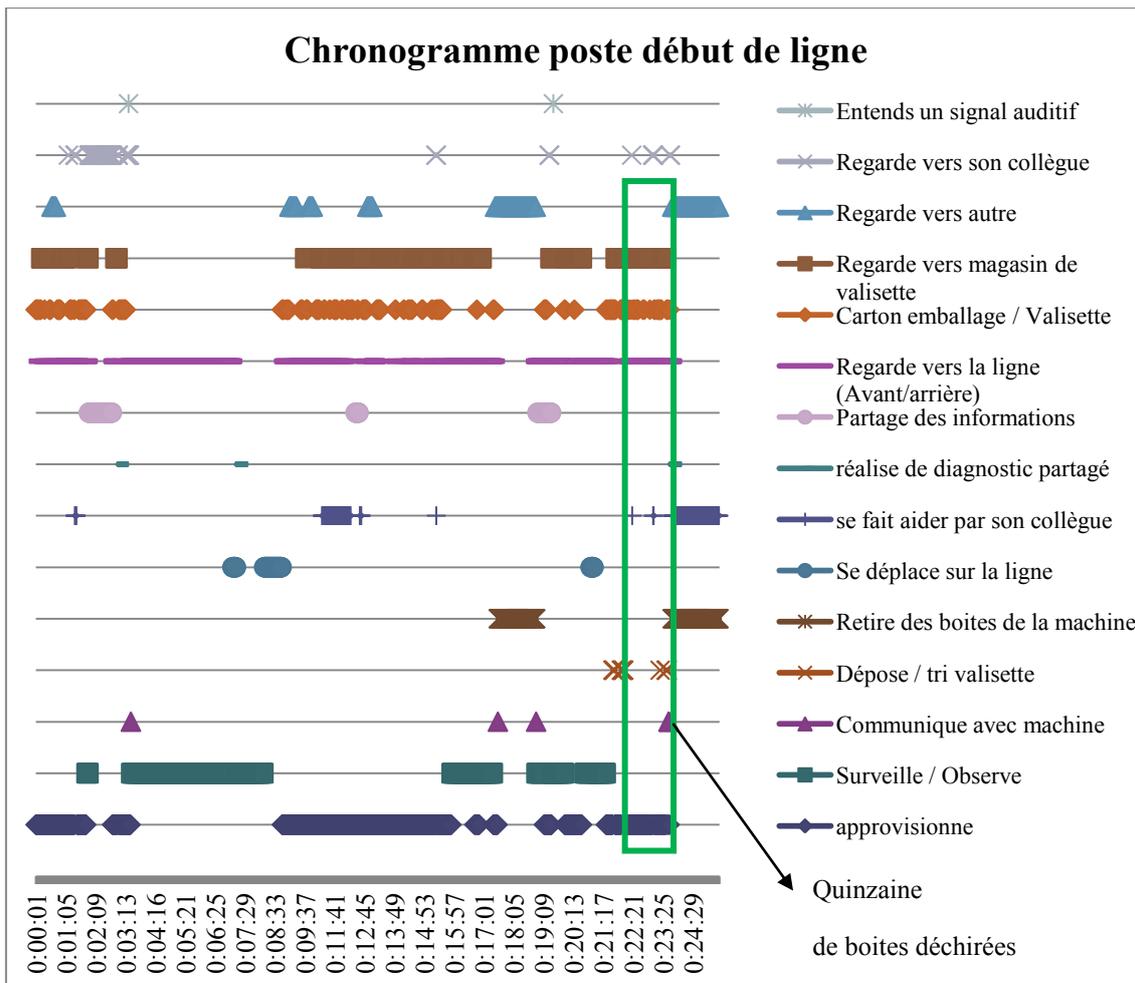


Figure 39-chronogramme poste début de ligne avec mise en évidence d'une détérioration

On peut voir sur le chronogramme (figure 46) qu'avant la détection du problème l'opérateur approvisionnait la ligne et contrôlait des emballages. Bien qu'il ait été en recherche active d'informations, alternance du regard ligne et valisettes, cela n'a pas été suffisant pour permettre la détection du problème aussitôt. Des facteurs externes viennent altérer la capacité de détection des problèmes.

### 4.3. Capacité de détection et apparition de mode dégradé

#### 4.3.1. Augmentation de l'astreinte mentale et capacité de détection

Comme l'analyse précédente l'a démontrée, lorsque l'attention de l'opérateur est partagée on observe des difficultés dans la détection de problème

L'importance de la charge de travail ressentie est confirmée par les opérateurs lors d'entretiens au poste qui mettent en évidence des difficultés particulièrement ressenties à certains moments de la journée, comme le démontre le verbatim suivant « *le matin à 5h quand t'es pas réveillé, t'es pas réveillé, tu finis ta nuit...ohlala, c'est pas évident* ».

L'astreinte mentale et la notion de charge de travail sont très subjectives et les variabilités intra-individuelles jouent un rôle important sur le ressenti de l'astreinte.

Les entretiens au poste ont également permis de mettre en évidence des dégradations pour la tâche, dans le cas de la tâche de surveillance et de contrôle du produit fini, comme le montre les verbatim ci-dessous (opérateur arrière de ligne) :

- « J'avais les deux OP sur le bureau, j'ai regardé s'il y avait des gobelets sur celui qu'on faisait après pour savoir, pas de bol... j'ai regardé sur le mauvais, sur celui qu'on était en train de faire, ça va je m'en suis rendu compte après. »
- « le deuxième c'est le codeur, c'est pas de ma faute il a disjoncté, la lumière verte était plus allumé je m'en suis pas rendu compte... »

Ces deux cas sont arrivés à une même personne le jour de son retour de vacances. Ce facteur, l'astreinte mentale ressentie au retour de vacances, est perçu par l'opérateur comme un facteur aggravant dans sa capacité de détection.

Dans le premier cas, en plus de la variabilité intra-individuelle l'ajout de l'activité d'anticipation va rendre l'astreinte mentale plus importante et conduire à une dégradation de la tâche.

