

KONTIEBO Pegdwindé Sonia

Université de Lille

Faculté D'Ingénierie et Management de la Santé (ILIS)

Master Ingénierie de la Santé

Titre du mémoire

« Intervention ergonomique au sein du Pôle Produits raffinés et atomisés
du site Cargill Haubourdin : analyse des risques professionnels aux
postes de conditionnement »

Sous la direction de : Mr Tommy DUBOIS

Mémoire de fin d'études de la 2^{ème} année de Master

Année universitaire 2018-2019, Ergonomie Santé Développement

Composition du jury :

Président de jury : Mr Xénophon VAXEVANOGLOU-Ergonome (université Lille-ILIS Loos)

2^{ème} membre de jury : Mr Tommy DUBOIS-Ergonome (Pôle Santé Travail-Lille)

3^{ème} membre de jury : Mme Sylvia PELAYO-Ergonome (CIC-IT-CHU Lille)

Date de soutenance : Lundi 7 octobre 2019

Faculté d'Ingénierie et Management de la Santé – ILIS
42 rue Ambroise Paré
59120 LOOS

Sommaire

Sommaire	2
Listes des tableaux et figures	4
Listes des tableaux.....	4
Listes des figures.....	4
Glossaire	6
Remerciements	7
Introduction	8
I- Présentation de l'entreprise	10
1- Histoire du Groupe Cargill.....	10
2- Cargill en France.....	11
3- Cargill Haubourdin.....	12
4- Qualité, hygiène, santé, sécurité et environnement.....	14
II- L'analyse de la demande	14
1- Première formulation écrite.....	14
2- Synthèse des entretiens.....	14
3- Analyse des traces.....	17
4- Population de travail.....	24
5- Reformulation de la demande.....	28
6- Revue de littérature.....	28
7- Problématique.....	32
8- Méthode.....	33
III- Elaboration du pré-diagnostic	36
1- Organisation prescrite du pôle PRA.....	36
2- Organisation prescrite du travail au sein des équipes.....	44
3- Descriptif du travail réel.....	58
4- Synthèse.....	82
5- Hypothèses.....	85
IV- Observations systémiques : démonstration des hypothèses	86
1- Hypothèse n°1 :.....	86
2- Hypothèse n°2 :.....	94
3- Hypothèse n°3 :.....	106
V- Diagnostic	109
1- Diagnostic local.....	109
2- Diagnostic global.....	110

VI- Plan d'action	112
1- Les mécanismes de dépendance dans le process majeure les contraintes	112
2- Gestion des pannes	112
3- Gestion de la polyvalence	117
4- Actions et améliorations à faire	118
Conclusion	119
Bibliographie	120
Table des matières	122
Annexe	I

Listes des tableaux et figures

Listes des tableaux

<i>Tableau 1. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-N1</i>	19
<i>Tableau 2. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-N2</i>	21
<i>Tableau 3. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-BB</i>	22
<i>Tableau 4. Effectif des équipes</i>	36
<i>Tableau 5. Restrictions médicales</i>	37
<i>Tableau 6. Croisement données restrictions avec âge et ancienneté par équipe</i>	38
<i>Tableau 7. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe verte</i>	39
<i>Tableau 8. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe bleue</i>	40
<i>Tableau 9. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe jaune</i>	41
<i>Tableau 10. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe noire</i>	42
<i>Tableau 11. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe rouge</i>	43
<i>Tableau 12. Produits + leur spécification d'IPH</i>	50
<i>Tableau 13. Catégorisation des pannes/dysfonctionnement</i>	98

Listes des figures

<i>Figure 1. Implantations des sites Cargill en France selon leur activité</i>	11
<i>Figure 2. Images du site Cargill Haubourdin avant et de nos jours</i>	12
<i>Figure 3. Schéma du processus simplifié du traitement du maïs</i>	13
<i>Figure 4. Schéma de l'organigramme fonctionnel du pôle PRA</i>	24
<i>Figure 5. Pyramide des âges du pôle PRA</i>	25
<i>Figure 6. Ancienneté des salariés du pôle PRA</i>	26
<i>Figure 7. Répartition des accidents de travail par équipe</i>	26
<i>Figure 8. Répartition des arrêts maladies par équipe</i>	27
<i>Figure 9. Evolution des AT et AM sur trois années</i>	27
<i>Figure 10. Exemple de planning à moyen terme – TA3</i>	47
<i>Figure 11. Exemple de planning moyen terme – TA2</i>	47
<i>Figure 12. Exemple de planning court terme</i>	48
<i>Figure 13. Type de conditionnement d'un Item</i>	50
<i>Figure 14. Schéma du processus technique de production</i>	52
<i>Figure 15. Schéma organisation prescrite de l'activité de production</i>	54
<i>Figure 16. Conduite channel 1 et 2</i>	58
<i>Figure 17. Exemple de SAS</i>	60
<i>Figure 18. Procédure hygiénique dans un SAS avant accès en station de conditionnement</i>	61
<i>Figure 19. Conduite TA2 et TA3</i>	61
<i>Figure 20. Plan du bâtiment.31</i>	64
<i>Figure 21. Table d'approvisionnement en sac</i>	65
<i>Figure 22. Ensacheuse Natronag 1</i>	66
<i>Figure 23. Tapis sacco N1 et zone de débouillage de sacs</i>	68
<i>Figure 24. Zone de stockage de sacs non conformes</i>	69

<i>Figure 25. Station d'ensachage N2.....</i>	<i>70</i>
<i>Figure 26. Problème d'ouverture de sacs et de réglage de la chaise</i>	<i>72</i>
<i>Figure 27. Sacs éjectés du convoyeur</i>	<i>73</i>
<i>Figure 28. Station d'ensachage BB</i>	<i>75</i>
<i>Figure 29. Station d'ensachage IF.....</i>	<i>79</i>
<i>Figure 30. Refus tamis.....</i>	<i>82</i>
<i>Figure 31. Schéma illustratif de la réorganisation du travail suite à la panne de la coiffe</i>	<i>89</i>
<i>Figure 32. Planning d'ensachage avec référence des lots</i>	<i>90</i>
<i>Figure 33. Schéma illustratif de la réorganisation du travail suite à l'atomisation d'un jus non conforme</i>	<i>94</i>
<i>Figure 34. Répartition des pannes selon la fréquence</i>	<i>98</i>

Glossaire

AT: Accident du Travail

BB: Big Bag

BBIF: Big Bag Infant Food

CCP : Critical Control Point

CQP : Contrat de Qualification Professionnel

EOQ: Economic Optimal Quantity

FSQR: Food Safety Quality and Regulator

GMP: Good Manufacturing Procedure

HSE: Hygiène Sécurité Environnement

IF: Infant Food

IPH: International Product Harmonization

MP: Maladie Professionnelle

MTP: Mind Term Planning

N1 : Natronag 1

N2 : Natronag 2

P2 : Palettiseur 2

P3 : Palettiseur 3

PFL : Protéines Fibres Lipides

PRA : Pôle Produit Raffiné et Atomisé

PRAP : Prévention des Risque liés à l'Activité Physique

TA1, 2, 3 : Tour d'Atomisation 1, 2, 3

TMS : Trouble Musculo Squelettique

Remerciements

Le présent mémoire qui a sanctionné notre stage, est le fruit de 5 mois d'investigations sur le terrain avec les opérateurs du Pôle produit raffiné et atomisé de Cargill Haubourdin. La rédaction de ce mémoire n'aurait pas été possible sans l'appui de certaines personnes de bonne volonté.

Pour commencer, nous souhaitons adresser nos remerciements au commanditaire du projet, le service EHS et Santé au travail de Cargill Haubourdin, pour nous avoir confié cette étude, et tout particulièrement Madame Dorine LEFEBVRE notre tutrice de stage pour la confiance accordée et son regard professionnel sur notre problématique d'étude.

Un grand merci au responsable du service EHS et santé au travail, Monsieur Constant Gilliocq qui a bien voulu nous accepter au sein de son service et nous fournir des informations très importantes pour le bon déroulement de l'intervention.

Nous remercions vivement notre tuteur pédagogique, Monsieur Tommy DUBOIS pour nous avoir accompagnés tout au long de notre étude en nous apportant de précieux conseils et pour son regard critique.

Les responsables pédagogiques du master, Monsieur Xénophon VAXEVANOGLOU, Madame Sylvia PELAYO et Monsieur Tommy DUBOIS pour leurs enseignements, leurs conseils et le suivi durant le stage.

Nous remercions également les responsables et représentants des différents services, et tout particulièrement, Monsieur François LEGRAIN, Madame Delphine SARAZIN, Madame Margot MASQUELLIER et Monsieur Thibault BEGUIN qui m'ont reçu pour des entretiens, mais aussi fourni des informations. Un grand merci à notre collaboratrice Madame Virginie SKRZYPCZAK, infirmière du travail avec laquelle nous avons travaillé sur les données de santé des opérateurs.

Des remerciements chaleureux sont adressés à tous les coordinateurs, chefs d'équipe et opérateurs interviewés, pour leur confiance et le partage de leur vécu au travail. Mais aussi de nous avoir laissé les observer pendant leur temps de travail. Ces remerciements sont à partager avec les personnes rencontrées tout au long de notre stage et avec lesquelles nous avons collaborés et qui portent un intérêt à la recherche.

Introduction

Cette étude répond à une demande d'une usine de production d'amidon et de produits dérivés située en France, précisément à Haubourdin. La demande porte sur les plaintes des opérateurs par rapport à la santé et sur le taux élevé d'absentéisme et d'accidents de travail. En effet, il s'agit d'un travail à fort caractère physique (piétinement, manutention, porte de charges et répétitivité), réalisé sur des longues périodes et contraint par la cadence des tours d'atomisations. Ce contexte peut entraîner plusieurs conséquences sur la santé physique et mentale des travailleurs. Parmi ces conséquences, l'une d'elles attire particulièrement l'attention dans les problématiques d'organisation du travail et les statistiques de l'absentéisme : les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS). Leur retentissement est d'importance car, du fait d'une chronicisation fréquente, ils conduisent trop souvent à des capacités restreintes voire à une inaptitude médicale.

Les TMS sont donc une priorité de la prévention des risques professionnels, mais sur lesquels les solutions classiques de prévention n'ont pas toujours d'effets visibles à court et moyen termes. De plus, leur prévention nécessite une remise en question de certains « process » et modes d'organisation qu'il est parfois compliqué de mettre en œuvre dans les entreprises. La tentation est grande de concentrer les efforts de prévention sur une approche individuelle, basée sur la performance physique du salarié.

L'approche ergonomique peut améliorer la compréhension des causes et permettre d'avancer différents facteurs explicatifs d'apparition de Troubles Musculo-Squelettiques, rarement pris en compte par la hiérarchie. En effet, pour la hiérarchie, le lien entre santé et travail est très souvent réduit aux indicateurs de performance et de productivité. Plusieurs auteurs valorisent une représentation systémique des situations et une perspective pluricausale et interactive des causes d'apparition des TMS. Et selon Daubas-Letourneux et Thébaud-Mony (2003), le risque et la santé différentiels ne tiennent pas seulement aux secteurs d'activités étudiés, mais aussi aux choix organisationnels, aux systèmes d'organisation du travail. Les ergonomes, rechercheront alors des combinaisons de facteurs dans l'environnement immédiat et dans le cadre organisationnel (Laflamme et Cloutier, 1991).

A travers l'analyse de l'activité, nous chercherons à comprendre et illustrer les tensions qui existent entre l'organisation telle qu'elle est prescrite et le travail réel des opérateurs observés. Nous tenterons d'identifier quels sont les facteurs émanant de l'organisation du travail qui empêchent les agents de pouvoir s'adapter totalement aux contraintes de la situation réelle.

Dans un premier temps, nous présenterons l'usine qui nous a accueilli pendant ces 5 mois de stages, puis l'analyse de la demande. Nous exposerons également la méthodologie mise en place pour restituer la demande initiale de l'usine. Dans un second temps, nous présenterons nos analyses de l'activité qui ont permis de faire ressortir des facteurs à l'origine des difficultés de gestion de la charge physique de travail ayant également un impact sur la santé et la performance des opérateurs.

I- Présentation de l'entreprise

1- Histoire du Groupe Cargill

Cargill naît en 1865 par l'acquisition d'un entrepôt céréalier à Conover par William Wallace Cargill. En 1870 il établit son siège social à Albert Lea pour profiter du développement du chemin de fer du Minnesota du Sud. A la suite de la disparition de W.W. Cargill en 1909, John MacMillan Sr (époux de sa fille) prend les rênes de l'entreprise en 1912. Désormais installée à Minneapolis dans le Minnesota, l'entreprise regroupe ses activités sous un nouveau nom « Cargill Elevator Company ».

Après la seconde Guerre Mondiale en 1945, l'entreprise se diversifie et développe son activité dans le secteur de la nutrition animale par l'acquisition de Nutrena Mills. Cargill achète également une usine de transformation de graines oléagineuse et de tourteaux de soja. Cargill crée une autre entité sous le nom de TRADAX pour mener des activités commerciales en Europe. A la disparition de John MacMillan Jr., Erwin Kelm reprend le flambeau de l'entreprise, le premier président à ne pas faire partie des familles Cargill et MacMillan.

La gamme de produits et de services Cargill s'élargit à partir de 1988. C'est ainsi qu'en 1999 il établit sa Strategic Intent (Intention Stratégique) officielle et réorganise sa structure en déclinant ses divisions traditionnelles en 102 divisions de plus faible envergure axées autour des clients, de l'innovation et des performances.

Cargill dépasse pour la première fois dans son histoire les 1 milliards de dollars US en 2003. De plus, avec l'acquisition de Provimi en 2011, il développe de manière significative son activité de nutrition animale mondiale. En 2015, Cargill fête son 150^e anniversaire en tant qu'entreprise aidant les individus et les organisations à prospérer.

Aujourd'hui, Cargill compte près de 155 000 employés répartis dans 70 pays. Il s'intègre dans 4 grands corps de métier avec ses 75 domaines d'activités :

- Agriculture : production et transformation de céréales, oléagineux et autres matières premières pour l'alimentation humaine et animale. Services et produits agricoles pour éleveurs et agriculteurs.
- Industrie : fourniture de sel, amidon et acier aux industriels. Production et commercialisation de produits durables fabriqués à partir de matières premières agricoles.
- Alimentation : ingrédients pour l'industrie agroalimentaire.

- Gestion des risques : Solutions financières et de gestion des risques pour les clients des secteurs de l'agriculture, de l'alimentation, des finances et de l'énergie.

2- Cargill en France

Cargill est implanté en France depuis 1964 et y dénombre 17 sites comprenant 2050 collaborateurs.

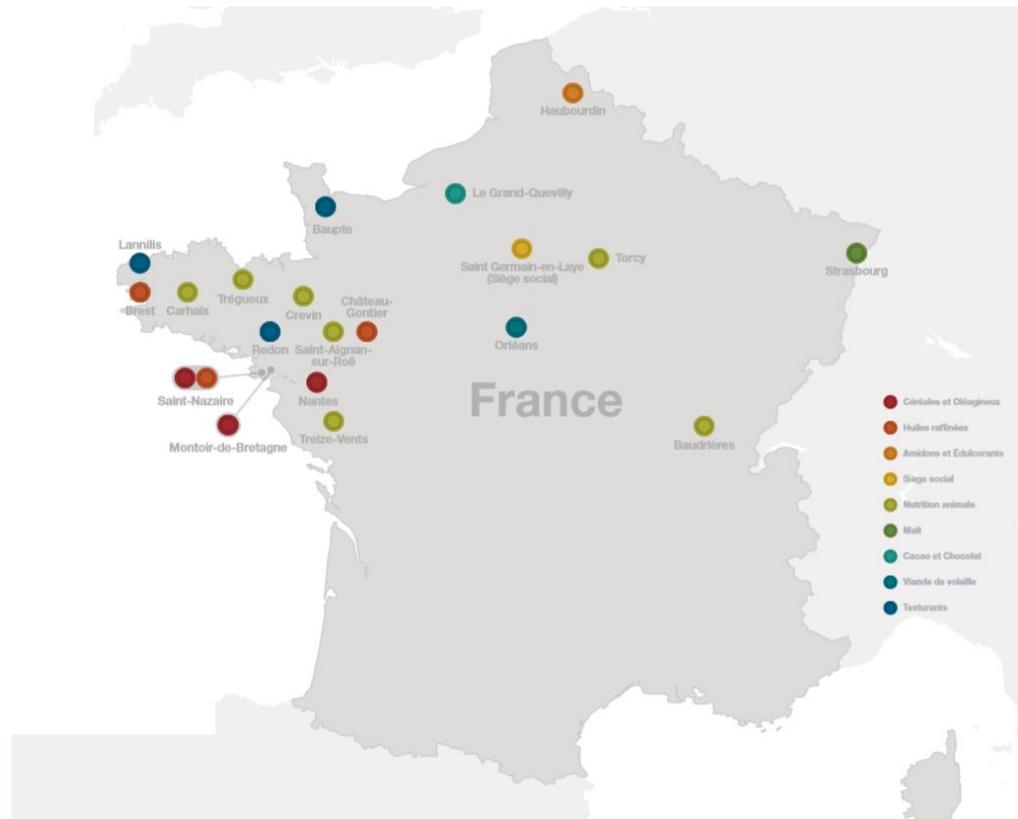


Figure 1. Implantations des sites Cargill en France selon leur activité

Les domaines d'activité :

- La transformation de céréales et d'oléagineux en huiles, protéines végétales et bio-carburants ;
- L'expertise en nutrition animales ;
- La production d'amidon et de produits dérivés ;
- La production de malt ;
- La fabrication de produits alimentaires à base de poulet ;
- L'élaboration de produits à base de cacao.