#### *4.3.2. Diversité des difficultés et contraintes rencontrées par les opérateurs*

A l'origine des différents modes dégradés observés on retrouve les composants entrant dans la fabrication du produit. La qualité des valisettes impacte l'approvisionnement puisqu'elle oblige l'opérateur à réaliser un contrôle et un tri de ces valisettes et l'ajout de cette tâche vient perturber la vigilance de l'opérateur. Lorsque le défaut n'a pas pu être détecté, les valisettes ne vont pas se conditionner correctement et l'opérateur doit alors retirer le produit de la ligne. Ils existent plusieurs types de valisettes, certaines sont en carton rigide alors que d'autres sont dans un carton plus souple, certaines ont une sangle et d'autres pas. Ces caractéristiques obligent l'opérateur à être d'autant plus vigilant lors de la mise en magasin des valisettes. Les cartons souples demandent plus d'attention car un mauvais positionnement peut entraîner la formation de plusieurs boîtes endommagées selon le moment auquel l'opérateur détecte le problème.

Comme on a pu le voir auparavant les caractéristiques de la poudre impactent également l'activité des opérateurs. Ils vont réguler leur activité (réalisation de réglage supplémentaire, augmentation de contrôle du taux de remplissage) en fonction des paramètres observés, comme c'est le cas avec la densité de la poudre et le taux de remplissage de la boîte. Comme autre situation observée on peut noter la présence de blocs dans la poudre, détectés en cours de production ayant pour conséquence des difficultés d'écoulement de la poudre. La formation de blocs oblige les opérateurs à arrêter la ligne de production et à monter au niveau de l'élévateur pour ensuite retirer les blocs. Cette opération a pour conséquence la prise de postures contraignantes puisque les opérateurs doivent se mettre à genoux, bras tendus et retirer les blocs à l'aide d'une tige métallique car ils ne sont pas atteignables à la main.

Au poste arrière de ligne, les difficultés rencontrées ne concernent pas les composants mais plutôt les équipements utilisés. L'une des difficultés lors des entretiens au poste est

l'arrêt de la SIAT (filmeuse de palette). Lorsque cette équipement est à l'arrêt soit à cause d'une panne soit parce qu'il n'y a plus de place dans la machine (accumulation de retard pour le cariste sortie de ligne) l'opérateur arrière de ligne doit alors s'éloigner de la ligne pour sortir les palettes et les ranger dans une zone à proximité. Les différentes observations réalisées ont mis en évidence la survenue de pannes sur différents équipements ayant des fonctions différentes (dépose d'un sticker sur les lots, retournement des boîtes, filmage des lots,...). Ces pannes sont traitées plus ou moins rapidement et ont un impact plus ou moins important selon le niveau d'expertise de l'opérateur. Dans le cas présenté dans les observations ouvertes (voir paragraphe 3.2. Apparition de tensions entre Production, Qualité et Sécurité), l'opérateur arrière de ligne était un intérimaire et il a tenté plusieurs fois de résoudre le problème de dépose de sticker mais a finalement eu besoin de l'aide de son collègue pour y parvenir. La situation devient particulièrement contraignante lorsque des pannes apparaissent en simultanée.

La présence d'intérimaire a été remontée comme une difficulté, il s'agit d'une situation qui va obliger le titulaire à opérer des régulations pour maintenir une productivité et une qualité constante. Un intérimaire sera toujours au poste arrière de ligne, le poste de début étant attribué au chef de ligne. Le travail sur cette ligne demande une connaissance importante des difficultés qui peuvent être rencontrées et des pannes possibles pour pouvoir les anticiper et y remédier rapidement. Dans le cas où le binôme est constitué d'un novice (intérimaire) et d'un expert (titulaire) la répartition des tâches va alors se trouver modifiée, l'activité du titulaire sera différente. L'opérateur tête de ligne titulaire va réaliser plus de tâches qu'à son habitude puisqu'il doit effectuer un certain nombre de réglages à l'arrière de la ligne. Son activité de surveillance va être également impactée puisqu'il va augmenter sa vigilance et son observation du poste arrière de ligne. En effet, du poste de début de ligne les opérateurs ont la possibilité d'observer certains éléments du poste arrière (voyant de la machine à sticker, l'équipement qui permet le retournement des boîtes,...), cette surveillance accrue leur permet d'anticiper les problèmes et de venir aider leur collègue s'il se trouve en difficulté.

Lors des entretiens, un opérateur de tête de ligne explique que l'augmentation des cadences a rendu l'entraide plus difficile et il regrette les « coups de mains » en cas de difficultés qui étaient plus fréquents et plus faciles avant. Le fait d'être seul dans une situation difficile est vécu comme une contrainte par les opérateurs de la ligne. Les analyses précédentes ont montré une entraide et un partage des tâches important et nécessaire. Dans certaines situations dans lesquelles des difficultés apparaissent à la fois en tête de ligne et en arrière de ligne l'entraide n'est plus toujours possible. Dans certains cas et selon les opérateurs des arbitrages vont s'opérer et des opérateurs vont faire le choix d'arrêter la ligne pour pouvoir régler les problèmes et s'entraider. Afin d'effectuer ces arbitrages les opérateurs vont prendre en compte différents facteurs (risque de détérioration du produit, connaissance du problème et capacité à le résoudre rapidement).

#### **4.3.3. Communication des problèmes rencontrés**

Le principal outil de communication utilisé dans l'entreprise est la Comm Cell. Il s'agit de l'outil OPEX déployé dans toute l'usine et le seul présent sur la ligne I. La Comm

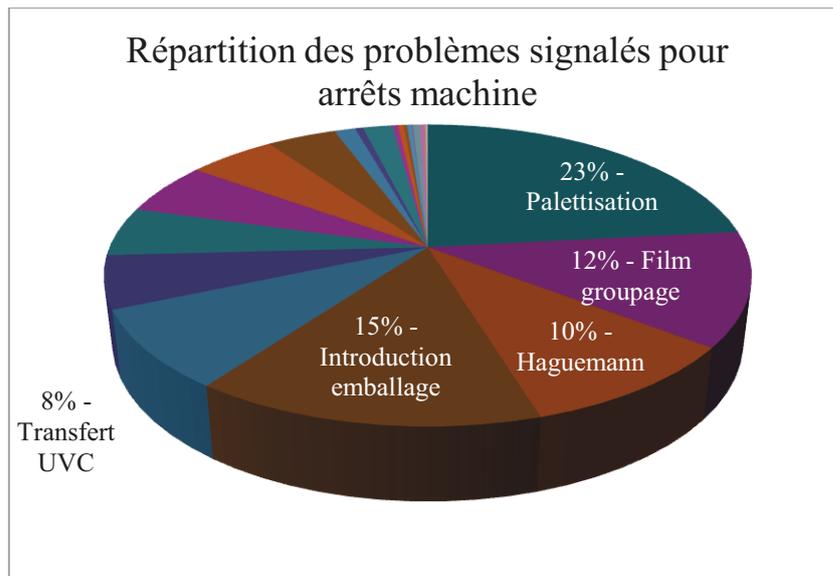
Cell est un panneau d'affichage permettant une discussion rapide, une fois par semaine avec les opérateurs de chaque ligne, sur les graphiques ou indicateurs affichés.