3- Cargill Haubourdin

Le site d'Haubourdin produit de l'amidon depuis 1856. Il rejoint Cargill en 2002 avec le rachat de l'amidonner Cerestar.

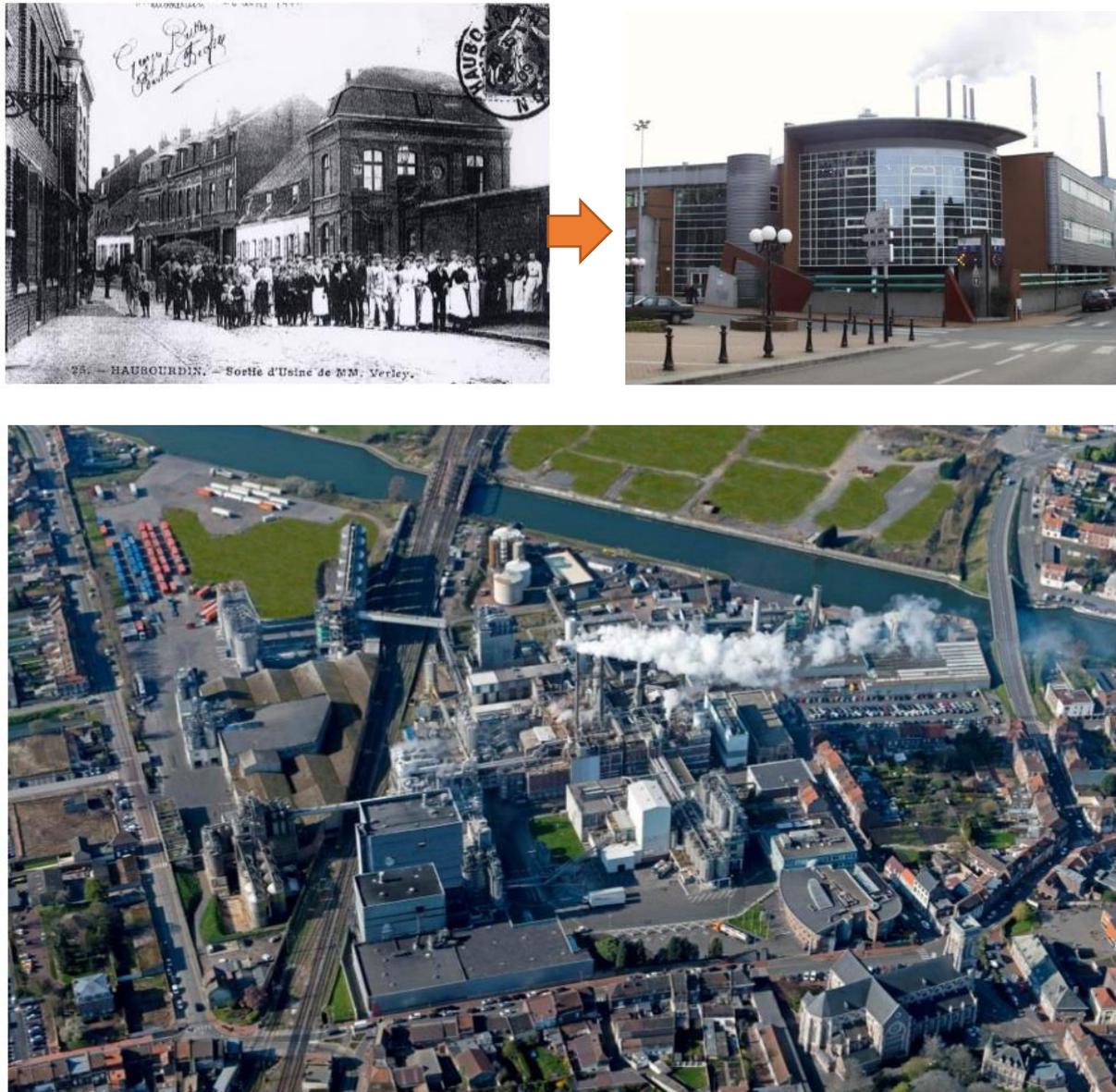


Figure 2. Images du site Cargill Haubourdin avant et de nos jours

Cargill Haubourdin SAS compte près de 397 salariés (dont 70 provenant de sociétés extérieures), traite environ 1350 tonnes de maïs par jour et tourne 24h/24h, 345 jours par an. Cette société dispose d'un accès direct au canal de la Deule permettant d'accueillir des péniches ainsi qu'une voie ferrée pour les trains de marchandises (90% de l'arrivage de maïs).

A partir de maïs, ce site produit de l'amidon et ses dérivés (figure ci-dessous). Ils sont utilisés dans trois secteurs principaux :

- L'alimentation humaine avec la maltodextrine (lait infantile, sauces, plats préparés), le sirop de glucose (bonbons) et les polyols (chewing-gum) ;
- L'industrie avec l'amidon (papier, colle), gluten et les pellets (nutrition animale) ;
- La pharmacie (enrobage des comprimés, poche de glucose).

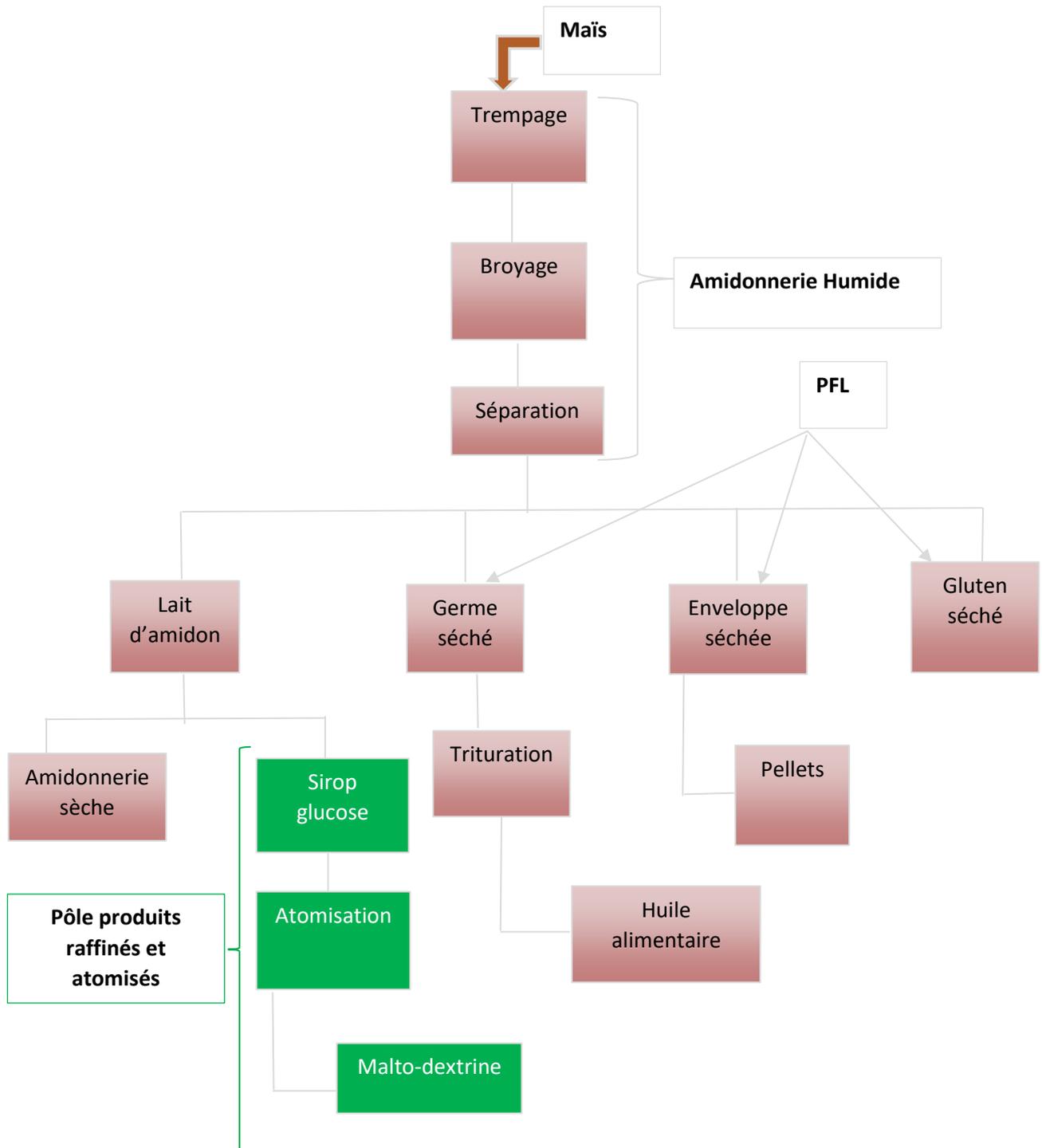


Figure 3. Schéma du processus simplifié du traitement du maïs

Cargill Haubourdin se décompose en plusieurs pôles :

- Les Bureaux administratifs
- La Centrale
- L'Amidonnerie humide
- L'Amidonnerie sèche
- Pôle Produits Raffinés et Atomisés
- Le conditionnement Usine B
- L'Infirmierie
- Le Laboratoire Central
- La Maintenance
- Le Magasin
- Le Restaurant
- Un Local pompier

4- Qualité, hygiène, santé, sécurité et environnement

Au sein de l'entreprise, la qualité appelé FSQR (Food Safety Quality and Regulator) et le domaine HSE (Hygiène Sécurité Environnement) sont deux services séparés.

II- L'analyse de la demande

1- Première formulation écrite

Accompagner des salariés sur des postes exposés à des risques de TMS, des problématiques ergonomiques, des déplacements etc. au sein du Pôle Raffinerie, en lien avec le déploiement de la démarche PRAP géré par les services EHS et Santé au Travail.

Le poste concerné sera tout d'abord celui d'ensacheur, où on vous demandera d'analyser le poste, d'évaluer les risques du poste (TMS, ergonomie, déplacements, etc.) et de mettre en place un plan d'actions.

Assistance pour les formations PRAP de nos collaborateurs.

2- Synthèse des entretiens

Des entretiens semi-directifs ont été réalisés avec différents acteurs clés du projet d'intervention ergonomique, afin de situer la demande dans son contexte et cadrer l'intervention. L'ensemble de ces échanges nous a permis de recueillir les points de vue des acteurs sur l'intervention, mais aussi d'identifier leurs enjeux et attentes à la suite des constats qu'ils avaient faits.

Selon l'infirmière du site, le Pôle Raffinerie a été confronté à de nombreux incidents (incivilité, dégradation, conflit entre les équipes, encombrement à l'intérieur du bâtiment) ces sept derniers mois. Cela est en partie dû au départ en retraite du responsable du bâtiment 31 en début d'année. Dès lors, ils assistent à des

successions d'accidents et d'arrêts maladies. De plus pour l'infirmière, il y a les problèmes de pannes techniques et une pression est exercée sur les opérateurs pour qu'il n'y ait pas d'arrêt de production. Il leur ait demandé de produire des produits de qualité, car le bâtiment 31 est celui qui a une forte valeur ajoutée pour l'entreprise.

Le responsable du service EHS fait cas de l'augmentation des accidents de travail (5 à 6 accidents enregistrés en moins d'un mois), de maladies professionnelles et du taux d'absentéisme. Il pose également le problème organisationnel et de fiabilité du système technique (pannes récurrentes). Pour lui, il faut trouver un équilibre entre charge psychique et physique. Mais aussi analyser la perception que les salariés se font de leur activité (le rapport à l'activité), surtout le poste d'ensachage qui est une activité très physique, mais aussi un poste où il y a très souvent des pannes. De fait, cette activité n'est pas bien perçue par les opérateurs, une perte de sens du métier. Pour eux c'est un poste pas très valorisant et donc personne ne veut occuper le poste. Le responsable du service EHS souhaiterait à travers cette intervention mettre en place une formation PRAP (Prévention des Risque liés à l'Activité Physique) pour que les opérateurs soient acteurs de leur propre prise en charge en matière de pénibilité au travail. Une autre de ces attentes est de réduire les risques d'accidents de travail et le taux d'absentéisme au sein du pôle. Mais sur le plan technique, il a signalé qu'il n'y a pas de possibilité de changer les machines.

Quant au responsable du pôle PRA (Produits Raffinés et Atomisés), il veut comprendre pourquoi il y a autant d'incidents dans son pôle. Qu'est ce qui explique cette augmentation d'accidents de travail et d'arrêts maladies. De plus, il interpelle sur le fait qu'il a de plus en plus du mal à avoir des personnes qui veulent occuper le poste d'ensacheur, parce que c'est une activité manuelle et les opérateurs sont exposés à la poussière, mais aussi à un problème de reconnaissance. Pour le responsable du pôle, l'intervention est pour lui l'opportunité de trouver les raisons pour lesquelles les opérateurs ne veulent plus partir sur le poste d'ensachage, mais aussi réduire les risques d'apparition de TMS (maux de dos dû à beaucoup de manipulation de sac). Par ailleurs, il souhaiterait rendre les postes d'ensachage beaucoup plus attractif pour que les opérateurs aient envie d'y aller sans qu'on ne les oblige tout le temps.

En ce qui concerne la responsable du bâtiment 31, elle fait cas des nombreux dysfonctionnements et pannes avec les ensacheuses et les palettiseurs qui occasionnent beaucoup de manipulation de sacs. De fait, les ensacheurs se retrouvent

à porter fréquemment des sacs pendant leur poste. De plus, la vétusté des machines fait qu'elles dégagent beaucoup de poussière, mais aussi il n'y a pas de personne attirée en termes de maintenance par rapport à ces machines. Par ailleurs, les opérateurs ont du mal à bien nettoyer leur station, qui est déjà une activité complexe et contraignante, et donc encrassement des produits dans la station. Ses attentes à elle par rapport à cette intervention ergonomique, c'est de supprimer les nombreuses manipulations de sacs par les opérateurs, mais aussi résoudre la question de la maintenance des machines.

Les entretiens effectués avec les différents acteurs nous ont permis d'identifier les enjeux de la demande et leurs attentes à eux par rapport à l'intervention ergonomique.

a- Enjeux de la demande

- **Santé** : réduire/supprimer le risque d'apparition de TMS, les arrêts maladies, le taux élevé d'absentéisme.
- **Sécurité** : une augmentation accrue d'AT ces 7 derniers mois. Réduire les taux d'AT.
- **Production** : les retards dans les campagnes de production et les pertes de produits dus aux dysfonctionnements. Risque de perte de qualité du produit (difficulté à respecter des standards de production).
- **Economique** : pertes dû aux arrêts de tour et produits envoyer à la refonte pour problème de conformité.
- **Technique** : dysfonctionnement et anomalies des machines qui augmentent la charge de travail et retarde la production.
- **Social** : améliorer l'ambiance au sein des équipes, beaucoup de tension entre opérateurs.
- **Organisationnel** : gestion de la polyvalence, rotation des postes surtout à l'ensachage.

b- Attentes de la demande

- Trouver la source des difficultés rencontrées dans ce pôle, surtout celles à occuper le poste d'ensachage.

- Améliorer les conditions de travail en matière de prévention des risques liés à l'activité physique.
- Baisser le nombre des AT et le taux d'absentéisme.
- Travailler avec l'entreprise sur la recherche de solutions techniques et organisationnelles.

3- Analyse des traces

Plusieurs études ont été réalisées par différents organismes à l'échelle de l'usine, mais aussi et surtout au niveau des postes de conditionnement en vue d'améliorer les conditions de travail des salariés.

a- Indicateurs Santé Travail EVREST- Pôle Santé Travail

- Origine de la demande

Mise en place d'indicateurs Santé Travail par l'intermédiaire de l'Observatoire EVREST pour l'entreprise CARGILL, à la demande de l'employeur, dans le but d'approfondir l'analyse des risques dans l'entreprise.

- Le dispositif EVREST

Evrest est un outil de veille. Il permet d'analyser et de suivre différents aspects du travail et de la santé. Le dispositif EVREST permet de passer de l'individuel (consultation médicale et entretien infirmière spécifique) au collectif (Approche des conditions de travail et de la santé pour l'ensemble des salariés d'une entreprise donnée).

Ce questionnaire comporte :

- Une partie sur les conditions de travail, formation, mode de vie
- Une partie sur l'état de Santé

Fiche de questionnaire

Date du jour : ___/___/___ Nom du Médecin: _____ SST : _____ SAISIE

EVREST 2014

Nom JF: _____ Prénom: _____ Sexe (MF) Date naissance: ___/___/___
 Dép. naissance: ___ Salarié NAF2008: _____ PCS-ESE: _____
 Entreprise: _____ NAF2008: _____ Nb salariés: _____
 Atelier (activité): _____ Champ libre (activité): _____

Conditions de travail

En remplissant ce questionnaire, je reconnais avoir pris connaissance et accepter les termes de la note d'information sur le dispositif Evrest.