Les sujets abordés sont les suivants :

- Croix de sécurité ;
- Matrice de compétence ;
- Trame de formation ;
- Indicateur efficacité VS standard ;
- Indicateur Hygiène - Sécurité – Environnement ;
- Indicateur Qualité ;
- Indicateur Energie ;
- Indicateur Changement de format VS standard ;
- Objectif UVC réalisé ;
- Planning du conditionnement ;
- Maintenance 1<sup>er</sup> niveau ;
- Feuille des 3C (Concern / problème ; Cause ; Contre mesure /solution) : Problèmes remontés par les opérateurs, avec actions dont les responsables sont les opérateurs et techniciens. Voici des exemples de problèmes identifiés :
  - Centrage du film supérieur Cermex ;
  - Magasin palettes ne tient pas en place ;
  - Cellule coupure aspiration .

La communication est principalement orientée efficacité et productivité et l'outil Comm Cell permet aux opérateurs de remonter certains problèmes techniques spécifiques sur lesquels ils peuvent agir. Les précédentes analyses ont démontré un nombre important d'arrêts, de problèmes rencontrés sur la ligne qu'on ne voit pas apparaître sur la Comm Cell. Les opérateurs traitent ces difficultés au quotidien sans que cela soit remonté. L'autre moyen de faire connaître les problèmes en cours de production, est le logiciel de production qui doit être rempli par les opérateurs.

Lorsque les opérateurs doivent arrêter la ligne pour résoudre un problème, alors une lumière bleue au poste arrière de ligne s'éclaire et indique aux opérateurs qu'ils doivent rentrer dans le système de production la raison de l'arrêt. Les opérateurs indiquent un code correspondant à un problème (voir document en annexe liste problème DAFI).



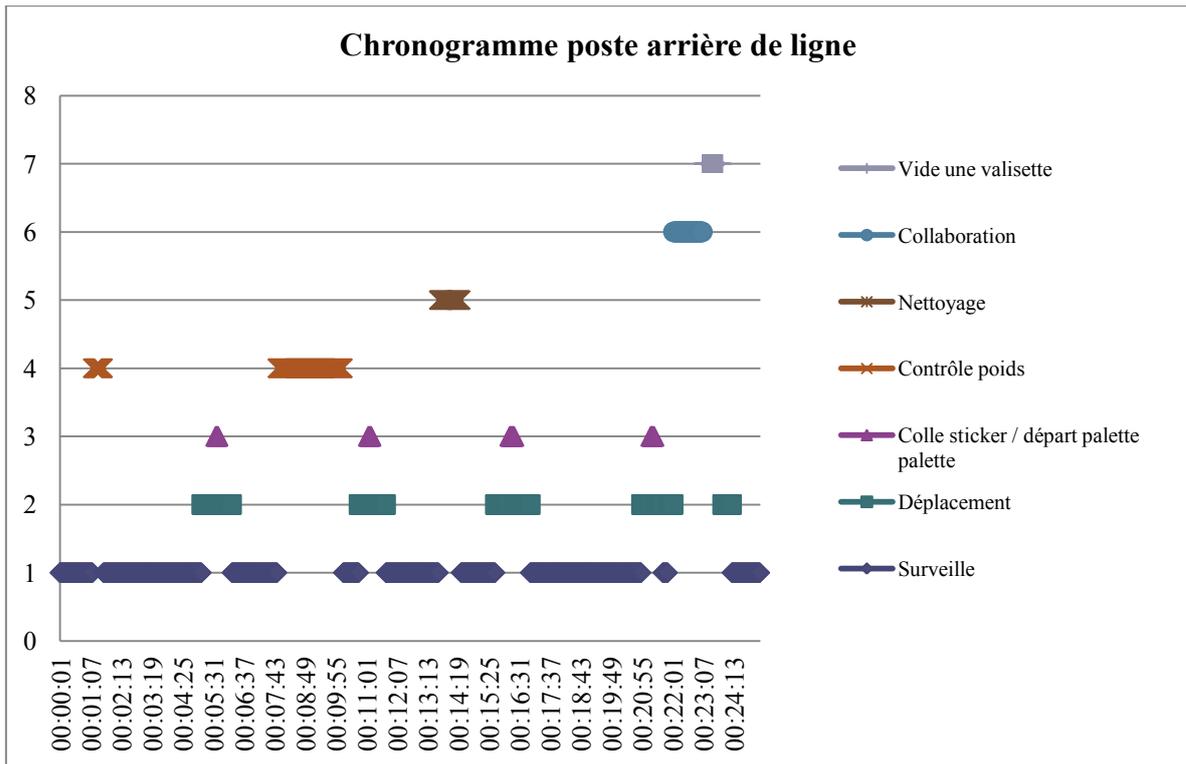
**Figure 40-Répartition des problèmes signalés pour arrêts machine**

Ainsi les informations remontées via le logiciel de production sont principalement des problèmes d'introduction d'emballage et de palettisation. La figure 47 permet de voir les principaux problèmes rencontrés sur une période de six mois (juillet 2013-décembre 2013). Ce système de remontée d'informations permet à l'encadrement d'avoir connaissance des problèmes rencontrés lors des productions. Les arrêts identifiés par ce système ne sont que les arrêts ayant entraîné un arrêt de la machine et cela ne permet pas de rendre compte des régulations opérées par l'opérateur pour empêcher l'arrêt de la ligne. De plus, chaque arrêt de ligne doit correspondre à un problème déclaré par l'opérateur, mais ce fonctionnement ne permet pas de mettre en évidence la simultanéité des problèmes. Or les différentes analyses et observations démontrent que cette simultanéité oblige les opérateurs à faire des choix et des compromis et à prendre des risques que ce soit pour la qualité du produit ou leur sécurité.

#### **4.4. Conséquences de l'apparition de modes dégradés sur la prise de risque sécurité et la santé des opérateurs.**

##### *4.4.1. Prendre des risques pour maintenir le compromis qualité et performance*

La tâche principale de l'opérateur au poste arrière de ligne est de surveiller la ligne et d'assurer le contrôle qualité (contrôle du poids, numéro de lot, équerrage et état des barils).



**Figure 41-chronogramme poste arrière de ligne**

Un chronogramme de 24 minutes et 40 secondes a été réalisé lors d'une production dite « facile » soit sans problème tel que :

- format des emballages qui se conditionne bien, sans problème d'équerrage particulier, bonne stabilité des valisettes ;
- Palettisation en palette complète, contrairement à d'autres références palettisées sur des demi-palettes qui augmentent la fréquence d'approvisionnement des palettes, et de collage des stickers et d'envoi des palettes vers la filieuse.

Ce chronogramme met en évidence que sur le temps analysé : 50.6% du temps est dédié à la surveillance de la ligne et 15% du temps est nécessaire pour le collage du sticker palette avant l'envoi de la palette vers la filieuse. Lors de la production en demi palette le temps dédié au collage des stickers et envoi palette, incluant le déplacement est fortement augmenté.

La production en demi-palette est qualifiée d'intense physiquement par les opérateurs due aux nombreux déplacements. Ceux-ci admettent que lorsqu'il y a des problèmes sur la ligne ils enfreignent la consigne qui est de ne pas traverser le passage de la navette lorsque celle-ci est mouvement.



Photo 5-Palettiseur et navette

L'éloignement du poste entraînant une difficulté pour surveiller la ligne et détecter les problèmes est perçu comme pénalisant par les opérateurs et a conduit à un sentiment d'urgence qui les pousse à enfreindre les consignes de sécurité.

Lors des premières observations, des prises de risques sécurité avaient déjà été relevées lorsque l'opérateur arrière de ligne monte sur un chariot à roulette pour réaliser des réglages. En plus des compromis identifiés entre qualité et production, l'opérateur se retrouve en situation de devoir enfreindre certaines règles, consignes et procédures pour continuer à produire et maintenir la qualité demandée.

#### 4.4.2. Quelques effets sur la santé et la sécurité du mode dégradé

La détection d'un problème conduit à une intervention en mode dégradé dont l'importance dépend du temps qui a été nécessaire pour détecter le problème. Par exemple, le nombre de boîtes abimées varie selon le temps qui a été nécessaire à leur détection. La récupération de ces boîtes implique une ouverture de la machine et une intervention de l'opérateur. Celui-ci doit tirer fortement sur le carton afin de le débloquent de la machine.



Photo 6-Enlèvement d'une boîte abimée

Comme le montre la figure 56 cette opération entraine l'opérateur à se pencher dans la machine ayant pour conséquence une exposition aux poussières présentes avec une possibilité d'inhalation et de projection dans les yeux. Les consignes sécurité à ce poste sont le port de masques et lunettes de protection pour toute intervention nécessitant l'ouverture des portes. Cette consigne est perçue comme une contrainte du fait de la difficulté de porter un masque avec des lunettes entrainant l'apparition de buée et donc une difficulté dans la vision.

La détection par le poste arrière de ligne de certains défauts comme un mauvais équerrage de la boîte entraine l'arrêt de la ligne pour réaliser les réglages nécessaires. L'opérateur ayant détecté le problème va voir son collègue pour décider ensemble des réglages à effectuer.



Photo 7-Opérateurs lors de réglages

Les opérateurs décident de faire un réglage des guides au niveau du collage inférieur. La réalisation des réglages à cet endroit de la ligne entraine l'opérateur à prendre une posture accroupie, dos courbé. Le dispositif de dépose des pelles et le poteau rendent l'espace exigü. Beaucoup de réglages doivent être effectués accroupi de par l'agencement de la ligne.

Une autre situation observée est le non déplacement de toutes les valisettes avant le retournement des boîtes. L'opérateur à l'arrière de ligne ayant détecté le problème, celui-ci intervient. Afin d'atteindre la zone (figure 57), l'opérateur doit monter sur le tapis en se tenant aux différentes grilles pour ensuite redescendre. L'atteinte de l'équipement entraine des risques de chute pour l'opérateur.



**Photo 8-Opérateur accédant au lieu de l'intervention**

Des observations ont mis en évidence d'autres contraintes liées à l'agencement de la ligne. Les opérateurs observés sont tous les deux chefs de ligne. L'opérateur au poste arrière de ligne a détecté un problème au niveau du retournement des boîtes. Un premier diagnostic lui a permis d'identifier la nécessité de démonter certaines pièces de l'appareil. Dans ce cas, il fait appel à un régleur pour réaliser cette opération. Une nouvelle fois l'agencement de la ligne pousse le régleur à intervenir en hauteur et en posture accroupie et dos courbé. Les entretiens au poste avec les opérateurs de la ligne ont mis en évidence que la présence des grilles et l'agencement créent un espace exigu dans lequel il est parfois difficile d'intervenir.



**Photo 9-Intervention d'un technicien**

## 4.5. L'activité collective comme moyen de régulation de la charge de travail

### 4.5.1. Régulations de la charge de travail entre opérateurs

L'activité collective est visible à travers les échanges des opérateurs et les actions réalisées.

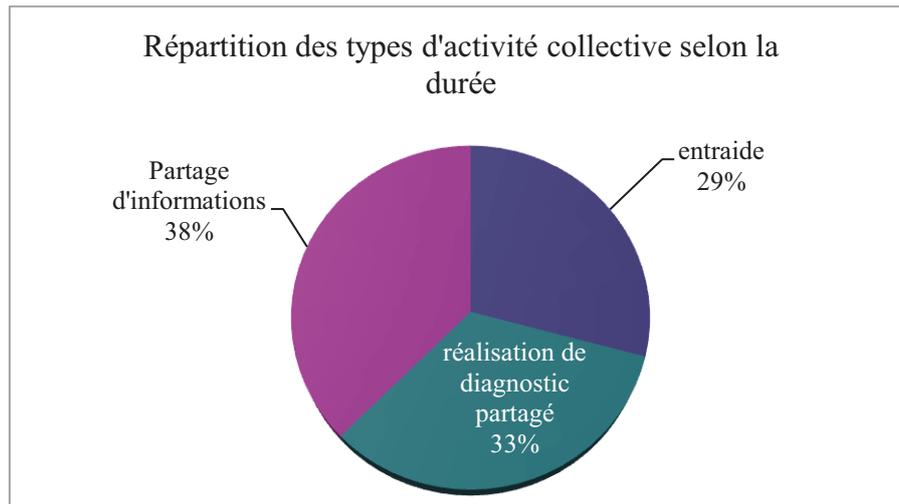


Figure 42-Répartition des types d'activité collective

Les échanges entre les collègues servent à anticiper les tâches à venir et à s'organiser en fonction de la charge de travail :

- Informations sur une tâche à réaliser exceptionnellement à la fin du poste ;
- Information sur les tonnes à produire ;
- Informations sur les tonnes restantes ;
- Informations sur la conformité des emballages.