1. Depuis 1 an, avez-vous changé de travail ? Oui Non
 Si oui, était-ce pour raison médicale ? Oui Non

2. Travaillez-vous à temps plein ? Oui Non

3. Habituellement, travaillez-vous en journée normale ? Oui Non
 Avez-vous régulièrement :
 - Des coupures de plus de 2 heures : Oui Non
 - Des horaires décalés (à la nuit, tard le soir) : Oui Non
 - Des horaires irréguliers ou alternés : Oui Non
 - Du travail de nuit (entre 0h et 5h) : Oui Non

Faites-vous régulièrement des déplacements professionnels de plus de 24h ? Oui Non

4. Contrainte de temps :
 a) En raison de la charge de travail, vous arrive-t-il de :
 - Dépasser vos horaires normaux : Jamais Rarement Assez souvent Très souvent
 - Sauter ou écouter un repas, ne pas prendre de pause : Jamais Rarement Assez souvent Très souvent
 - Traiter trop vite une opération qui demanderait davantage de soin : Jamais Rarement Assez souvent Très souvent

b) Pouvez-vous coter les difficultés liées à la pression temporelle (devoir se dépêcher, faire tout très vite, ...) ?
 Pas difficile | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Très difficile (Entourer un chiffre)

c) Devez-vous fréquemment abandonner une tâche que vous êtes en train de faire pour une autre non prévue ? Oui Non

Si oui, diriez-vous que cette interruption d'activité :
 - perturbe votre travail : Oui Non
 - est un aspect positif de votre travail : Oui Non

5. Appréciations sur le travail : diriez-vous que votre travail présente les caractéristiques suivantes ?
 Non pas du tout | Plutôt Non | Plutôt oui | Oui tout à fait

- Il vous permet d'apprendre des choses
- Il est varié
- Vous pouvez choisir vous-même la façon de procéder
- Vous avez des possibilités suffisantes d'aide, de coopération
- Vous avez les moyens de faire un travail de bonne qualité
- Vous avez le sentiment que dans l'ensemble, votre travail est reconnu par votre entourage professionnel
- Vous devez faire des choses que vous désapprouvez
- Vous travaillez avec la peur de perdre votre emploi

6. Charge physique du poste de travail : votre poste de travail présente-t-il les caractéristiques suivantes ?

	Non jamais	Oui parfois	Oui souvent	Si oui, est-ce difficile ou pénible ?
Postures contraignantes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si OUI - Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Effort, Port de charges lourdes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si OUI - Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Gestes répétitifs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si OUI - Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Importants déplacements à pied	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si OUI - Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Station debout prolongée	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Si OUI - Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>

Questionnaire réalisé dans le cadre du protocole Evrest

7. Êtes-vous exposé à :

	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Produits chimiques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Gêne sonore	<input type="checkbox"/>	Chaleur intense	<input type="checkbox"/>	Agent biologique	<input type="checkbox"/>
Poussières, fumées	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bruit > 80db	<input type="checkbox"/>	Froid intense	<input type="checkbox"/>	Contact avec le public (patients, clients, élèves...)	<input type="checkbox"/>
Rx ionisants	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contrainte visuelle	<input type="checkbox"/>	Intempéries	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Vibrations	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conduite routière prolongée	<input type="checkbox"/>	Pression psychologique	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Formation

1. Depuis 1 an, avez-vous eu une formation ? Oui Non
 Si oui, était-ce : en rapport avec votre travail actuel : Oui Non
 en rapport avec un futur poste : Oui Non
 une formation d'intérêt général : Oui Non

2. Depuis 1 an, avez-vous eu un rôle de formateur, de tuteur ? Oui Non

Mode de vie

1. Faites-vous de façon régulière (au moins 1 fois/semaine) une activité physique ou sportive : Oui Non

2. Consommation usuelle :
 Tabac (nombre de cigarettes) : Non fumeur Ancien fumeur Moins de 5 cig. 5 à 15 cig. > 15 cig.
 Café (nombre de tasses/jour) : Pas de café 1 à 4 tasses Plus de 4 tasses

3. Avez-vous des trajets domicile/travail longs ou pénibles ? Oui Non

État de santé actuel = les 7 derniers jours (à remplir par le médecin ou l'infirmier(e))

Questionnaire renseigné par : le médecin l'infirmier(e)
 Dernier entretien systématique (ou d'embauche) il y a : ___ année(s) (0 si jamais d'entretien ou entretien <1 an)

Poids : ___ kg Taille : ___ cm

	Plaintes ou signes cliniques au cours des 7 derniers jours	Est-ce une gêne dans le travail ?	Traitement ou autre soin	(Colonie libre, facultatif)
Cardio respiratoire				
RAS <input type="checkbox"/>	- appareil respiratoire : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- appareil cardio-vasculaire : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- HTA : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
Neuro-psychique				
RAS <input type="checkbox"/>	- fatigue, lassitude : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- anxiété, nervosité, instabilité : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- troubles du sommeil : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
Digestif				
RAS <input type="checkbox"/>	- épigastrique : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- coudue : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- poignet / main : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- membres inférieurs : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- vertèbres cervicales : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- vertèbres dorso-lombaires : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
Dermatologie				
RAS <input type="checkbox"/>	- : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___
RAS <input type="checkbox"/>	- Troubles de l'audition : Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	___

Les fiches ont été remplies par les Infirmières Santé Travail lors d'entretiens spécifiques et le médecin du travail. En tout 323 questionnaires ont été enregistrés – soit 83% de l'effectif totale (389 personnes).

Les résultats de l'entreprise ont été comparés :

- Aux résultats régionaux NPDC 2012-2013 basés sur 2142 salariés (salariés nés en octobre des années paires) toutes branches professionnelles confondues.
- Aux résultats nationaux 2012-2013 basés sur 689 salariés (salariés nés en octobre des années paires) de la branche « Industries Alimentaires » (dont Fabrication de produits amylacés).

Synthèse des résultats

- 1 salariés sur 2 a un âge supérieur ou égal à 45 ans.
- Plaintes ostéo articulaires
 - o Plaintes mb supérieurs + rachis pour le personnel administratif
 - o Plaintes mb inférieurs + rachis pour le personnel en maintenance
- Plaintes neuro psy (personnel administratif, maintenance et support).

- Plaintes auditives (personnel de maintenance, raffinerie, amidonnerie).
- Contraintes temporelles et psychologiques importantes
 - o Pression temporelle : 45%
 - o Pression psychologique : 31%
 - o Abandonner une tâche pour une autre : 61%
 - o Traiter trop vite une tâche : 32% (surtout pour le personnel administratif et support)
- Expositions
 - o Gêne sonore & bruit > 80 db
 - o Produits chimiques
 - o Poussières, fumées (surtout pour le personnel en production (amidonnerie, raffinerie, maintenance).

b- Analyse de l'activité, résultats du questionnaire OREGÉ des postes de conditionnement réalisé par la Carsat

➤ **Natronag 1**

Les efforts musculaires demandés à l'opérateur en charge du poste d'ensachage en Natronag 1 sont d'intensité moyenne à tendance importante. En effet, la répétitivité des mouvements pour le placement des sacs au niveau des becs de versement requiert un effort musculaire moyen. Néanmoins, l'étape de nettoyage en fin de poste, nécessite que des efforts musculaires plus intenses pour l'opérateur (Ex : postures pénibles, déplacement de l'aspirateur, etc.).

L'activité au poste de conditionnement en Natronag 1 est hautement répétitive. Etant donné que cette machine est manuelle, l'opérateur est largement sollicité pour des mouvements continus, répétitifs et plus ou moins rapides (en fonction de la cadence du palettiseur, du produit ou de la trémie).

Poste analysé	Résultats questionnaire OREGÉ de 2013	Concerné/No n concerné en 2013	Résultats questionnaire OREGÉ de 2016	Concerné/No n concerné en 2016
Conditionnement Natronag 1	6048	Oui	5760	Oui

Tableau 1. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-N1

Les résultats de l'étude OREGÉ de 2013 définissaient le poste de conditionnement en Natronag 1 comme étant concerné par la problématique TMS Pro*. La réitération de l'analyse en 2016 aboutit à la conclusion que ce poste est toujours concerné par cette problématique pour la partie relative aux facteurs biomécaniques.

Le poste de conditionnement en Natronag 1 ne fera pas l'objet d'une analyse plus fine de l'activité. En effet, cette station d'ensachage se verrait disparaître au profit d'une station automatisée. Néanmoins, le délai de ce projet étant prolongé, il se voit nécessaire de mettre en place des installations ergonomiques permettant l'amélioration des conditions de travail des opérateurs à ce poste.

L'entreprise étudie la mise en place d'un système de transpalette manuel ainsi que d'un diable. Ces installations permettraient notamment de diminuer les efforts musculaires demandés à l'opérateur à ce poste.

Dans la situation où le changement de l'ensacheuse se verrait prolongé d'avantage, la mise en place du système de vis sans fin serait également possible.

➤ **Natronag 2**

Le poste de conditionnement en Natronag 2 ne nécessite pas d'effort très intense. Les mouvements de l'opérateur sont généralement fluides et sans résistance décelable. Les efforts les plus intenses résident lors du blocage des sacs dans la machine nécessitant l'intervention de l'opérateur pouvant être amené à sortir le sac (25 kgs) de la machine.

L'activité au poste de conditionnement en Natronag 2 se définit par une activité dont les actions se répètent de façon brève (du fait de l'automatisation de la machine) avec des périodes de pause relativement longues.

Il est à souligner que ces résultats dépendent de l'état de maintenance de la machine. En effet, il semblerait qu'il y ait parfois des dysfonctionnements au niveau des becs d'ensachage. Ce qui nécessite des interventions supplémentaires de l'opérateur. Ces opérations de « déblocage » sont à l'origine de positions pénibles supplémentaires et de travail de force (dû au poids des sacs) pour l'opérateur.

Par ailleurs, un projet de mise en place d'une nouvelle ensacheuse est prévu. En ce sens, les optimisations seront réalisées en fonction de celui-ci.

Poste analysé	Résultats questionnaire OREGÉ de 2013	Concerné/Non concerné en 2013	Résultats questionnaire OREGÉ de 2016	Concerné/Non concerné en 2016
Conditionnement Natronag 2	5376	Oui	1536	Non

Tableau 2. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-N2

Les résultats de l'étude réalisée en 2013 positionnaient le poste de conditionnement en Natronag 2 comme étant concerné par la problématique TMS Pro. Cependant, la réitération de l'analyse de poste en 2016 aboutit à des résultats plus appréciables en termes de risques TMS. Ce poste n'est, aujourd'hui, plus concerné par la problématique TMS Pro* pour la partie relative aux facteurs biomécaniques.

Le poste de conditionnement en Natronag 2 ne fera pas l'objet d'une analyse plus fine de l'activité.

➤ Station Big-bag

Le poste de conditionnement en station Big Bag ne nécessite pas d'efforts très intenses. L'effort réalisé par l'opérateur réside dans la seule partie manuelle qu'est la disposition du Big Bag au niveau de la buse de versement et à sa fermeture lors de la fin du remplissage. Il existe tout de même un effort musculaire visible lors de la manutention du mécanisme d'accroche des ailettes du Big Bag. L'effort le plus intensément ressenti relève du maintien de la position debout de l'opérateur en station Big Bag sur toute la durée de son poste.

L'activité au poste de conditionnement en Station Big Bag se traduit par des opérations répétitives sur une journée de travail.

Poste analysé	Résultats questionnaire OREGÉ de 2013	Concerné/Non concerné en 2013	Résultats questionnaire OREGÉ de 2016	Concerné/Non concerné en 2016
Conditionnement en station Big-bag	3456	Oui	1440	Non

Tableau 3. Récapitulatif et comparaison du questionnaire OREGÉ 2013-2016-BB

Les résultats de l'analyse de 2016 ne définissent pas le poste d'ensachage en station Big Bag comme étant lié à la problématique TMS Pro pour la partie relative aux facteurs biomécaniques. L'amélioration des scores de l'étude OREGÉ est notamment due à l'installation ergonomique de la barrière basculante à ce poste.

Une analyse fine de l'activité d'ensacheur à ce poste était initialement prévue. Cependant, au vue de ce bilan, cette analyse fine ne semble plus être une priorité dans le cadre de la démarche de prévention des TMS Pro.

Néanmoins, la mise à l'essai d'un spray nettoyant et anti-électrostatique pour les opérateurs en charge de l'ensachage en station Big Bag se voit être une solution possible pour l'amélioration de leurs conditions de travail.

c- Etudes des postes de conditionnement : synthèse réalisée par le responsable du bât.31, délégué CHSCTE, médecin du travail et infirmières – mai 2012

L'étude a porté sur les stations de conditionnement et les palettiseurs qui y sont associés. Elle a consisté en la description de l'activité de trois postes d'ensachage et à l'identification des difficultés liés au poste.

➤ **Poste Natronag 2 – Palettiseur 2**

Les principales difficultés au poste N2P2 :

- Risque physique :
 - Bruit.
- Risques liés à la situation de travail et ses contraintes :
 - Troubles musculo squelettiques (TMS) lors de la manipulation des sacs (25kg), des bobines, du nettoyage, de la conduite du chariot élévateur,
 - Station debout prolongée,
 - Risque de chute/ glissade lors des dégagements des sacs en hauteur.
- Risques organisationnels :
 - En lien aux problèmes techniques (sacs coincés, panne machine...),
 - Travailleur isolé,

- Travail posté,
- Contraintes de temps liées à la production.

➤ **Poste Natronag 1 Palettiseur 3**

Les principales difficultés au poste N1P3 :

- Risques physiques :
 - Bruit.
- Risques liés à la situation de travail et ses contraintes :
 - Troubles musculo squelettiques (TMS) lors de la manipulation des sacs, notamment lors de l'intervention sur les sacs bloqués, du nettoyage, conduite chariot élévateur,
 - Risque de chute/ glissade lors des dégagements des sacs en hauteur et montée et descente de l'escalier fréquentes,
 - Station debout prolongée,
- Risques organisationnels :
 - En lien aux problèmes techniques (sacs coincés, panne machine...),
 - Travailleur isolé,
 - Travail posté,
 - Contraintes de temps liées à la production.

➤ **Station Big-Bag**

Les principales difficultés du poste Big-Bag :

- Risques liés à la situation de travail :
 - Lors de l'installation du Big Bag / montée et descente fréquentes des escaliers,
 - Risque lié aux montées et descentes fréquentes du chariot élévateur et circulation sur un sol en mauvais état,



- Risque de chute/ glissade lors de l'installation du Big Bag.

- Risques organisationnels :
 - o En lien aux problèmes techniques (sacs coincés, panne machine...),
 - o Travailleur isolé,
 - o Travail posté.

4- Population de travail

L'intervention se déroule au sein du pôle produits raffinés et atomisés subdivisé en deux bâtiments, le 53 appelé glucoserie ou raffinerie et le 31 atomisation. L'intervention s'effectuera précisément dans le bât.31, qui est étroitement lié au bât.53.

Le pôle comprend 68 salariés permanents (CDI) et 4 intérimaires. La population est essentiellement masculine avec 2 femmes aux postes d'encadrement et une responsable du nettoyage (équipe jour). La moyenne d'âge au sein de cette population est de 40 ans.

a- Organigramme fonctionnel du pôle produits raffinés et atomisés

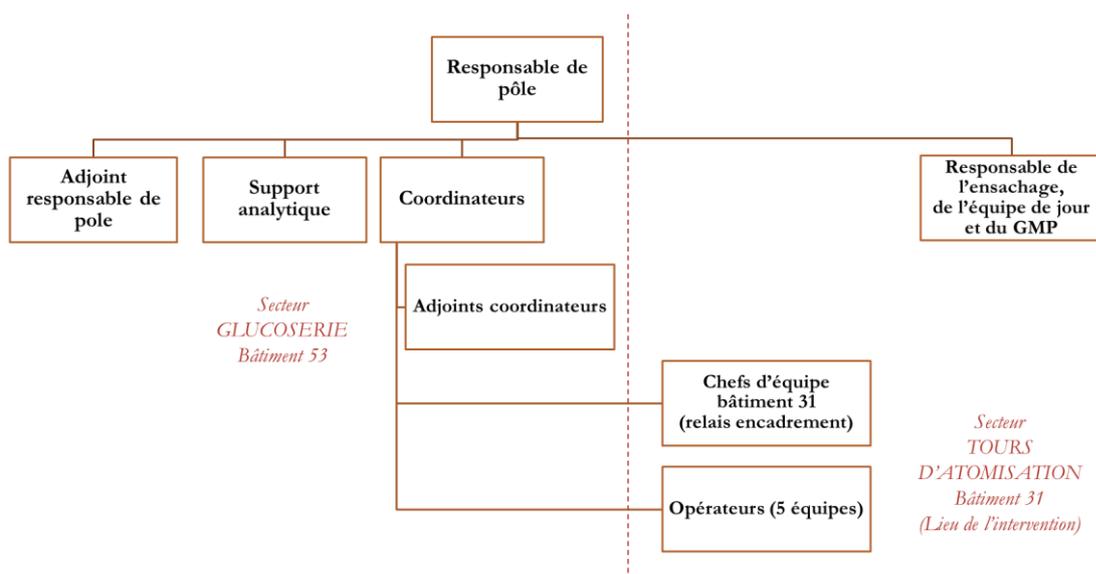


Figure 4. Schéma de l'organigramme fonctionnel du pôle PRA

Le pôle est organisé comme suite :

- Un responsable de pôle qui gère les deux bâtiments, avec une équipe divisée en deux parties :

- *Une partie encadrement* : composée de l'adjoint (support pôle), une responsable ensachage/équipe-jour/GMP (good manufacturing procedure), une responsable support analytique.
- *Une partie équipe (5 équipes)* : composée de coordinateurs, de coordinateurs adjoints, des chefs d'équipe et des opérateurs. En plus des 5 équipes, il y a une équipe de jour.