En terme de durée l'entraide est le mode d'activité collective le moins représenté mais en terme de fréquence, le chronogramme (figure 46) permet de voir que c'est celui qui est le plus utilisé. L'entraide, dans le cas observé, consiste en la réalisation de tâche d'un collègue par un autre.

- Tâches de début de ligne réalisées par arrière de ligne ;
- Prendre le carton (déplier et poser) ;
- Détecter un problème et ouvrir la porte ;
- Sortir des boites déchirées ;
- Approcher la palette ;
- Dé-filmer la palette ;
- Contrôler conformité code emballage.

Le collectif se réorganise et les tâches sont réattribuées naturellement sans qu'une synchronisation opératoire ne soit nécessaire. Cette réorganisation du collectif via l'entraide sert à réguler la charge de travail de l'opérateur en tête de ligne.

#### *4.5.2. Mise en évidence des régulations à opérer lors des postes de nuits par l'analyse d'un incident Qualité*

Durant le poste de nuit le secteur de la fabrication fonctionne avec le même effectif qu'en journée. Alors que la ligne I fonctionne toujours la nuit, ce n'est pas obligatoirement le cas des autres lignes. Depuis la mise en place d'un étiquetage des palettes dit « SSCC », les opérateurs de chaque ligne doivent apposer un sticker sur chaque palette de produits conditionnés et le cariste doit ensuite le scanner. Le scannage de la palette implique que le cariste descende du chariot pour aller chercher la douchette et scanner le sticker de la palette avant de remonter sur son chariot. Son activité a été modifiée et lors de production de demi-palettes, la cariste de nuit ne peut plus assumer les tâches sortie de conditionnement et approvisionnement des lignes. Dans ce cas, le chef d'équipe se trouve dans l'obligation de réaliser certaines tâches d'approvisionnement en plus de leurs missions de chef d'équipe (par exemple être le garant des contrôles au démarrage).

Durant mon intervention, une erreur s'est produite lors d'une production et une mauvaise poudre a été conditionnée. Lors de la réunion de révision pour analyser les causes de la survenue de ce problème, le récit remonté par l'un des chefs d'équipe est le suivant : le cariste approvisionnement était absent, C. (chef d'équipe, superviseur du conditionnement) a dû le remplacer, monter sur le chariot et faire le cariste. Quand il a dû envoyer la poudre dans le silo, dans la précipitation il n'a pas contrôlé le code de la poudre et il a envoyé la mauvaise.

Lors de cette réunion, un débat a été ouvert sur la charge de travail lors des postes de nuit et la capacité à réaliser tous les contrôles et à être toujours garant de la conformité. La direction voit le problème comme une mauvaise priorisation de la part du chef d'équipe qui n'a pas pris le temps de faire le contrôle qualité même si cela était au détriment de la performance. La production quant à elle voit le problème comme un compromis réalisé au quotidien et défailant ce jour-là du fait d'une charge de travail élevée consécutive à l'absence du cariste approvisionnement.

Cette réunion a été l'occasion de faire se confronter les points de vue de deux chefs d'équipe sur leurs différentes manières de réguler la charge de travail. Lorsqu'ils ne sont pas en mesure de réaliser les contrôles au démarrage, certains chefs d'équipe font le choix de déléguer les contrôles aux opérateurs de la ligne alors que d'autres vont préférer retarder le contrôle d'une demi-heure. Dans certaines situations, il y a alors une régulation collective de la charge de travail. Du fait de la présence d'un seul cariste la nuit et de la modification de son activité, cette régulation est d'autant plus importante la nuit que le jour.

## 4.6. Pistes de solutions et axes de prévention

### 4.6.1. Diagnostic

Les opérateurs ont une activité distribuée leur demandant une vigilance accrue en cours de production. Cette vigilance est d'autant plus sollicitée que les opérateurs doivent faire face à une multitude de modes dégradés et pour parvenir à maintenir leurs objectifs ceux-ci doivent faire des compromis entre la performance, la qualité et la sécurité. Lorsque les opérateurs doivent résoudre les problèmes liés à l'apparition de ces modes dégradés tout en maintenant les exigences qualité c'est alors qu'ils peuvent se retrouver en situation de débordement, et ils doivent faire des compromis qui affectent leur santé et leur sécurité. Selon Benchekroun, Bourgeois et Hubault (2002), les situations de débordements, apparaissent lorsque les opérateurs ne peuvent pas ou plus développer de stratégie de prévention. C'est le cas pour des novices qui ont été mis en production trop rapidement ou lorsque les opérateurs expérimentés se retrouvent dans des situations à fortes contraintes et sont obligés de baisser la garde. On retrouve ce genre de situations dans l'intervention lorsque des opérateurs expérimentés font le choix de passer devant une navette en mouvement alors que cet acte est à l'encontre des procédures de sécurité ou encore lorsqu'un opérateur intérimaire monte sur un chariot à roulette pour réaliser des réglages.

Aux vues des différentes analyses les postures contraignantes trouvent principalement leur origine dans la surveillance de la ligne (torsion de la nuque) et la réalisation de réglage en réponse à un problème détecté. Dans le cas des gestes réalisés dans le contrôle, par exemple surveillance du niveau du silos visible dans la salle de conduite ou surveillance des voyants à l'arrière de la ligne, le geste est ici un processus permanent d'appréciation de la situation par l'opérateur et d'ajustement de ses modes opératoires au sens présenté par Bourgeois et Hubault (2005). Les gestes réalisés par les opérateurs servent à analyser leur environnement afin de pouvoir adapter leur mode opératoire par la suite.

A partir des observations et analyses présentées, il a été décidé en comité de pilotage de mettre en place un groupe de travail ayant pour objectif d'agir sur la survenue des modes dégradés afin de travailler sur la prévention des situations à risques. La mise en place de ce groupe de travail a été décidée le 9 juillet et une première réunion du groupe de travail, réunissant des opérateurs de la ligne, un chef d'équipe, le responsable du conditionnement, ainsi que moi-même ergonome stagiaire, devait avoir lieu le 22 juillet. Cependant, le site a connu une augmentation des commandes supérieures aux prévisions et à la demande de la direction la ligne n'a pas pu être arrêtée pour réaliser cette réunion de groupe de travail. Aucune date n'a pu être fixée encore aujourd'hui pour cette même raison.