La partie encadrement est localisée dans le bât.53 sauf la responsable ensachage dans le bât.31. Pour faire le relais entre l'encadrement et la production au bât.31, il y a les chefs d'équipe.

Il n'y a pas de poste fixe pour les opérateurs parce qu'ils doivent intervenir dans les deux bâtiments. Ce sont des opérateurs de pôle, il n'y a pas d'opérateurs du bât.53 ou du bât.31. Il y a quelques-uns qui sont que sur des postes au bât.31 ou bât.53 (mais très peu nombreux). La majorité des opérateurs peuvent intervenir dans les deux bâtiments. Cependant, il y a une seule personne qui n'est pas sur un poste, c'est le coordinateur et l'adjoint quand l'équipe est au complet. Chaque équipe a son coordinateur et quand il n'est pas là (en congé ou arrêt maladie) c'est son adjoint qui assure la gestion de l'équipe. Le chef d'équipe a également un remplaçant/adjoint qu'on appelle le second, un opérateur qui prend la place du chef d'équipe lorsqu'il est absent. Les coordinateurs sont considérés comme les managers des équipes car ils ont en charge la gestion des équipes. Les chefs d'équipes supervisent l'activité de production dans le bâtiment 31.

b- Pyramide des âges du Pôle PRA

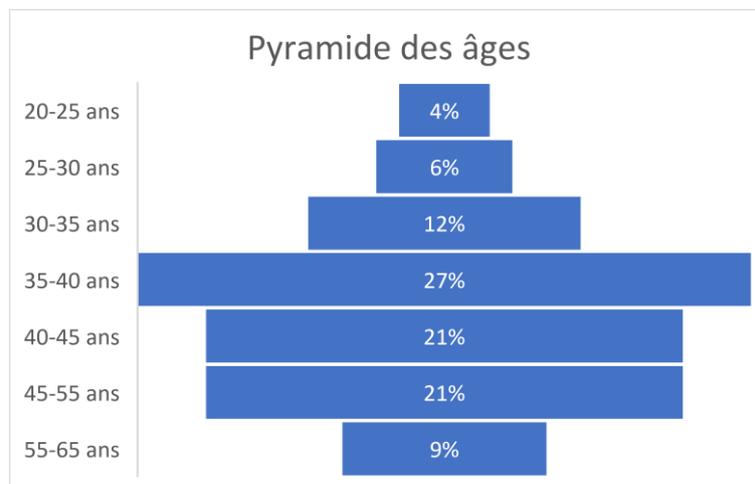


Figure 5. Pyramide des âges du pôle PRA

Au vu de cette pyramide des âges, on a un vieillissement de la population assez équilibré, donc pas très inquiétant. 30% de la population sont au-dessus de 45 ans, mais en même temps ce n'est pas si énorme et si grave, parce que nous avons les 35-45 ans qui représentent 48% de la population.

Dans la population des moins de 35 ans, représentant 22% de la population sont pour la plupart de nouveaux embauchés après quelques années d'intérim.

c- Ancienneté des salariés du Pôle PRA

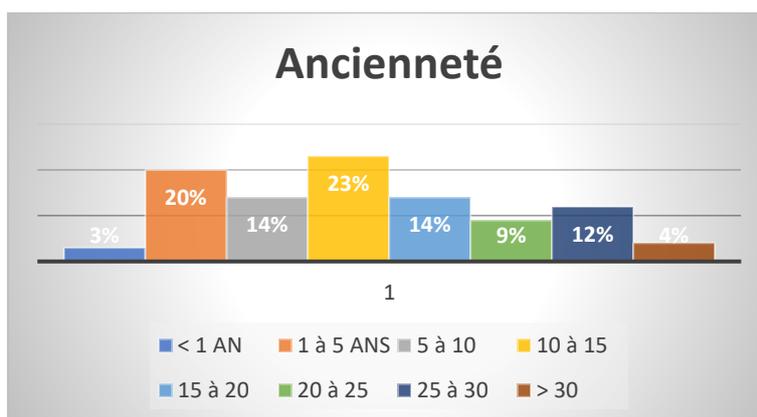


Figure 6. Ancienneté des salariés du pôle PRA

Nous avons une population pas vieillissante, mais avec de l'ancienneté parce qu'une grosse partie de la population (environ 1 personne sur 2) sont en milieu de carrière. De fait, à partir de ce diagramme on peut voir qu'il n'y a pas beaucoup de turn-over dans le pôle. Si on cumule les plus de 5 ans, on constate qu'il y a 76% dont 25% de plus de 20 ans. Cela pourrait être expliquer par le fait que les intérimaires sont très souvent embauchés après quelques années (entre 2 et 3 ans).

d- Données Accidents de travail et Arrêts maladies par équipe

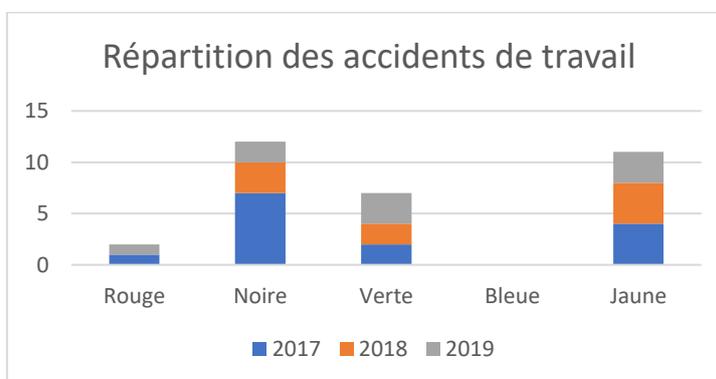


Figure 7. Répartition des accidents de travail par équipe

En se référant à ce diagramme sur la répartition des accidents de travail, nous constatons que toutes les équipes ne sont pas concernées, mais aussi certaines équipes sont plus touchées que d'autres. Les plus touchées sont les équipes noire et jaune, et les moins touchés sont l'équipes verte et rouge. L'équipe bleue n'est pas concernée. De plus, les taux sont variables d'une année à l'autre.

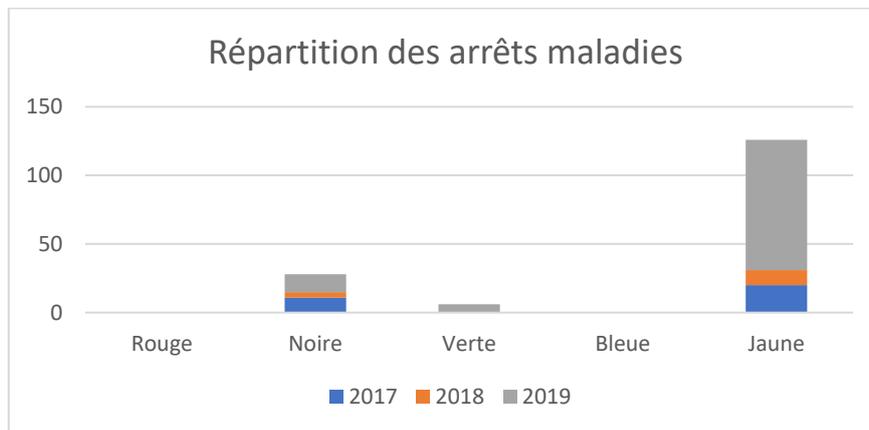


Figure 8. Répartition des arrêts maladies par équipe

A travers ce diagramme, nous remarquons que le nombre d'accidents de travail ne correspond pas forcément au nombre de jour d'arrêts maladies parce qu'il y a des accidents sans arrêts. Et si nous faisons un rapprochement entre les deux diagrammes, on constate que les équipes qui étaient touchées par les AT ne sont pas ou sont peu concernées au contraire par les arrêts maladie. Deux équipes sont beaucoup plus touchées par les arrêts maladies, la noire et la jaune (avec un taux beaucoup plus élevé).

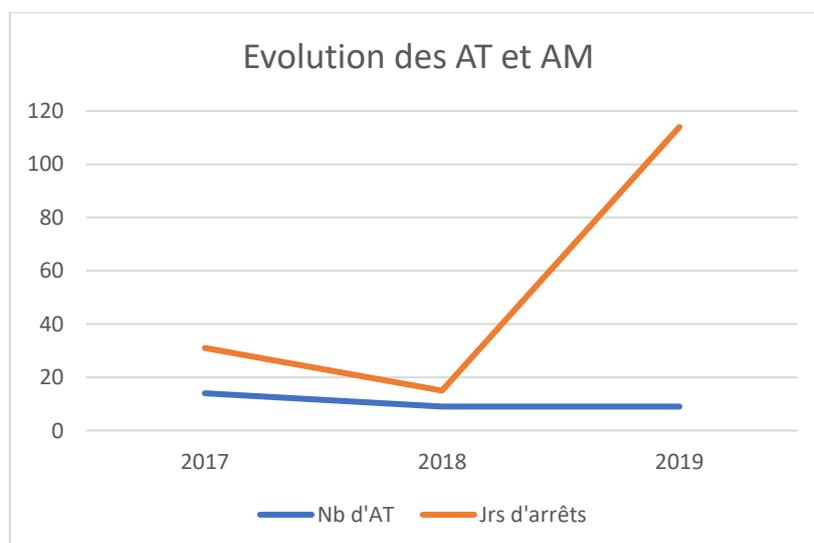


Figure 9. Evolution des AT et AM sur trois années

En croisant les deux données (AT et AM), il ressort à partir de la courbe d'évolution que le taux d'AT et le nombre de jours d'AM avaient baissé en 2018 contrairement à l'année 2017. Mais courant 2019, c'est un renversement de la situation avec une augmentation considérable du taux d'AT et du nombre de jours d'AM.

5- Reformulation de la demande

Pour répondre à cette demande, nous nous positionnerons du côté d'une ergonomie d'intervention, qui conduit à la construction d'un diagnostic et des propositions d'amélioration. Une intervention qui part des logiques de gestions, d'organisations, d'analyse des systèmes de travail.

Pour se faire, nous allons situer la demande dans son contexte pour ouvrir sur une approche globale et collective du problème. De fait, nous répondrons à la demande par la réalisation d'une intervention ergonomique au sein du Pôle Produits Raffinés et Atomisés, qui passera par une analyse (compréhension) du process de production, de l'organisation et des contraintes globales qui pèsent sur le système et les postes de travail.

6- Revue de littérature

Les TMS recouvrent diverses pathologies touchant les tissus mous à la périphérie des articulations. Ils affectent principalement les muscles, les tendons et les nerfs qui permettent le mouvement des pièces osseuses des membres supérieurs, du dos et des membres inférieurs. Selon l'Agence Européenne pour la sécurité et la santé au travail (2007), 25% des travailleurs européens se plaignent de maux de dos, 23% se plaignent de douleurs musculaires. Une étude régionale conduite par Roquelaure (2002) dans les Pays de la Loire a révélé qu'un salarié sur 13 ressent des douleurs musculo-squelettiques quotidiennes. La même étude montre qu'un salarié sur 8 a un TMS du membre supérieur diagnostiqué par le médecin du travail. Les TMS sont reconnus comme la maladie professionnelle la plus répandue en France. Pour Bourgeois et al. (2000), les troubles musculo-squelettiques apparaissent aujourd'hui comme des pathologies « tenaces » et « résistantes à la prévention ». Quant à Clot et Fernandez (2005), eux définissent les TMS comme un ensemble d'affections des tissus mous périarticulaires des membres survenant après une hypersollicitation de ces structures, le plus souvent par répétition d'un geste pathogène. De plus pour eux,

les TMS provoquent des douleurs et leur traitement est en général difficile, nécessitant la suppression des gestes qui provoquent la surcharge mécanique.

Les facteurs favorisant l'apparition des TMS sont étudiés par de nombreux chercheurs. Pour l'approche classique, ils sont directement liés aux surcharges résultant des modifications biomécaniques. Néanmoins, plusieurs auteurs à travers leurs travaux montrent que les facteurs psychosociaux et organisationnels sont aussi à mettre en relation avec l'occurrence des TMS, et que les facteurs de risques basés uniquement sur une approche biomécanique du geste sont sujet à débattre. Certains auteurs comme Daniellou (1998) et Coutarel (2004) associent la venue des TMS à un dysfonctionnement du corps, mais aussi et surtout à un dysfonctionnement de l'entreprise.

La rotation des postes de travail est souvent perçue comme forme de contrôle sur les TMS, ou encore comme un moyen pour trouver une solution aux problèmes de la surcharge de travail auprès des opérateurs. A cet effet, Daniellou, Coutarel et Dugué (2003) indiquent que la rotation est habituellement présentée comme une « solution organisationnelle miracle » au problème des TMS.

Pour Vézina (2005, p. 13), une personne au travail fait de la rotation lorsqu' « elle change de poste selon un ordre cyclique et un rythme préétabli ». Tout changement de poste, cependant, nécessite un temps de micro-apprentissage, quelle que soit la compétence de l'opérateur. Ce temps varie selon les opérations à effectuer et selon les individus. De fait, une rotation trop rapide qui n'aurait pas pris en compte ce temps de micro-apprentissage, aurait au moins deux conséquences néfastes : les opérateurs sont constamment en difficulté et la production n'atteint jamais son rendement maximum.

Dès lors, avoir du temps pour l'apprentissage d'une nouvelle tâche, c'est avoir des marges de manœuvre pour la réaliser. Ainsi, lorsqu'on pose la question de la mise en place de la rotation au sein d'un groupe de travail, celle-ci ne peut pas être dissociée de la question de l'augmentation de la marge de manœuvre des opérateurs dans la mise en place de la rotation (Vézina, 2003a).

Pour certains auteurs également, la mise en place de la rotation nécessite le respect de certaines règles, au risque d'augmenter l'apparition des TMS. Selon Daniellou et al. (2003), la rotation est une forme d'organisation du travail qui peut être intéressante

en termes de prévention des TMS, mais qui peut aussi, au cas où un certain nombre de conditions ne seraient pas réunies, augmenter la probabilité d'apparition de cette pathologie. Vézina (2005) montre, enfin, que ce sujet est complexe à cause de la variabilité qu'il peut y avoir dans les différentes applications de la rotation, et rendant ainsi difficile la comparaison des résultats entre les études faites sur l'effet de la rotation sur la santé.

Par ailleurs, plusieurs recherches ont mis en évidence le rôle central des activités collectives dans les systèmes techniques, en termes de performance, de santé, de sécurité et de fiabilité. Comme nous le fait remarquer Chassaing (2006), les opérateurs pour protéger leurs santés, développent des stratégies qui visent à prévenir la douleur et/ou la fatigue. Ces stratégies peuvent consister en la diminution des gestes, la réduction des efforts ou la protection des parties du corps qui sont douloureuses. Sur le plan collectif, en vue de protéger ceux qui sont déjà atteints par les maladies professionnelles, il peut arriver que les opérateurs réorganisent la répartition du travail.

La condition sine qua none pour mettre en place ces régulations, est la possibilité d'avoir des marges de manœuvre. Ainsi, Coutarel (2004) montre qu'il n'existe pas de définition établie, mais que la notion de marge de manœuvre conserve un « lien entre la santé et le contrôle de chacun sur sa situation de travail ». La notion de régulation est donc « intimement liée » à celle de marge de manœuvre.

En ce qui concerne Vézina (2003b), le concept de marge de manœuvre peut être compris en distinguant : d'une part, les situations de travail qui offrent aux opérateurs, dans le déploiement de leur activité, la possibilité d'utiliser une diversité de modes opératoires pour réaliser la tâche demandée, et d'autre part, les situations de travail qui sont très déterminées du point de vue des modes opératoires possibles.

De façon consensuel, un groupe d'auteurs affirment que la configuration spatiale est le premier élément de l'augmentation de la marge de manœuvre. Pour dire que sous une même cadence, l'augmentation de l'espace de chaque opérateur dans la chaîne leur permet d'anticiper ou retarder leurs actions en cas de besoin sans empiéter sur la zone réservée à leurs collègues. De fait, pour que les opérateurs aient des possibilités de régulation en vue d'assurer l'efficacité du travail, il faut qu'ils aient la possibilité d'augmenter leurs marges de manœuvre, tant temporelles que spatiales. Coutarel

(2004) soutient cette affirmation en disant que les possibilités de régulations au travail augmentent lorsque la marge de manœuvre des opérateurs augmente également.

En outre, pour pouvoir mettre en débat le processus de régulation mis en œuvre par les opérateurs, il convient de donner une définition des notions d'astreinte et de contrainte, qui sont primordiales dans la compréhension de la charge de travail. Selon Falzon (2004), la contrainte est déterminée par la tâche et correspond à son niveau d'exigence. L'astreinte résulte du couplage entre les contraintes de la tâche et les ressources de l'opérateur. Si l'astreinte est ressentie comme forte ou pénible par l'opérateur il tentera de modifier ses manières de faire ou ses stratégies pour l'alléger. Falzon rajoute en disant ceci, lorsqu'un travailleur ne dispose pas de marge de manœuvre suffisante pour redéfinir le travail dans le but de maintenir le bon fonctionnement du système, les possibilités d'adaptation du corps aux exigences du travail peuvent être rendues difficiles et son état interne finit par être perturbé, freinant ou empêchant les processus de régulation interne. C'est à partir de ce moment-là que les pathologies peuvent survenir.

Un groupe qui travaille collectivement cherche avant tout à réguler la charge de travail en interne. Leplat (2006) envisage le groupe de travail comme « système auto-actif » dans lequel l'activité dépend des caractéristiques du groupe, des caractéristiques de la tâche à accomplir, ainsi que de l'association entre les deux caractéristiques. Il souligne que le collectif peut se protéger en réorganisant en interne les tâches de manière à rétablir un équilibre des charges de travail individuelles lorsqu'un opérateur se rend compte de la surcharge de ses collègues. Néanmoins, selon Caroly (2010), pour que cette régulation collective soit possible il est nécessaire que l'équipe dispose d'un certain degré de marge de manœuvre et d'autonomie pour pouvoir s'écarter de certaines règles.

Le processus de régulation est le mécanisme par lequel l'opérateur produit des règles de travail ; c'est-à-dire le mécanisme par lequel il réélabore le prescrit au regard du réel. Reynaud (1995) distingue plusieurs types de régulation : une régulation de contrôle qui est définie par l'entreprise et une régulation autonome définie par l'opérateur ou le groupe d'opérateurs. Et souvent le travail réel est un compromis entre ces deux régulations. Selon Vézina (2003b), les régulations sont la façon dont l'individu, au travers de l'activité, fait face et gère les variabilités rencontrées dans la situation de travail. Par conséquent, les possibilités de régulations visant à assurer

l'efficacité du travail augmentent lorsque la marge de manœuvre des opérateurs augmente également.

Quant à Leplat (2006), il montre à travers ces travaux que lorsque les travailleurs sont les régulateurs d'un système, ils font appel à différentes actions, modes opératoires et stratégies pour atteindre un même objectif, redéfinissant ainsi constamment les objectifs de la tâche en objectifs propres, dans l'intention de maintenir le fonctionnement du système auquel il fait également partie.

La régulation par le collectif requiert une autonomie du collectif et des critères de règles partagés collectivement. Le travail collectif n'est possible que par la construction d'un collectif de travail. De fait, les régulations mises en place par les opérateurs révèlent des modes d'ajustements en réponse à la variabilité des situations se produisant dans le travail. Dans ce sens, elles mettent en évidence l'intelligence en action construite par l'expérience, l'expertise. Par conséquent, une équipe qui s'autorégule, peut redéfinir ses propres objectifs aussi bien que les moyens pour les atteindre, tant par la répartition des tâches entre les membres que par la façon de les effectuer. L'autorégulation collective est donc un facteur de flexibilité qui permet au groupe de s'adapter aux bouleversements et imprévus de la situation de travail.

7- Problématique

En France depuis quelques années déjà, les changements organisationnels et les contraintes de rythme de travail se sont accrus. Dans tous les secteurs d'activité, et ce quelle que soit la taille des entreprises, on observe une augmentation du nombre de troubles musculo-squelettiques. De plus, malgré les nombreuses études sur le sujet, les TMS sont encore largement présents dans les entreprises. Dès lors, plusieurs auteurs cherchent à développer de nouveaux points de vue afin d'élargir les modèles de compréhension de son apparition. De la même manière, la présence de facteurs de risque dans les entreprises amène les opérateurs à développer des mécanismes de défense, tant individuel que collectif, afin de faire face à ces situations. Dans certaines entreprises, la rotation est perçue comme l'une des solutions idéales pour réduire la pénibilité au travail. Mais cette rotation initiée par l'entreprise, est prévue pour fonctionner à effectif constant. Cependant, elle est vite mise en défaut par les opérateurs à cause des situations de grande fatigue ou d'absentéisme auxquelles ils sont confrontés. On pourrait ainsi dire que cette rotation peut favoriser l'augmentation

de la charge de travail, notamment en augmentant l'exposition aux tâches pénibles, puisqu'elle demande des ajustements constants.

C'est dans ce contexte que le service EHS de Cargill Haubourdin a commandité une intervention ergonomique à réaliser au sein de leur Pôle Produits Raffinés et Atomisés. La demande porte sur les problématiques de TMS, de taux élevé d'accidents de travail et d'arrêts maladies, mais également de climat social assez problématique.

Cette intervention aura pour objectif, de mettre en lumière les écarts entre la rotation prescrite par l'entreprise et la rotation réelle mise en place par les opérateurs de manière autonome, ainsi que tout un ensemble de stratégies collectives, afin de faire face à la pénibilité au travail, de protéger leur santé et d'assurer la production. Cette intervention va questionner les rapports entre l'activité collective et le développement des compétences des opérateurs, la réélaboration des règles, la préservation de la santé, l'émergence des stratégies et de nouvelles façons d'agir dans le travail. C'est dans ce cadre que Caroly (2010) dans son étude, montre que l'activité collective et la réélaboration des règles donnent des ressources pas seulement pour la production et la santé, mais aussi pour la réorganisation du travail.

8- Méthode

Les méthodes utilisées ont été essentiellement qualitatives, combinant des observations in situ, des entretiens semi-directifs et l'usage d'un questionnaire. En réalité, le choix méthodologique de ce travail a été fait en faveur de méthodes qui encouragent les opérateurs à parler et à réfléchir sur leurs activités. Ceci a été important pour notre étude, car d'une part ils ne disposent pas d'espaces dédiés à cela, et d'autre part, nous avons constaté qu'ils ont pour la plupart les mêmes points de vue sur la représentation qu'ils ont de leur travail, le considérant comme « exigeant » et « difficile ». Ainsi, plusieurs techniques d'analyse ont été développées et ont eu comme objectif :

- de décrire le processus technique de l'activité de production ;
- de décrire les mécanismes de dépendance entre les différents étapes du process ;
- d'identifier les stratégies et modes de régulation implantées ;

- d'identifier les conséquences du travail sur la santé des opérateurs et les moyens utilisés pour minimiser les contraintes ;
- de mettre en discussion les contraintes et les conditions de réalisation du travail.

a- Les observations ouvertes et systématiques

Les observations ont porté sur les 5 équipes chargées d'assurer la production de l'amidon et avaient pour but d'identifier le modèle d'organisation en place, les types de rotation mis en place et les stratégies adoptées par les opérateurs pour essayer de minimiser les surcharges dans la ligne de production.

Des observations ouvertes ont été réalisées, ayant pour objectif de comprendre les processus techniques et les tâches confiées aux opérateurs, mais aussi d'observer les stratégies mises en œuvre par ces derniers, et de recueillir leurs commentaires (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg, et Kerguelen, 1997). Il s'agissait d'avoir une compréhension globale du processus, de l'enchaînement des tâches, de la rotation et des régulations effectuées.

Des observations systématiques ont également été réalisées dans l'objectif d'affiner et d'objectiver les données recueillies au préalable. Elles visaient à :

- identifier les stratégies et leurs objectifs en contexte ;
- identifier les particularités et les différences entre les rotations à effectif constant et à effectif réduit.

La technique utilisée a été le papier-crayon aussi bien que la prise de photos et des enregistrements vidéo des 4 postes d'ensachage en moments différents de cycle.

Les observations ont été réalisées entre mai et juillet 2019. Au total on compte 5 jours d'observations ouvertes (en poste d'après-midi soit 8 heures par jour), plus 5 autres jours (environ 4 heures par jour). Pour ce qui est des observations systématiques, on compte au total 10 jours (environ 4 heures par jour) plus 2 jours (en poste de nuit soit 8 heures par jour).

Les observations nous ont permis de voir le modèle d'organisation du travail en place, les types de rotation adoptés (différentes de celles prescrites par l'entreprise) et la diversité des stratégies utilisées pour se protéger et protéger les collègues contre les surcharges. Par la suite, les informations recueillies ont été validées par les différents acteurs via les entretiens semi-directifs.

b- Les entretiens individuels

Des entretiens individuels avec les opérateurs et l'encadrement ont eu lieu également afin de compléter les informations obtenues pendant la phase d'observation. Toutes les entrevues ont été enregistrées et retranscrites intégralement.

Avec les opérateurs de production, les entretiens se sont déroulés pendant les pauses-déjeuner ou pauses-café, l'objectif étant de recueillir des informations par rapport aux contraintes et aux stratégies adoptées, aussi bien que de valider certaines données collectées durant les observations. Ainsi 14 entretiens ont été réalisés avec les opérateurs des 5 équipes, d'une durée moyenne de 45 minutes (entre-coupées).

De plus des entretiens avec des encadrants et des « acteurs clés » ont été également menés. Les « acteurs clés » sont ceux qui sont à l'initiative de la demande, Responsable du service EHS, la Médecine du travail. Chaque entretien a duré 1 heure environ. La participation de ces acteurs a été fondamentale pour comprendre le fonctionnement global de l'activité de production, l'organisation du travail de même que le lien qui existe entre la production et les autres pôles de l'usine. Les entretiens auprès des « acteurs clés » ont été complétés par des rencontres d'environ 1 heure avec l'encadrement, le Responsable de la production, la Responsable de l'ensachage, le Supply chain, la Maintenance et la Sécurité. En plus d'avoir accès aux indicateurs liés à la population au travail, le but de ces entretiens était de comprendre les représentations de ces acteurs sur le système de rotation et les stratégies des opérateurs.

III- Elaboration du pré-diagnostic

1- Organisation prescrite du pôle PRA

a- Composition et caractéristique des équipes

Ils ont un fonctionnement de 5x8 avec un roulement de 12 jours. Chaque équipe compte à peu près 11 opérateurs composée de salariés permanents et d'intérimaires (identifiable dans le tableau ci-dessous par les cellules en bleu).

Tableau : effectif des équipes

	Jaune	Noire	Rouge	Verte	Bleue
Bât.53					
Coordinateur	F. Brenne	D. Deconinck	Ph. Carpentier	W. Montignies	D. Moreau
Coordinateur Adjoint	D. Bartier	L. Vallart	C. Castaneda	O. Hermez	P. Allinckx
Channel 1	R. Wacrenier	G. Janbroers	R. Metgy	JL. Butez	M. Zamrowski
Channel 2	B. Vasseur	F. Stasiak	O. Vasseur	T. Evaint	D. Denis
Renfort	C. Billaut	A. Pistillo	G. Leseccq	J. Duriez	S. Jolly
Bât.31					
Chef d'équipe (TA3/2)	C. Huguébart	L. Guilbert	B. Tranchant	A. Petit	R. Dubois
TA3/2	C. Antoine (2nd)	J. Varrast (2nd)	A. Boucher (2nd)	G. Warlop (2nd)	D. Van Aelst (2nd)
TA1	Y. Butez	St. Courtois	A. Halimi	S. Boureima	F. Canler
Ensacheur 1	J. Lasserre	J. Bos	J. Brisset	D. Lallemand	G. Coulon
Ensacheur 2	J. Guaguere	D. Tounssi	W. Lamps	D. Van Overtveld	J. Capron
Ensacheur 3	S. Chakour	H. Butez	A. Dumortier	T. Matuka	J. Spas
		N. Castaneda	T. Vasseur	W (Jean) Montignies	

Tableau 4. Effectif des équipes

Ce tableau laisse apparaître que les équipes sont assez stables et équilibrées avec moins de turn-over comme on a pu le constater avec le diagramme sur l'ancienneté.

Tableau : Restrictions médicales

		Jaune	Noire	Rouge	Verte	Bleue
Bâtiment 53	Coordinateur	F. Brenne	D. Deconinck	Ph. Carpentier	W. Montignies	D. Moreau
	Coordinateur Adjoint	D. Bartier	L. Vallart	C. Castaneda	O. Hermez	P. Allinckx
	Channel 1	R. Wacrenier	G. Janbroers	R. Metgy	JL. Butez	M. Zamrowski
	Channel 2	B. Vasseur	F. Stasiak	O. Vasseur	T. Evaint	D. Denis
	Renfort	C. Billaut	A. Pistillo	G. Lesecq	J. Duriez	S. Jolly
Bâtiment 31	Chef d'équipe (TA3/2)	C. Huquebart	L. Guilbert	B. Tranchant	A. Petit	R. Dubois
	TA3/2	C. Antoine (2 nd)	J. Vanrast (2 nd)	A. Boucher (2 nd)	G. Warlop (2 nd)	D. Van Aelst (2 nd)
	TA1	Y. Butez	St. Courtois	A. Halimi	S. Boureima	F. Canler
	Ensacheur 1	J. Lasserre	J. Bos	J. Brisset	D. Lallemand	G. Coulon
	Ensacheur 2	J. Guaguere	D. Tounssi	W. Lamps	D. Van Overtveld	J. Capron
	Ensacheur 3	S. Chakour	H. Butez	A. Dumortier	T. Matuka	J. Spas
					W.J Montignies	

Tableau 5. Restrictions médicales

Restrictions

Sur l'ensemble des 5 équipes, l'équipe jaune reste la plus touchée avec 4 opérateurs qui ont des restrictions, donc pas habilités à occuper certains postes. A sa suite il y a les équipes noire, verte et rouge qui sont moins touchées. En revanche, aucun opérateur dans l'équipe bleue n'est concerné.

Tableau : croisement données restrictions avec âge et ancienneté par équipe

Equipes	Restrictions	Descriptif	Age (ans)	Ancienneté (ans)
Rouge	PhC	- Pas de manutention et pas de posture contraignante pour le rachis	50	28
Verte	JLB	- Eviter les postures contraignantes pour le dos et la manutention	49	28
	DL	- Eviter les postures contraignantes pour le dos et la manutention	44	13
Bleue	0		0	0
Noire	LG	- Pas de port de charge de plus de 5kg	39	18
	JV	- Pas de port de charges de plus de 15kg, - Pas de port de charges ou de mouvement forcé en position penchée en avant,	35	12

		<ul style="list-style-type: none"> - Pas de travail en position accroupie ou à genoux, - Pas de mouvement en torsion du genou droit, - Limiter la station debout prolongée (si intervention de chargement produit en TA1, doit pouvoir faire des pauses en position assise), - Pas de conduite de chariot élévateur, pas de montées et descentes répétées des escaliers. - Privilégier TA2 et TA3, possibilité de travailler ponctuellement en TA1 mais selon les conditions énoncées. 		
Jaune	DB	<ul style="list-style-type: none"> - Ne doit pas faire d'effort violent, - Ne doit pas être exposé à des températures extrêmes (pas de travail au chaud ou au froid) 	54	37
	RW	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de tâches nécessitant une prise en force de la main gauche. - Pas d'accès par échelle. 	34	7
	JL	<ul style="list-style-type: none"> - Activité cariste à privilégier, - Pas de port de charges de plus de 15 kg. Pas de port de charges répété, - Pas de tâches en position répétée ou prolongée en flexion ou extension ou rotation du tronc. - Pas de tâches avec position debout statique de plus de 2 heures. 	40	10
	CA	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de mouvement en force du membre supérieur droit, type serrage/desserrage - Eviter les mouvements répétés du membre supérieur droit (temps maximal à l'ensachage 2 heures par jour) 	45	14

Tableau 6. Croisement données restrictions avec âge et ancienneté par équipe

A partir de ce tableau nous avons identifié 3 catégories de personnes touchées par les restrictions :

- Des opérateurs âgés avec beaucoup d'ancienneté
- Des opérateurs moins âgés avec beaucoup d'ancienneté
- Des opérateurs âgés mais avec moins d'ancienneté

Les restrictions médicales sont très souvent dues à des lombalgies, des douleurs aux épaules, aux coudes, et aux genoux pour certain. Mais on constate que ce sont les membres supérieurs qui sont les plus affectés.

En se basant sur le descriptif des restrictions, nous pouvons voir que les opérateurs concernés ne sont pas habilités à occuper des postes nécessitant beaucoup d'efforts physiques. En termes de rotation de poste, ils ne pourront pas éventuellement occuper plusieurs postes, même s'ils y ont été formés.

b- Gestion de la polyvalence par équipe

Dans l'organisation du travail, il existe un modèle de polyvalence qui veut que tous les opérateurs puissent tourner à chaque cycle, parce que ce sont des opérateurs de pôle. Mais aussi, pour que les opérateurs ne perdent pas leurs compétences aux postes sur lesquels ils ont été formés et éviter d'avoir toujours les mêmes à l'ensachage.