Néanmoins, le comité de pilotage a montré un réel intérêt à la mise en place de ce groupe et au projet de travailler en amont sur les situations engendrant des modes dégradés et des situations à risques pour les opérateurs. Lors de ces groupes de travail, des scénarios de situations seront construits à partir des éléments de l'analyse du travail réalisée précédemment.

L'enjeu est donc pour l'entreprise d'identifier tous les facteurs de déséquilibre pouvant conduire à des situations de débordement pour y apporter des solutions adaptées. L'analyse des situations de travail permet de mettre en évidence trois familles de situation à risques :

- Des situations d'interventions dans la machine
- Des situations d'urgence, d'action dans la précipitation
- Des situations de réorganisation du binôme

L'identification des facteurs à l'origine de ces situations permettra dans un premier temps de trouver des solutions techniques et/ou organisationnelles pour y remédier.

Comme expliqué par Simonet, Caroly et Clot (2011) les régulations mises en œuvre par les opérateurs ne sont pas seulement une réponse à la prescription, elles sont aussi élaborées pour faire face à la diversité des sources de prescription qui peuvent selon les cas relever de logiques contradictoires. C'est par exemple le cas lorsqu'un opérateur doit faire un choix entre un maintien des cadences élevées et la qualité de collage de la boîte ou lorsqu'il enfreint les consignes sécurité pour résoudre un problème et maintenir la performance et la qualité du produit. Afin de trouver des solutions et faire émerger de nouvelles règles l'un des enjeux du groupe de travail sera d'instruire un dialogue professionnel sur la façon de gérer les conflits de buts et trouver les moyens de les déjouer pour réaliser un « travail bien fait ». Selon Caroly (2010), cet échange entre professionnel permet au sein du collectif de travail, l'émergence de nouvelles règles et favorise le développement des compétences.

Ce travail permettra également de donner les moyens au management intermédiaire, soit chef d'équipe et responsable du conditionnement, de réaliser des arbitrages avant l'apparition de ces situations. Ainsi l'un des objectifs du groupe sera de discuter des indices d'alerte définissant une possible perte des pratiques de prévention.

L'un des objectifs sous-jacents de l'intervention était d'apporter des éléments de compréhension des situations de travail aux pilotes des modules OPEX. Afin d'y parvenir les pilotes des modules OPEX étaient conviés et présents aux comités de pilotage organisés lors de l'intervention. Mon ambition en tant qu'ergonome stagiaire était de participer aux différents chantiers OPEX afin d'y apporter un regard sur les conditions de travail. Cette participation a été validée par les acteurs OPEX de l'entreprise. Cependant, les différents chantiers OPEX se sont trouvés confrontés au même problème que celui auquel j'ai dû faire face au cours de mon intervention, à savoir une forte pression sur la production empêchant l'arrêt de la ligne et la mise en place de projet sur les lignes de conditionnement et principalement sur la ligne I.

#### *4.6.2. Pistes de solutions*

Bien que les groupes de travail ne soient pas encore mis en place, des pistes de préventions peuvent être envisagées selon les axes suivants :

- Le management
- L'organisation du travail
- La conception du produit

- La formation
- Les équipements



Figure 43-Pistes de solutions

Du fait d'un fort taux de problème technique, il apparaît intéressant de voir si un rapprochement entre les techniciens et les opérateurs est envisageable sur ces points. Afin de limiter l'apparition de modes dégradés liés aux composants, un travail sur leurs caractéristiques peut être envisagé dans l'entreprise. Si des modifications ne sont pas possibles en amont sur les composants alors il faudra certainement envisager des modifications de l'équipement afin de limiter leurs impacts sur la production et l'activité des opérateurs. Dans ce cas il serait intéressant d'étudier les possibilités de mise en place d'aspirations dans la machine ou de modifications de l'agencement de la ligne pour permettre des interventions dans des espaces moins exigus. La formation des opérateurs et intérimaires sur les pratiques de prévention et les situations à risques de débordement est également un point important de la démarche de prévention. Pour permettre au management d'avoir les moyens de détecter les situations à risque en amont, une réflexion est à mener sur la possibilité de mettre en place des indicateurs d'alerte sur la survenue de ces situations.

Les points présentés ci-dessus sont des réflexions et des propositions d'actions qui seront certainement modifiées et complétées lors de la recherche de solutions en groupe de travail.

## CONCLUSION

---

L'intervention ergonomique menée sur cette ligne de conditionnement stratégique n'a pas abouti au moment de la rédaction de ce mémoire pour des raisons qui sont liés notamment à son caractère stratégique. Le choix de mener une intervention sur cette ligne s'est fait car il s'agit de la ligne représentant la part la plus importante de la production du site et ayant connu une forte augmentation de production. Les raisons qui ont conduit aux choix d'une intervention sur cette ligne sont les mêmes qui rendent la mise en place d'une conduite de projet socialement construite difficile. En effet, les réunions prévues ont été plusieurs fois décalées pour ne pas arrêter la production et à ce jour le groupe de travail n'a pas encore pu se réunir. Ma présence dans l'entreprise améliore ma flexibilité quant à la possibilité de déplacer ces réunions et me permettra de continuer cette intervention dans le temps.

Malgré tout, des axes de prévention se dégagent de l'intervention et une réelle démarche d'amélioration des conditions de travail a pu être engagée. Une nouvelle démarche de prévention sera ainsi proposée non plus axée sur le non respect des procédures et les fautes « humaines » mais basée sur le développement des pratiques de prévention et les possibilités d'arbitrage face à des situations à risque de débordement. La réussite de cette démarche dépend de son appropriation par le management et du rôle de celui-ci dans les arbitrages. La mise en évidence de l'impact de certaines situations à risque sur la sécurité est un point qui a été adopté par le management, mais il reste au comité de pilotage et à l'entreprise à accepter que toutes les situations à risque ne pourront être supprimées. Il reste donc tout un travail à mener pour savoir comment donner la capacité aux opérateurs de faire face à ses situations, quels sont les arbitrages à effectuer et quelle est la place du management dans ces arbitrages.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

Benchekroun, T. H., Bourgeois, F., & Hubault, F. (2002). Comment aider l'encadrement de proximité à faire des arbitrages face à des situations à risques. Présenté au 37ème Congrès de la SELF. Les évolutions de la prescription, Aix-en-Provence, France.

Bourgeois, F., Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du geste dans toutes ses dimensions. *Activités*, 2(1), 19-36.

Clot, Y., Caroly, S., Simonet, P. (2011), Méthodes d'observation de l'activité de travail et prévention durable des TMS : action et discussion interdisciplinaire entre Clinique de l'activité et ergonomie. *Activité*, 8(1), 104-128.

Caroly, S. (2010). Activité collective et réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail. Mémoire d'habilitation à Diriger des Recherches. Université Victor Segalen Bordeaux 2.

Desrioux et Al, (2012). Les fausses promesses de la méthode Toyota. *Santé et Travail* n°078.

Falzon, P. (2004). *Ergonomie*, Paris : PUF.

Guerin et Al (2007), *Comprendre le travail pour le transformer*, Editions du réseau ANACT.

Van Belleghem, L., Bourgeois, F. (2004). Le métier de coursier et ses pratiques de prévention. Étude ergonomique pour la prévention des risques professionnels. Rapport public. Diffusion CRAMIF. [http://www.cramif.fr/pdf/th2/prev/metier\\_coursier.pdf](http://www.cramif.fr/pdf/th2/prev/metier_coursier.pdf)

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

---

### TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1-Caractéristiques des salariés ayant déclarées un TMS au conditionnement ...	7
Tableau 2-Catégories d'observables .....	33

### TABLE DES FIGURES

Figure 8-Evolution des maladies professionnelles sur le site.....	6
Figure 9 – Répartition des maladies professionnelles par secteur.....	6
Figure 10 - Répartition des maladies professionnelles sur le site.....	7
Figure 11 – Répartition des maladies professionnelles au conditionnement.....	7
Figure 12-Répartition des maladies professionnelles selon l'âge au conditionnement ....	8
Figure 13 - Répartition des maladies professionnelles selon l'âge sur le site.....	8
Figure 14 - Répartition des maladies professionnelles au conditionnement selon l'ancienneté .....	8
Figure 15 - Répartition des maladies professionnelles selon l'ancienneté sur le site .....	9
Figure 16 – Répartition des accidents par secteur liés aux postures contraignantes .....	9
Figure 17 - Evolution du nombre d'accidents avec arrêt depuis 2010.....	10
Figure 18 – Evolution du nombre d'heures perdues en arrêt pour accident du travail... 10	

Figure 19- Répartition des déclarations.....	11
Figure 20-Evolution du nombre de soins déclarés par an .....	11
Figure 21 - Evolution des arrêts maladies .....	12
Figure 22 - Evolutions des soins et accidents du travail.....	12
Figure 23-Pyramide des âges site .....	13
Figure 24-Pyramide des âges Conditionnement 2013 .....	13
Figure 25-Pyramide des âges hypothétique (+5ans) .....	13
Figure 26-Répartition par ancienneté – Site .....	14
Figure 27-Répartition par ancienneté-conditionnement .....	14
Figure 28 – Répartitions des individus avec restrictions par secteur .....	15
Figure 29- Répartition de la population du conditionnement selon les restrictions .....	15
Figure 30 – Pyramide des âges conditionnement/I.....	16
Figure 31 – Evolution de la production par ligne de conditionnement .....	17
Figure 32 – Evolution des cadences sur la ligne I .....	17
Figure 33 - Evolution du nombre de changement de formats et du temps passé par mois .....	18
Figure 34 – Temps moyen par ordre de production .....	18
Figure 35 - Evolution du nombre de plaintes par ligne .....	19
Figure 36 - Répartition des plaintes sur la ligne I.....	19
Figure 37 - Evolution du nombre d'UVC bloquées pour erreur d'autocontrôle .....	20
Figure 38 - Nombres d'UVC bloquées en fonction des déchets et des problèmes techniques .....	21
Figure 39-Schéma du poste tête de ligne.....	26
Figure 40-Schéma du poste arrière de ligne .....	28
Figure 41-Déroulement de l'activité - détection de problèmes.....	29
Figure 42-Gestion des problèmes et compromis .....	32
Figure 43-Chronogramme poste début de ligne .....	34
Figure 44-Répartition des tâches suite au chronogramme tête de ligne .....	35
Figure 45-Répartition des regards durant l'approvisionnement.....	36
Figure 46-chronogramme poste début de ligne avec mise en évidence d'une détérioration.....	37
Figure 47-Répartition des problèmes signalés pour arrêts machine.....	41
Figure 48-chronogramme poste arrière de ligne.....	42
Figure 49-Répartition des types d'activité collective.....	46
Figure 50-Pistes de solutions.....	50

## TABLE DES PHOTOS

Photo 1-Approvisionnement en bobine .....	27
Photo 2-Positionnement des valisettes en tête de ligne .....	34
Photo 3-Surveillance durant l'approvisionnement.....	35
Photo 4-Signal lumineux détecté par l'opérateur début de ligne .....	35
Photo 5-Palettiseur et navette .....	43
Photo 6-Enlèvement d'un boîte abimée .....	43
Photo 7-Opérateurs lors de réglages.....	44
Photo 8-Opérateur accédant au lieu de l'intervention.....	45
Photo 9-Intervention d'un technicien.....	45

## RESUME

---

Cette intervention se déroule dans une entreprise de fabrication de poudre lessivienne faisant partie d'un groupe anglais. Dans la continuité des formations de type geste et posture récemment engagées par l'entreprise, la demande initiale porte sur la mise en place d'une démarche de prévention des accidents et maladie professionnelles liés à l'activité physique sur une ligne de conditionnement stratégique. L'intérêt d'une intervention sur la ligne I est validé par l'instruction de la demande de par le nombre et la gravité des accidents ou encore par l'augmentation des erreurs dites « humaines ». L'analyse des situations de travail met en évidence, en plus des activités d'approvisionnement et de réglages, une activité de surveillance importante rendue parfois difficiles à cause de problèmes divers et simultanés. On voit alors apparaître des compromis entre performance, qualité et sécurité qui sont le fruit des arbitrages réalisés par les opérateurs. Lorsque l'impact ou le nombre de problème prend de l'ampleur on se retrouve dans une situation à risque de débordement dans laquelle l'arbitrage réalisé peut avoir un impact sur la santé ou la sécurité de l'opérateur. Des solutions techniques et organisationnelles à court et moyen termes doivent être engagées pour améliorer les conditions de travail. Les arbitrages réalisés par les opérateurs doivent être interrogés et un accompagnement du management doit être imaginé afin de les aider à anticiper les situations à risque et les arbitrages de ces situations.