Tableau : habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe verte

		Channel 1	Channel 2	Chargement glucose	Atomisation			Conditionnement Malto				Ancienneté
					TA1	TA2	TA3	Natro 1	Natro 2	IFBB	BB	
Coordinateur	W.M		X		X	X	X	X			X	28 ans
Adj Coordinateur	O.H	X	X	X	X		X	X			X	22 ans
Channel 1	J.L.B	X	X		X							28 ans
Channel 2	T.E		X					X			X	4 ans
Renfort	J.D	X	X	X	X		X	X			X	14 ans
Chef équipe (TA3)	A.P	X			X	X	X	X	X		X	19 ans
TA2	G.W (2 nd)					X	X	X	X	X	X	4 ans
TA1	S.B				X	X		X			X	3 ans
Ensacheur 1	D.L	X				X	X	X	X		X	13 ans
Ensacheur 2	D.V							X	X	X	X	7 ans
Ensacheur 3	T.M							X	X	X	X	3 ans
	WJ.M									X		<1 ans

Tableau 7. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe verte

Restrictions		Intérimaires
--------------	--	--------------

Dans l'équipe verte il y a en moyenne 4 opérateurs formés par poste. En conditionnement, Natro 1 et la station Big-bag sont les deux stations d'ensachage à avoir 10 opérateurs formés. Ce qui veut dire que presque tous les opérateurs de l'équipe peuvent occuper ces postes. Cependant il y a plus d'opérateurs formés pour

être sur des postes dans le bât.31 que 53. Tous les opérateurs peuvent occuper au moins un poste dans le bât.31, par contre tous ne peuvent pas occuper des postes dans le bât.53, parce qu'il n'y a que 7 opérateurs qui peuvent y aller avec 3 sur 7 habilités à occuper à la fois les postes channel/circuit 1 et 2. Mais aussi, il y a 3 opérateurs qui ne peuvent aller qu'en conditionnement.

Par ailleurs, dans cette équipe il y a 2 opérateurs qui ne peuvent pas aller en conditionnement compte tenu du descriptif de leur restriction. Mais aussi un des opérateurs n'est pas formé pour aller sur ces postes.

Pour ce qui est de l'ancienneté au poste, la plupart des opérateurs ont une ancienneté de plus de 10 ans et sont polyvalents.

Tableau : habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe bleue

		Channel 1	Channel 2	Chargement glucose	Atomisation			Conditionnement Malto				Ancienneté
					TA1	TA2	TA3	Natro 1	Natro 2	IFBB	BB	
Coordinateur	D.M		X		X	X	X	X	X		X	20 ans
Adj Coordinateur	P.A	X			X	X	X	X	X		X	20 ans
Channel 1	M.Z	X	X									4 ans
Channel 2	D.D	X	X									3 ans
Renfort	S.J		X	X	X			X	X	X	X	8 ans
Chef équipe (TA3)	R.D						X	X	X		X	15 ans
TA2	D.V (2 nd)					X	X	X	X	X	X	12 ans
TA1	F.C		X		X	X		X		X	X	6 ans
Ensacheur 1	G.C							X	X		X	2 ans
Ensacheur 2	J.C						X	X	X	X	X	7 ans
Ensacheur 3	J.S							X		X	X	3 ans

Tableau 8. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe bleue

Au sein de cette équipe, par poste il y a en moyenne 3 opérateurs qui sont formés. En conditionnement par contre, presque tous les opérateurs sont formés pour y aller, surtout sur Natro 1, Natro 2 et la station Big-Bag. Mais moins d'opérateurs formés pour la station Infant Food Bib-Bag qui s'explique par sa récente conception (3 à 4 ans).

Moins d'opérateurs sont formés sur les postes de surveillance sur écran en conduite, que dans les stations de conditionnement.

Nous retrouvons ici la même problématique que dans l'équipe verte où il y a moins d'opérateurs formés sur des postes au bât.53. Sur les 5 opérateurs qui peuvent occuper les postes du bât.53, il n'y a que 2 qui peuvent aller à la fois sur les deux postes, et qui ne sont formés qu'à ces postes. Ils ne sont formés sur aucun poste dans le bât.31. Cependant il y a plus de la moitié de l'équipe formé à occuper des postes dans le bât.31, sauf 2 opérateurs qui ne peuvent aller qu'à l'ensachage et ils ont moins de 5 ans d'ancienneté.

Par ailleurs, on constate qu'aucun opérateur de l'équipe n'est concerné par les restrictions, donc tous ceux qui sont formés sont habilités à occuper leur poste sans difficulté. Mais aussi en termes d'ancienneté, nous remarquons que plus de la moitié ont moins de 10 ans d'ancienneté.

Tableau : habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe jaune

		Channel 1	Channel 2	Chargement glucose	Atomisation			Conditionnement Malto				Ancienneté	
					TA1	TA2	TA3	Natro 1	Natro 2	IFBB	BB		
Coordinateur	F.B				X	X	X	X	X			X	24 ans
Adj Coordinateur	D.B	X	X	X	X								38 ans
Channel 1	R.W	X	X	X	X			X					7 ans
Channel 2	B.V	X	X	X	X								18 ans
RENFORT	C.B	X	X	X	X								18 ans
Chef équipe (TA3)	C.H	X		X	X	X	X	X	X			X	15 ans
TA2	C.A (2 nd)					X	X	X	X			X	14 ans
TA1	Y.B		X					X	X	X	X	X	5 ans
Ensacheur 1	J.L						X	X	X	X	X	X	10 ans
Ensacheur 2	J.G					X		X	X	X	X	X	3 ans
Ensacheur 3	S.C							X				X	

Tableau 9. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe jaune

Restrictions Intérimaires

Le nombre moyen d'opérateurs formés par poste dans cette équipe est de 4. En conditionnement 8 opérateurs peuvent occuper au moins un poste. Tout comme l'équipe précédente, il y a moins d'opérateurs de formés au poste de conditionnement IFBB.

Dans cette équipe 6 opérateurs peuvent occuper des postes dans le bât.53, 4 d'entre eux peuvent aller sur les 2 channels et peuvent occuper au moins un poste dans le bât.31. Mais en conditionnement ils sont 3 à pouvoir y aller. Cependant il y a 5 opérateurs qui ne peuvent aller que sur des postes dans le bât.31. Ils ne sont formés à aucun poste du 53, donc une polyvalence limitée aux postes du bât.31.

Par ailleurs, dans l'équipe jaune 4 opérateurs ont des restrictions et ne peuvent pas occuper des postes à forte contrainte physique. De fait, ils ne peuvent pas aller en conditionnement qui sont des postes très physique. Parmi ces opérateurs, deux peuvent aller sur des postes dans les deux bâtiments et deux autres ne peuvent occuper que des postes au bât.31. En plus des opérateurs permanents, il y a un intérimaire qui complète l'équipe et qui est formé qu'à l'ensachage.

Pour ce qui est de l'ancienneté des opérateurs, pour la majorité elle est de plus de 10 ans mais avec peu de polyvalence.

Tableau : habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe noire

		Channel		Chargement glucose	Atomisation			Conditionnement Malto				Ancienneté
		1	2		TA1	TA2	TA3	Natro 1	Natro 2	IFBB	BB	
Coordinateur	D.D	X	X	X	X	X						36 ans
Adj Coordinateur	L.V		X		X	X	X	X			X	30 ans
Channel 1	G. J	X	X				X	X			X	8 ans
Channel 2	F.S	X	X		X							4 ans
Renfort	A.P	X	X	X	X							28 ans
Chef équipe (TA3)	L.G		X		X	X	X					18 ans
TA2	J.V (2 nd)					X	X	X	X		X	12 ans
TA1	St.C				X	X	X	X	X	X	X	14 ans
Ensacheur 1	J.B						X	X	X	X	X	12 ans
Ensacheur 2	D.T						X	X	X	X	X	6 ans
Ensacheur 3	H.B						X				X	

Tableau 10. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe noire

Restrictions **Intérimaires**

En moyenne il y a 3 opérateurs formés par poste. Le nombre d'opérateurs formés en conditionnement est plus élevé par rapport aux autres postes. Dans cette équipe, 5 opérateurs ne peuvent occuper que des postes au bâtiment 31, et pour la plupart ce

sont des postes de conditionnement. Cependant, les opérateurs qui sont formés sur les postes du bâtiment 53, peuvent occuper au moins un poste dans le bâtiment 31.

Les 2 opérateurs avec restrictions dans l'équipe noire, sont le chef d'équipe et son second qui occupent habituellement les postes de tours d'atomisation. Le chef d'équipe, en plus d'être formé aux postes de tours d'atomisations, est formé au channel 2, mais ne peut occuper ce poste parce qu'il doit rester dans le bât.31 pour superviser la production. En plus des 2 opérateurs qui ne peuvent pas aller en conditionnement à cause des restrictions, il y a 3 autres opérateurs qui ne peuvent aller non plus car ils ne sont pas formés.

La majorité des opérateurs ont une ancienneté de plus de 10 ans mais avec peu de polyvalence. En effet, sur les 6 opérateurs qui peuvent aller en conditionnement, il y a 3 qui ne peuvent pas occuper d'autres postes, et 2 opérateurs qui ne peuvent aller que sur les channels. L'ancienneté des opérateurs ne justifie pas forcément leur polyvalence.

Tableau : habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe rouge

		Channel 1	Channel 2	Chargement glucose	Atomisation			Conditionnement Malto				Ancienneté
					TA1	TA2	TA3	Natro 1	Natro 2	IFBB	BB	
Coordinateur	Ph.C	X	X	X		X						28 ans
Adj Coordinateur	C.C	X	X	X	X	X			X		X	18 ans
Channel 1	R.M	X	X	X				X			X	11 ans
Channel 2	O.V	X					X	X		X	X	3 ans
Renfort	G.L	X	X	X	X	X	X	X	X		X	21 ans
Chef équipe (TA3)	B.T				X	X	X	X	X		X	13 ans
TA2	A.B (2 nd)				X	X	X	X	X		X	12 ans
TA1	A.H				X	X	X	X		X	X	8 ans
Ensacheur 1	J.B				X	X		X		X	X	4 ans
Ensacheur 2	A.D							X		X	X	<1 ans
Ensacheur 3	W.L			X				X			X	11 ans

Tableau 11. Habilité aux postes + restrictions + ancienneté – équipe rouge

Restrictions Intérimaires

Dans l'équipe rouge la moyenne d'opérateurs formés par poste est de 4. Ici également il y a un nombre important d'opérateurs (entre 9 et 10) formés aux postes de conditionnement, précisément Natro 1 et la station Big-Bag. Cependant dans cette équipe, 5 opérateurs peuvent occuper que des postes au bât.31 et les 6 autres peuvent intervenir dans les deux bâtiments, mais avec une polyvalence au poste assez limitée.

Par ailleurs, il y a qu'un seul opérateur concerné par les restrictions et c'est le coordinateur. Ce qui n'a pas un impact sur la rotation des opérateurs par cycle, puisqu'il n'est pas sur un poste de production. De fait, les opérateurs qui sont formés à plusieurs postes peuvent tourner sans difficulté car n'ont pas de restrictions. Pour ce qui est de l'ancienneté au poste, la majorité est au-dessus de 10 ans avec une assez bonne polyvalence mais pas dépendante de l'ancienneté, parce qu'il y a des opérateurs qui ont moins de 10 ans d'ancienneté mais aussi polyvalent que ceux qui en ont plus.

2- Organisation prescrite du travail au sein des équipes

a- Les horaires de travail

Le pôle est composé de 5 équipes qui fonctionnent par cycle en roulement de 12 jours, c'est-à-dire 7 jours de travail et 4 à 5 jours de repos en fonction des cycles. Selon l'organisation du pôle, trois équipes tournent en même temps et deux sont en repos.

- La prise de poste se fait généralement le **samedi** avec 3 matins de 5h-13h, 2 après-midis de 13h-21h, 2 nuits de 21h-5h, et 5 jours de repos.
- Ils reprennent le **jeudi** avec 2 matins, 3 après-midis, 2 nuits, puis 5 jours de repos.
- Ils reprennent le **mardi** avec 2 matins, 2 après-midis, 3 nuits, puis 4 jours de repos.

En fonction des cycles il peut y avoir des semaines pleines ou non pleines, à savoir des semaines de 48h ou de 32h parce que la semaine à l'usine c'est du dimanche au dimanche et une journée de travail c'est de 5h du matin à 5h du matin. De fait, quand une équipe commence son cycle un mardi à 5h et termine le mardi prochain à 5h, aura fait 48h parce qu'elle a travaillée 6 jours dans la semaine. Par contre, lorsqu'elle commence son cycle un jeudi à 5h et termine le jeudi prochain à 5h, aura fait 32h qui correspondent à 4 jours de travail dans la semaine.

L'usine fonctionne 24h/24 sur 361 jours, avec trois jours d'arrêt complet de l'usine au mois d'octobre pour maintenance et le 1^{er} mai.

b- Fonctionnement

Chaque équipe est composée d'au moins 11 opérateurs. Ils sont répartis entre deux bâtiments, 5 opérateurs à la glucoserie encore appelé raffinerie et 5 autres à l'atomisation plus un renfort.

Le coordinateur de chaque équipe organise le travail. Il programme le cycle prochain à la fin du précédent, tout en ayant une vue sur le planning des autres équipes pour voir les opérateurs qui sont disponibles, et auxquels il pourrait faire appel en cas d'absence de dernière minute. En effet, les opérateurs doivent faire en moyenne une remonte par mois (soit 12 sur l'année), c'est-à-dire travailler sur un jour de leur repos, parce qu'ils ne font pas leur 35h semaine. Cela s'explique par le fait que toutes les semaines ne sont pas pareilles pendant les cycles. En référence avec les semaines pleines, et non pleines.

A chaque cycle le coordinateur essaie de changer le poste des opérateurs pour qu'ils ne perdent pas en compétence et éviter d'avoir toujours les mêmes à l'ensachage. Cependant, au cours d'un cycle chaque opérateur reste à son poste, sauf s'il y a un problème (accident, absentéisme) le coordinateur réorganise le travail et réaffecte les postes. Il essaie de composer avec les absents (ceux qui sont en congé, arrêt maladie) et les restrictions.

Une sorte de rotation prescrite est mise en place au sein du Pôle pour faire tourner les opérateurs en fonction de leur compétence. Par exemple l'opérateur qui est au poste d'ensachage ce cycle ne doit pas l'être à tous les cycles, il peut aller sur d'autres postes. Il existe une matrice de compétence qui permet d'identifier les opérateurs qui peuvent tourner sur plusieurs postes et ceux qui ne peuvent pas, parce qu'ils ne sont pas tous polyvalent. Les plus jeunes commencent par être formé à l'ensachage et les anciens font presque tous les postes.

Dans le bât.31 il y a également des opérateurs jours, mais ne font pas partie des 5 équipes. Ces opérateurs travaillent du lundi au vendredi, soit 35h semaine.

- Un opérateur au chargement de glucose liquide (travaille en 2x8)
- Un opérateur navette (travaille en 2x8)

- Un opérateur laboratoire bât.31 (travaille de jour)
- Un opérateur nettoyage (travaille de jour)

c- Processus de commande prescrit

Le service *supply chain* est chargé de faire les plannings pour les différentes campagnes de production. Le planning est fourni quelques jours en avance au responsable du pôle.

Les plannings sont faits en fonction des « forcast », qui sont les prévisions de vente. A partir du logiciel de planification, sont renseignés les données concernant l'IPH, International Product Harmonization et le channel concerné, c'est-à-dire sur quel channel ils vont produire tel IPH. Ce qui permettra d'avoir une prévision de vente et donc une quantité à produire pour pouvoir répondre à la demande client, les prévisions de vente qui ont été confirmé au client.

Il y a deux types de planning, celui à court terme (sur 1 à 2 semaines) et à moyen terme qui s'étend sur plusieurs semaines (10 semaines environ). Ils utilisent le MTP (Mind Term Planning) pour planifier d'abord le planning à moyen terme qui se présente sous forme document Excel. Le logiciel va prendre en compte les forcast, les commandes qui sont déjà existante dans le système (commandes réelles) et la capacité de production qui va être symbolisée par des pourcentages (ne peuvent pas utiliser la tour au-dessus des 100% de capacités). Le planning à court terme est programmé à partir de celui à moyen terme.

Les campagnes de production se font par Item parce que chaque produit à sa spécificité, s'il est plus ou moins sucré, dense ou visqueux. Cependant, il y a des Items qui ont une demande plus importante que d'autres, donc ils feront de grosses campagnes pour ces Items. Ils doivent utiliser les tours à 100% mais sans aller au-delà de la capacité de production, parce que c'est à ce niveau qu'il y a de la valeur ajoutée, où ils se font de l'argent. La Tour 2 est capable de produire entre 600 et 650t/semaine et la Tour 3 entre 650 et 750t/semaine. Cependant le ratio de production par jour reste très variable car va dépendre de plusieurs facteurs/paramètres. Par exemple, il y a des produits qui sont plus ou moins long à atomiser que d'autres. Lorsqu'ils font un produit qui s'atomise vite, ils peuvent faire un bon rendement. Mais quand c'est un produit qui est beaucoup plus long à atomiser le rendement moins bon. Le calcul est fait de sorte à obtenir la quantité standard de produit par semaine. Mais

compte tenu de certaines variabilités (pannes, maintenance, facilité d'atomisation) il y a des semaines où la quantité standard n'est pas obtenu, ou encore est plus élevé que la quantité attendue.

SD 3 MTP															
SD	Channel	IPH	EPC	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
SD3	SD	0198500	00099	509	509	339	170	509	509	509	212	297	509	85	424
SD3	Refinery	10#8500	00099	12	12	8	4	12	12	12	5	7	12	2	10
SD3	Bagging	0198500	10950	509	509	339	170	509	509	509	212	297	509	85	424
SD3	SD	0198700	00099	140	140		140		140			140		140	
SD3	Refinery	10#8700	00099	4	4		4		4			4		4	
SD3	Bagging	0198700	28500	140	140		140		140			140		140	
SD3	SD	0191500	00099				339	255				212	255		
SD3	Refinery	10#1500	00099				8	6				5	6		
SD3	Bagging	0191500	70025				315	255				212	255		
SD3	Bagging	0198300	70025				24								
SD3	SD	0191200	00099												297
SD3	Refinery	10#1200	00099												7
SD3	Bagging	0191200	70025												297
SD3	SD	0192100	00099								297				
SD3	Refinery	10#2100	00099								7				4
SD3	Bagging	0192100	70025								177				1
SD3	Bagging	0192100	15A00								120				
SD3	SD	0133400	00099							85	85				
SD3	Refinery	10#3200	00099							2	2				
SD3	Bagging	0133400	10800							85	85				
SD3	SD	0193200	00099								128				
SD3	Refinery	10#3200	00099								3				
SD3	Bagging	0193200	70025							128					
SD3	SD	0193400	00099			339									339
SD3	Refinery	10#3400	00099			8									8
SD3	Bagging	0193400	70025			267									291
SD3	Bagging	0193400	10A00			72									48
SD3 TOTAL				649	649	679	649	764	649	722	594	649	764	564	721
				96%	96%	98%	98%	99%	96%	105%	94%	98%	99%	98%	100%

Nombre de macérateurs

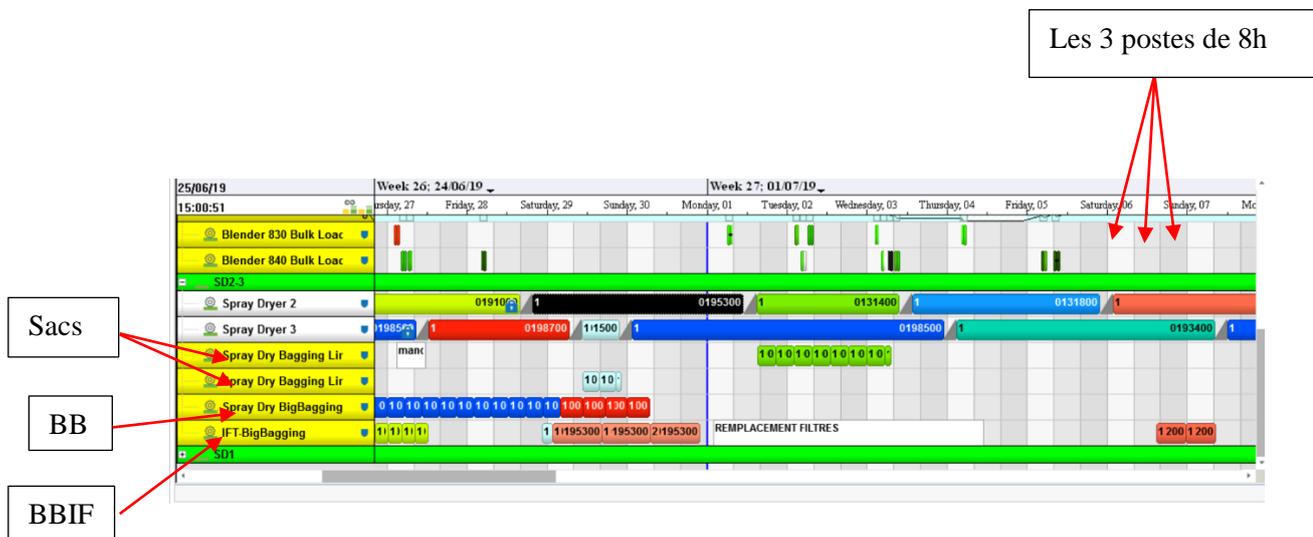
Figure 10. Exemple de planning à moyen terme – TA3

SD 2 MTP															
SD	Channel	IPH	EPC	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
SD2	SD	0191500	00099		317	23		23	430			90	271		
SD2	Refinery	10#1500	00099		14	1		1	19			4	12		
SD2	Bagging	0195300	23800		264				264				264		
SD2	Bagging	0191500	70025		53	23		23	166			90	7		
SD2	SD	0131800	00099			249					68	271			23
SD2	Refinery	10#1500	00099			11					3	12			1
SD2	Bagging	0131800	70025			249					68	271			23
SD2	SD	0192400	00099	451		158	248		316	293					406
SD2	Refinery	10#2400	00099	20		7	11		14	13					18
SD2	Bagging	0192200	23600	211			211		153						153
SD2	Bagging	0192200	23800	211		153			153						153
SD2	Bagging	0192400	70025	29		5	37		10	293					100
SD2	SD	0191000	00099		360		22	337		90	270		360		
SD2	Refinery	10#1000	00099		16		1	15		4	12		16		
SD2	Bagging	0191000	70025		135		22	164		42	170		288		
SD2	Bagging	0191000	15800		100			125		100			48		
SD2	Bagging	0191000	15A00		125			48		48			24		
SD2	SD	0131400	00099			180									180
SD2	Refinery	10#1000	00099			8									8
SD2	Bagging	0131400	70025			180									180
SD2	SD	0132100	00099				406				226				451
SD2	Refinery	10#2100	00099				18			10					20
SD2	Bagging	0132100	10800				382			226					451
SD2	Bagging	0132100	14400				24								
SD2	SD	0192100	00099										23	316	
SD2	Refinery	10#2100	00099										1	14	
SD2	Bagging	0192100	70025										23	244	
SD2	Bagging	0192100	15A00												72
SD2	SD	0195500	00099	225						225					
SD2	Refinery	10#5500	00099	15						15					
SD2	Raw materi	0420100	00000	282						282					
SD2	Bagging	0195500	70025	205						185					
SD2	Bagging	0195500	10800	20						40					
SD2	SD	0195800	00099					227				227			
SD2	Refinery	10#5800	00099					15				15			
SD2	Raw materi	0420100	00000					287				287			
SD2	Bagging	0195800	70025					167				187			
SD2	Bagging	0195800	10800					60				40			

Figure 11. Exemple de planning moyen terme – TA2

Sur le planning à moyen terme, il y a le nombre de semaine et de lot à faire, sachant que l'on peut faire chevaucher une campagne sur deux semaines différentes. Le but du supply chain c'est essayer d'optimiser au maximum les campagnes. Mais elles

dépendront également des dernières productions, parce qu'ils vont toujours privilégier le client car c'est lui qui paie. Ils sont en charge de l'optimisation de l'usine, mais surtout que la demande client le soit.



Sur le planning à court terme il y a une différence de couleur entre les cases (blanc, gris clair, gris foncé) qui représentent 8h de travail, un poste, une équipe. Il y a également défini le type de conditionnement (sac, big-bag ou bib-bag infant food) et le nombre de lot (quantité de lot optimale déjà prédéfini) à faire par type de produit.

Lorsqu'ils Dry programment le planning à court terme, ils considèrent que la semaine est déjà finie. Changer le planning à la dernière minute est contraignant pour la production et compliqué pour le supply chain, mais ça peut arriver soit à cause d'une maintenance, un problème technique. De fait, le climat social peut devenir rapidement problématique entre les deux services, parce que le supply chain cherche toujours à optimiser les tours parce que c'est leur plus-value. Ils travaillent de telle sorte à avoir une usine qui a une capacité de production qui puisse répondre à la demande client.

La durée d'une campagne de production dépend du nombre de macérateurs qui sera programmé, et donc les quantités vont varier d'une campagne à l'autre. Le standard de production défini en fonction du produit à atomiser le débit auquel la tour doit tourner, la production attendue sans contraintes et arrêt par jour, le tonnage par heure de matière sèche et la différence de cadence entre la tour et le channel qui l'alimente.

Il n'y a pas d'objectif de production proprement défini par poste, mais plutôt par jour par rapport au standard. Au niveau de l'ensachage l'objectif est de vider les trémies au fur et à mesure en suivant la cadence de la tour, pour éviter qu'elles soient pleines

et causer un bourrage de la tour et provoquer un arrêt. Il est demandé aux opérateurs de suivre à minima l'allure/rythme de la tour pour ne pas arrêter la production.

L'usine fonctionne à plein régime nuit et jour, parce que l'objectif c'est de tourner en continu. Il est difficile de quantifier le nombre de campagne à la semaine, parce qu'il peut y avoir des demi-campagnes. Mais en moyenne une campagne peut durer entre 4 à 5 jours pour les grosses et les petites une journée. Une autre campagne est relancée à la fin. Lors des changements de produit, la tour est mise à l'arrêt pendant plusieurs heures (3h-6h environ) pour changer de procédure et nettoyer le circuit selon le standard de nettoyage. Ils cherchent à optimiser tant que possible ce temps d'arrêt pour produire plus. Un arrêt trop long risque d'engendrer des pertes et provoquer l'arrêt des channels car ils auront fini d'alimenter tous les bacs de stockage des tours.

Les campagnes se font en mode décalé entre les channels et les tours d'atomisation. Les circuits doivent être en avance par rapport aux tours pour éviter un fonctionnement à flux tendu. Lorsqu'ils accusent du retard dans la production, ils baissent le débit des channels et font tourner les tours au débit maximum pour pouvoir vider le stock de jus.

d- Produits ensachés

Deux types de produits sont atomisés dans le bât.31, le Glucose et la malto-dextrine. La différence entre ces produits c'est leur pouvoir sucrant (le dextrose équivalent), et le Glucose est plus sucré que la malto-dextrine. Cependant chaque type de produit est composé de différents IPH, soit un total de 21 IPH pour les deux.

Les produits se différencient par leur pouvoir sucrant (s'ils sont plus ou moins sucrés en goût), leur viscosité et leur densité (s'ils prennent plus ou moins de place). Certains Items ont des variantes un peu plus spécialisées, c'est-à-dire qu'avec le même produit finis, il y a possibilité de faire une spécificité pharmaceutique ou agro-alimentaire, mais les analyses à faire et le conditionnement seront différents. C'est pourquoi il y a différents numéros d'IPH.

	Spray Dried Maltodextrins							Spray Dried Glucoses			
Powder [Standard] Grade	C★DryLightMD 01970	C★Dry MD 01904	C★Dry MD 01955	C★Dry MD 01958	C★Dry MD 01910	C★Dry MD 01912	C★Dry MD 01915	C★Dry GL 01921	C★Dry GL 01924	C★Dry GL 01932	C★Dry GL 01934
Agglomerated Grade					C★Dry A 01314		C★Dry A 01318	C★Dry A 01321		C★Dry A 01334	
Pharmaceutical (Specialist) Grade	-	-	-	-	C★PharmDry 01982	-	C★PharmDry 01983	-	-	-	-
Neutraceutical (Specialist) Grade							C★NutriDry 01953		C★NutriDry 01922		
Raw Material Type	Potato	Maize	Waxy Maize	Waxy Maize	Maize	Maize	Maize	Maize	Maize	Maize	Maize
Dextrose Equivalent	2.0 - 3.0	3.5 - 6.5	4.5 - 8.5	7.5 - 9.9	12.0 - 16.0	15.0 - 19.0	16.0 - 19.9	20.0 - 24.0	25.5 - 30.5	32.0 - 36.0	35.0 - 40.0

Tableau 12. Produits + leur spécification d'IPH

Le conditionnement des produits dépendra des Items commandés. Le client commande un Item, c'est-à-dire un type de produit, avec un type de conditionnement, sur un type de palette. L'Item est composé de l'IPH (nom du produit finis), l'EPC (type de conditionnement) et de l'UL (type de palette).

L'usine utilise 4 types de palettes :

- Type A (80 x 120) encore appelé palette Europe, elle est en bois
- Type E (100 x 120), palette en bois
- Type X (80 x 120), palette en plastique
- Type Y (100 x 120), palette en plastique

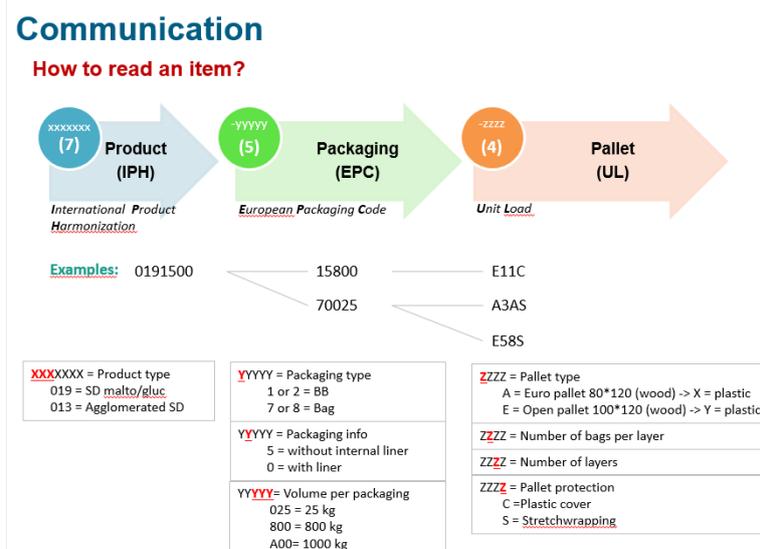


Figure 13. Type de conditionnement d'un Item

Pour les types de conditionnement il y a les sacs (25kg), les Big-Bag (de 400kg à 1t) et les vracs. Les vracs ce sont les produits qui sont livrés par citerne, mais selon la politique de l'usine, tous les produits qui sortent du bâtiment 31 doivent être ensachés. De fait, les vracs vont être ensachés soit en sac ou Big-Bag (pas de préférence), parce qu'ils seront craqués après chez un prestataire extérieur qui va les mettre dans une citerne et livrer au client.

Au niveau de la palettisation il y a également une spécification, un intitulé qui va définir le type de palette à utiliser, le nombre de sac disposé par ligne, le nombre de pile et le type d'emballage. Exemple : A3AS.

Dans le planning de production, il y a des produits qui sont plus fréquents que d'autres. Sur la TA3 la 01985 est privilégiée, parce que c'est un produit demandé par l'un de leur plus gros client, Baxter. Ce produit est fait presque toutes les semaines. Mais aussi la fréquence de production va dépendre des périodes. Ils vont produire plus de glucose en été qu'en hiver, parce que c'est ce produit qui est utilisé pour faire les glaces. Entre Mars-Avril il y aura une augmentation de la quantité de production de glucose. En hiver par contre la demande va un peu baisser, néanmoins elle sera toujours faite mais par rapport au forecast. Cependant, si on se réfère aux prévisions de juillet 2019 à juillet 2020, on voit que c'est la 01915 qui est plus fréquente.

- ❖ **Les produits les plus fréquents sur TA3** : 01985 (en big-bag), 01934 (sacs prioritairement, et de fois en big-bag (en début d'année, une grosse campagne de la 34 pour l'été, car produit utilisé pour les glaces), 01921, 01915, 01924 (mais de petites campagnes), 01987 (2 big-bags de 500 superposés. Ici charge de travail du cariste qui augmente, beaucoup de manipulations).
- ❖ **Les produits les plus fréquents sur TA2** : la 01922 et 01953 (produits infant food), 01915, 01910, 01958, 01955.

e- Description technique du processus de production

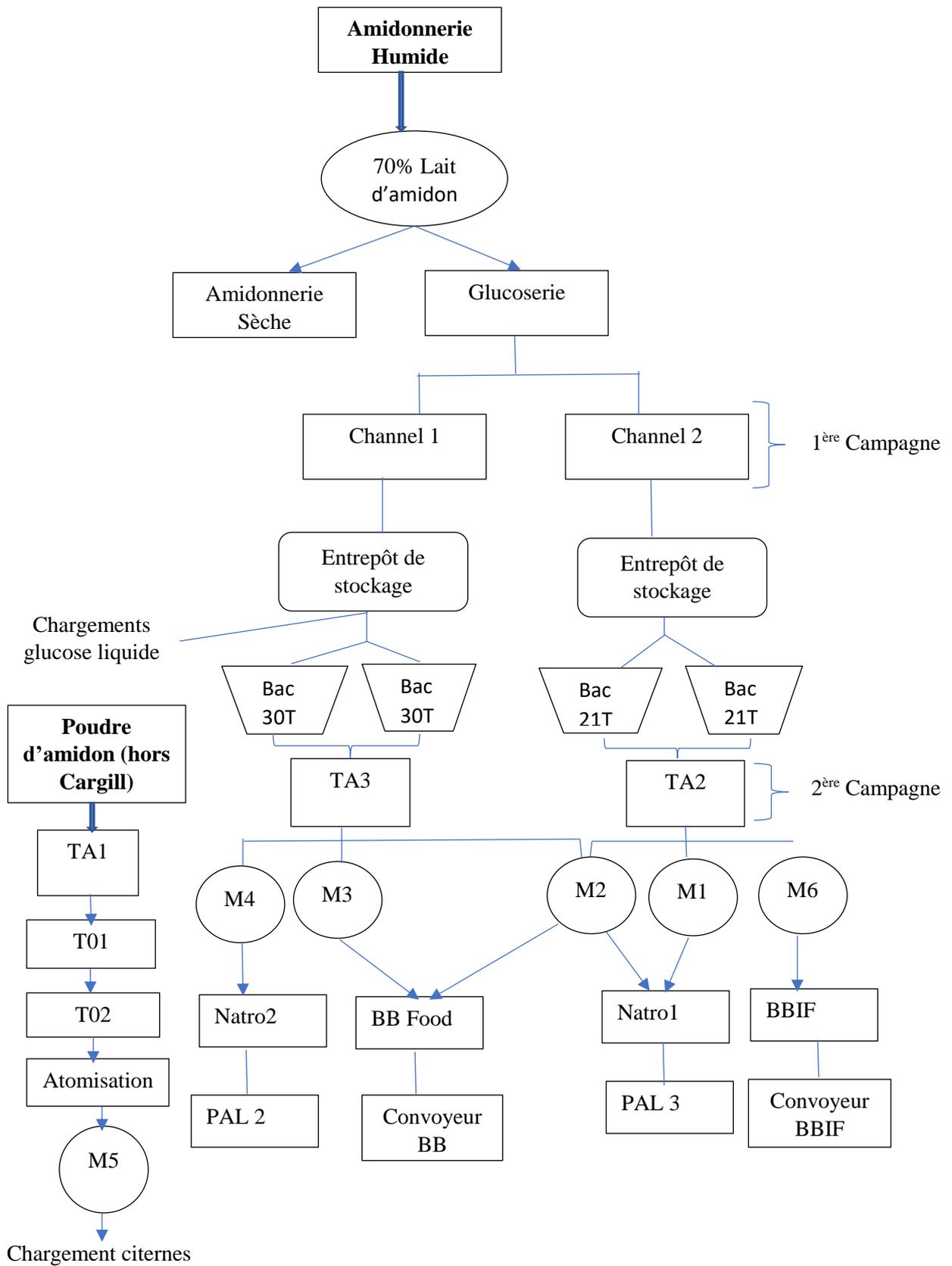


Figure 14. Schéma du processus technique de production

L'amidonnerie humide produit le lait d'amidon (70%) et les PFL/Co-produit. Le lait va alimenter une partie de l'amidonnerie sèche (pour tout ce qui va être de l'amidon industriel), et la glucoserie. Cependant, l'intervention s'est déroulée précisément dans le pôle produits raffinés et atomisés, comprenant le bâtiment 53 appelé la glucoserie ou raffinerie et le bâtiment 31 atomisation.