## **ANNEXES**

---

Annexe 1 : Organigramme de l'entreprise

Annexe 2 : Extrait d'une fiche de fonction chef de ligne

Annexe 3 : Liste des problèmes enregistrés dans le logiciel de production DAFI



Annexe 2

Extrait de la fiche de fonction d'un chef de ligne

	DOMAINES D'ACTIVITES DU POSTE	CRITERES DE MESURE
1	<p><b>CONDITIONNEMENT</b></p> <p>Conduire, reconfigurer (changement format) et régler les lignes de catégories A ou 2 lignes de catégorie B au maximum, afin d'assurer la réalisation des plans de production prévus.</p> <p>Coordonner et exécuter les opérations de montage, réglage et paramétrage liés aux changements de formats afin d'assurer la remise en production de la ligne</p> <p>Réaliser le planning de la ligne ou des travaux auxquels son équipe est affectée selon les normes de cadences, de productivité et de délai afin de permettre la réalisation des commandes clients.</p> <p>Assurer avec son équipe le respect des modes de récupérations pour recyclage ou mise en déchets afin de respecter les normes environnementales.</p> <p>Assurer la conformité des OP et schémas de palettisation transmis par le chef d'équipe afin de respecter le cahier des charges client et d'optimiser le chargement.</p> <p>Renseigner les différents systèmes de mesures mis en place dans l'atelier afin de garantir la fiabilité des données dans SAP.</p> <p>Assurer les opérations de reprise notifiées sur les Constats de défauts et veiller à l'exactitude des enregistrements de temps passés, quantité retraitée et déchets résultants de la reprise</p> <p>Intervenir, si besoin, sur les tâches de «l'opérateur de</p>	<p>CSL</p> <p>Line Efficiency</p> <p>Labour utilisation</p> <p>Labour Efficiency</p> <p>Indicateur de Surdosage</p> <p>Indicateur de temps de chgt de référence</p> <p>Indicateur des recyclages</p>

2	<p><b>MAINTENANCE</b></p> <p>Réaliser avec l'équipe sur la ligne de conditionnement les opérations de maintenance premier niveau suivant les procédures en vigueur afin de garantir la fiabilité de l'équipement de production.</p> <p>Collaborer avec le service technique afin de faciliter l'établissement d'un premier diagnostic en cas de panne</p> <p>Participer au nettoyage des équipements et des locaux afin d'optimiser la sécurité.</p> <p>Informé le chef d'équipe de toutes les anomalies constatées sur le plan technique, qualité ou sécurité afin que celui-ci puisse prendre la décision adéquate.</p>	<p>Line Efficiency</p> <p>Tableau de sui de la maintenance premier niveau sur ligne</p> <p>Indicateur d'évaluation de la tenue de la ligne</p> <p>Labour utilisation</p> <p>Labour Efficiency</p> <p>IPBO</p>
3	<p><b>COORDINATION</b></p> <p>Organiser les activités du personnel afin que les planning de production soient réalisés</p> <p>Former, motiver et communiquer avec le personnel de l'équipe affectée à la ligne de conditionnement afin de réaliser les objectifs définis.</p> <p>Veiller au maintien des compétences de son suppléant afin de pallier à toute absence du chef de ligne.</p>	<p>Line Efficiency</p> <p>Labour utilisation</p> <p>Labour Efficiency</p>

4	<p>QHSE</p> <p>Connaître et appliquer les procédures QHSE et participer à leur amélioration continue afin d'assurer la qualité du travail et la sécurité des biens et des personnes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tel que le port des EPP</li> </ul> <p>Le tri des déchets</p> <p>Les règles de sécurité</p> <p>Ranger, nettoyer et maintenir en ordre son environnement de travail afin de respecter les standards IPBO / IP</p> <p><i>A une responsabilité dans l'hygiène, la qualité, l'environnement, la santé et la sécurité. Il</i></p> <p><i>Connaît et respecte les bonnes pratiques de travail, les procédures et les instructions;</i>  <i>Travaille de façon responsable. Evite les risques inacceptables: Connaît les dangers, les risques et les mesures de contrôle;</i>  <i>Signale immédiatement les anomalies à son responsable;</i>  <i>Aide à améliorer la performance QHSE chaque</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revue propreté hebdomadaire</li> <li>- Taux empoussièremment et enzymatique</li> <li>- IPBO / IP</li> </ul>
5	<p>POLYVALENCE *</p> <p>Pratiquer la polyvalence vers d'autres fonctions afin de pallier toute absence.</p>	

### Annexe 3

#### Liste des problèmes enregistrés dans le logiciel de production DAFI

Code DAFI	Cause	Code DAFI	Cause	Code DAFI	Cause
995	Conditionnement	39	Pb presse	21	Réunion interne
994	Préparation ou chgt de format	59	Pb distribution accessoires	16	Chgt de bobine ECR
996	Vidange Silo	61	Pb mise en sachet	53	Attente Operateur
77	Pb de palettisation	50	Attente technicien	30	Pb Doboy
41	pb film groupage	35	Attente QC	26	Pb codage groupage
40	Pb Haguemann	48	Vidange pb qualité poudre	57	Chgt rouleau de scotch
49	Pb intro emballage	18	Pb tirage film	44	Pb Record
98	Démarrage	52	Erreur Operateur	28	Ajouter étiquettes
99	Temps d'arrêt	24	Pb mise BA	32	Pb système de mesure poids
38	Pb transfert uvc	42	Pb bourrage machoire	51	Pb planning
9	Réglage après chgt de format	66	Pb soudure ou couture	22	Maintenance niveau 1
60	Pb Alimentation produit	43	Pb flowpack	65	Pb bouchage
7	Entretien nettoyage	4	Problème dosage, poids, dureté	54	Nouvelle etiquette
19	Pb etiquetage	999	VARIA	15	nettoyage insert
29	Pb remplisseuse	3	Essais	46	PB ENCARTONNEUSE
6	Pb dosage ou fin de silo	67	Pb codage uvc	55	Nouvelle formule
17	Pb encollage	5	Pb composants qualité	56	Nouveau format
10	Chgt bobine film de groupage	8	Changement de référence	997	Pause
2	Pb appro composants	58	Pb Compteuse Cremer	998	ARRET INCONNU
1	Attente poudre	45	Pb SIAT (scotcheuse)		