En glucoserie il y a deux circuits, le Channel 1 et le Channel 2 qui sont alimenté en lait d'amidon. Le lait est transformé en sirop et envoyé dans un entrepôt de stockage au bât.31. Avec le Channel 1 il y a deux possibilités, soit ils font du chargement de glucose liquide dans des camions, soit ils alimentent la Tour d'atomisation 3 avec environ 6000T de sirop de glucose stocké dans l'entrepôt. Le Channel 2 alimente uniquement la Tour d'atomisation 2. Chaque tour fabrique un produit bien spécifique qui suit une méthode d'atomisation qui lui est propre. C'est pourquoi la campagne de production est divisée en deux temps. Un premier pour le choix des channels et un deuxième au niveau des tours d'atomisation pour sélectionner la méthode d'atomisation correspondante.

- **Tour d'atomisation 1** : cette tour produit de l'amidon, mais la matière première n'est pas fabriquée par Cargill. Elle vient d'une usine extérieure. Ils reçoivent l'amidon en poudre, le dilue et transforme en sirop de glucose, puis l'atomise dans la TA1. L'amidon produit par cette tour est directement chargé dans des camions.
- **Tour d'atomisation 2** : cette tour produit de la malto-dextrine pour faire des big-bag et big-bag Infant Food (de 400kg à 1000kg), mais aussi des sacs (25kg). La TA2 a à sa disposition 2 bacs de 21T avec basculement (pour la continuité de la production), qui sont alimenté par l'entrepôt de stockage.
- **Tour d'atomisation 3** : la TA3 produit de la malto-dextrine également, mais pour faire des sacs (25kg) et des big-bags (de 400kg à 1000kg). Elle a à sa disposition 2 bacs de 30T avec basculement, et alimenter par l'entrepôt de stockage.
- **Conditionnement** : une fois la production terminée, le produit atomisé fini est envoyé en conditionnement. Chaque produit à sa ligne de conditionnement car ne répond pas aux mêmes exigences en termes de sécurité alimentaire. Il y a 4 lignes de conditionnement :

- La sortie du Channel 2 c'est la TA2, le produit atomisé passe par les trémies M1 et M2, et est conditionné sur Natronag 1 et en station BBF. La trémie M6 est exclusivement dédié au produit Infant Food et conditionné en station BBIF (pour avoir accès à cette station il y a toute une procédure d'hygiène à respecter).
- La sortie du Channel 1 c'est la TA3, le produit atomisé passe par les trémies M2, M3 et M4, et est conditionné sur Natronag 2 et en station BBF.

Le palettiseur de la Natro 1 c'est P3 et P2 pour la Natro 2. Natro2 est le seul poste qui peut tourner sans opérateur, mais Natro1, BB et BBIF, l'opérateur est obligé d'être à son poste pour que ça tourne.

f- Organisation prescrite de l'activité de production

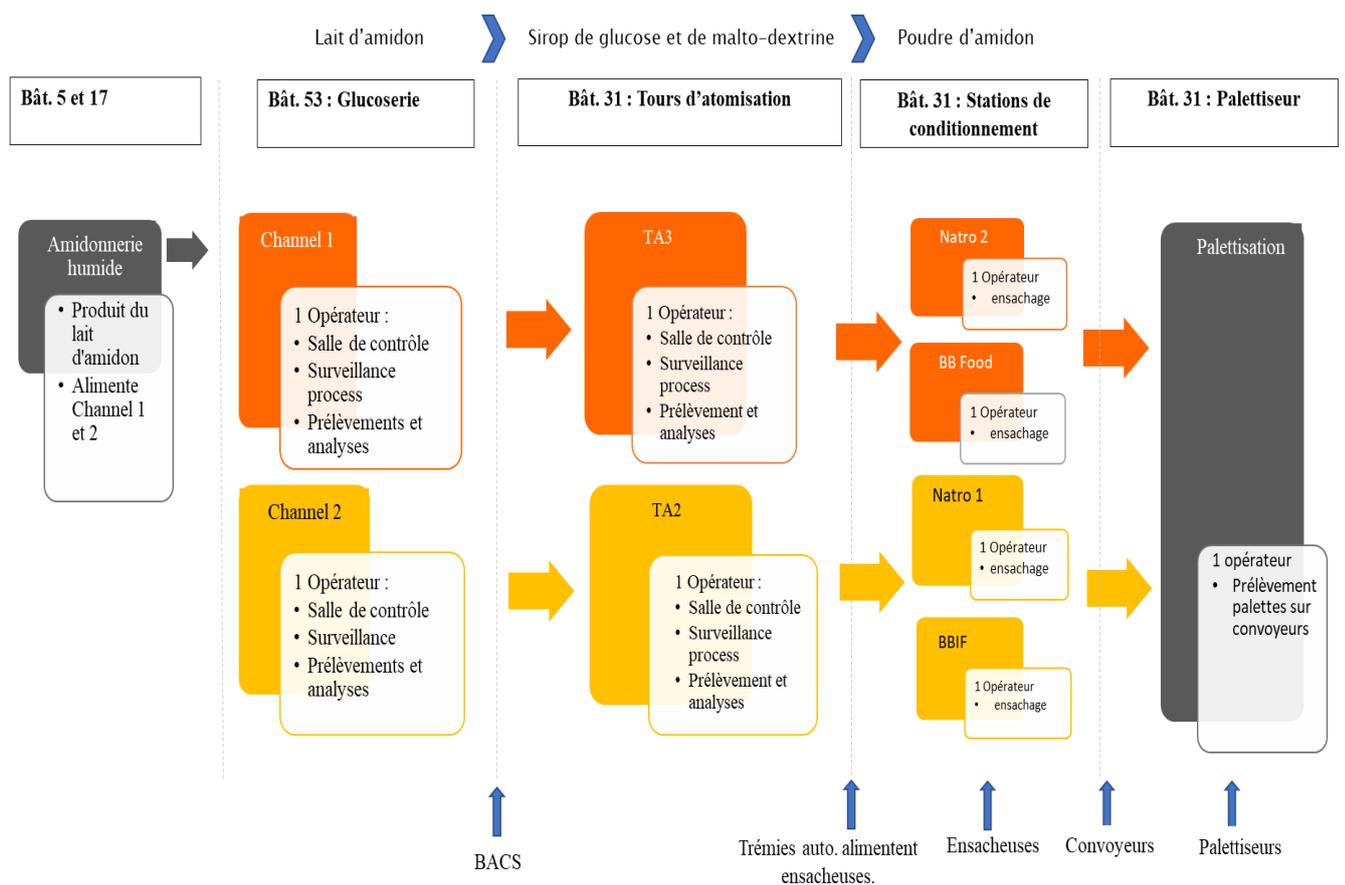


Figure 15. Schéma organisation prescrite de l'activité de production

Tâches prescrites Channel 1 et 2

- Travail posté du matin, de l'après-midi ou de la nuit.
- Prises d'échantillon sur jus à température élevée (50 à 90°C).
- Prises d'échantillon de soude, de potasse et d'acide chlorhydrique dilué (1N).
- Contrôle du bon fonctionnement des filtres precoat (réglage avance couteau)
- Nettoyage de la toile des filtres à l'eau chaude sous pression.
- Empattage et mise en service des filtres precoats.
- Déburrage occasionnel de la table vibrante ou convoyeurs sous precoat
- Aide au Changement de la toile des precoats (retrait de la toile et nettoyage)
- Nettoyage régulier des tables vibrantes
- Changement régulier de filtres poches
- Nettoyage occasionnel des filtres (Albany).
- Appoint occasionnel en chaux dans les macérateurs lors des arrêts ou pour des productions spécifiques (10#87 / retraitement).
- Appoint de BSS occasionnel dans les macérateurs
- Appoint exceptionnel d'acide manuellement dans les macérateurs (si problème panoplie acide)
- Transfert des bidons/réserves d'enzymes vers les différents bacs de dosage.
- Analyses contrôle normalité, pH et PIP en laboratoire et nettoyage des ustensiles
- Nettoyage du poste de travail avec eau chaude

Tâches prescrites Tour d'atomisation 2 et 3

Les sirops de malto-dextrine et de glucose sont séchés par atomisation (pulvérisation fine du produit dans une tour traversée par un courant d'air chaud). La poudre est récupérée sur une bande dans le bas de la tour pour être acheminée au niveau du broyeur, tamis, silo et ensuite ensachée.

- Travail posté du matin, de l'après-midi ou de la nuit
- Vérification du fonctionnement de la tour d'atomisation sur un écran de visualisation
- Visite et contrôle de l'ensemble du circuit de production (arrêt et redémarrage) : au maximum 3X/poste
- Prise d'échantillon 2 à 3 fois/ équipe

- Déplacement de charges (palettes des sacs de refonte, matériel) à l'aide d'un chariot élévateur ou d'un transpalette manuel> Formation/Information
- Respect du zoning hygiène (port des surchausses + coiffes)
- Respect du zoning ATEX (plan et analyse disponibles sur le portail EHS)
- Nettoyage spécifique selon planning (E.PR.MD.50)
- Travail de surveillance process sur écran de contrôle LCD à fond noir

Arrêt de la tour

- Enlèvement des cannes de pulvérisation des produits
- Nettoyage des cannes
- Nettoyage du circuit avec de l'eau chaude/ Grattage si nécessaire
- Vérification de la tour (bande, DW (plafond), grille, filtrines/caissons et changement si nécessaire)

Redémarrage de la tour

- Remise en place des cannes avec branchement du serpentin d'alimentation en jus
- Purge du circuit liquide à la fin du nettoyage

Cyclones

- Remplissage des sacs à l'étage cyclone (4 cyclones) : port de sacs ≥ 30 kg (1 fois par poste minimum fonction production et produits)
- Mettre les sacs sur une palette, descendre celle-ci quand elle est pleine, monter les palettes vides et palettes de sacs vides

Tâches prescrites Natronag 1 et Natronag 2

Les postes conditionnements Natronag 1 et 2 ont pour objectif de conditionner les produits fabriqués dans l'usine (malto-dextrine...) en sac. L'ensachage sur Natronag 1 est fait de manière manuelle et automatique sur Natronag 2.

L'opérateur s'occupe de son ensachage, mais aussi des palettiseurs. Le weekend, l'opérateur peut être amené à charger les navettes, pour libérer de la place dans l'entrepôt.

- Travail posté du matin, de l'après-midi ou de la nuit.
- Respecter du zoning (port des surchausses + coiffe).
- Nettoyage spécifique selon le planning (cahier : E.PR.MD.521).

- Vérification du chariot avant de prendre le poste de travail E.SE.SE.040.
- Conduite du chariot élévateur pour entreposer et gerber le produit ensaché.
- Vérification l'état des palettes
- Débouillage des convoyeurs en cas de sacs craqués ou bouchage
- Vérification du bon étiquetage des sacs et des lots.
- Refait sa palette quand sac craqué.
- Vidange du cyclone de dépoussiérage.
- Maintenance de premier niveau : nettoyage des cellules de la machine, réglage de la pression d'air pour le remplissage des sacs, réglage de l'impression sur les sacs, suivi du détecteur de métal.
- Adaptation du palettiseur en fonction des produits ensachés : réglage de la distance inter-sac.
- Changement des bobines de film plastique pour le banderolage et la coiffe avec palan électrique.
- Utilisation du chariot élévateur pour mettre en place les palettes vides et débarrasser le palettiseur.

Tâches prescrites station Big Bag

Le poste conditionnement Big Bag a pour objectif de conditionner les produits fabriqués dans l'usine (malto-dextrine...) en big-bag. L'opérateur s'occupe de l'ensacheuse big-bag, et du convoyeur de la station d'ensachage.

Le week-end, l'opérateur conditionnement peut être amené à charger les navettes, pour libérer de la place dans l'entrepôt.

- Travail posté du matin, de l'après-midi ou de la nuit
- Respect du zoning (port des surchausses + coiffe)
- Nettoyage spécifique selon le planning suivant E.PR.MD.521
- Vérification du chariot avant de prendre le poste de travail (suivant E.SE.SE.040)
- Conduite du chariot élévateur pour entreposer les saches des Big Bag
- Adaptation du palettiseur en fonction des produits ensachés : type de palettes à utiliser
- Mise en place de la sache vide sur la buse de remplissage avant ensachage
- Mise en place big-bag et palette vides avec chariot élévateur

- Mise en place de la mise en terre au niveau des sacs de la station Big Bag
- Maintenance de premier niveau (nettoyage des cellules de la machine, changement des bobines de film plastique pour le banderolage et la coiffe avec palan électrique)
- Utilisation du chariot élévateur pour mettre en place les palettes vides et débarrasser le palettiseur
- Consignes d'échantillonnage à respecter en fonction des campagnes en cours

A ce jour il n'existe pas de fiche de poste pour la station de conditionnement Big-Bag Infant Food. Mais selon les responsables, ce sont les mêmes tâches que l'opérateur effectue qu'en station Big-Bag.

3- Descriptif du travail réel

a- Observations ouvertes : activité aux postes de surveillance

- **Opérateur channel 1 et 2**

Il a en charge la transformation du lait d'amidon en sirop de glucose. La production se fait par programmation sur écran, tout est paramétré. Le poste se situe à la conduite (poste de contrôle) du bât.53. Avant toute prise de poste, il y a passation de consigne entre l'opérateur qui était en poste et celui qui fait sa prise de poste. Il est informé de tout ce qui s'est passé au cours du poste précédent et de ce qu'il y a à faire.



Figure 16. Conduite channel 1 et 2

Après le passage de consigne, l'opérateur peut occuper son poste. Il fait un premier contrôle visuel sur écran pour s'assurer qu'il n'y a pas d'anomalie sur les circuits. Le process de transformation du lait d'amidon en sirop de glucose, se fait en 7 étapes. Une fois la vérification du process terminée, l'opérateur se prépare pour faire des

prélèvements et effectuer des analyses pour s'assurer que la production en cours respecte les normes.

Les prélèvements à faire dépendent du produit en cours de fabrication. Mais, à la prise de poste un premier prélèvement est effectué sur le Front End (1^{ère} étape du process) pour analyse. Il se fait une fois par poste et c'est à chaque début de poste. Ensuite d'autres prises d'échantillons et analyses sont à faire tout au long du poste.

L'opérateur channel 2 doit effectuer environ 3 prélèvements au niveau du Macérateur et faire des analyses dans le laboratoire, situé dans la conduite. Pour ce qui est de l'opérateur channel 1, il en fera moins parce que son Macérateur à un volume plus grand, 100m³ contre 50m³ pour channel 2. Sachant que pour remplir un macérateur de 100m³ il faut 8h. Au niveau du Finisseur, 2 analyses sont à faire sur le produit fini (sirop de glucose), un au début et un autre à la fin du poste. Les opérateurs doivent changer également des filtres, et sur l'écran de visualisation le capteur de pression indique quand ils doivent les changer. En revanche en produit 10#85 sur channel 1, l'opérateur doit changer 4 poches de filtre pour l'entrée Déminée toutes les 24h, et toutes les 8h au niveau du Polissage. Par ailleurs, ils doivent ravitailler la réserve de javel en faisant monter des bidons de 20l de javel. Enfin, l'opérateur doit marquer dans le cahier de rapport les recettes, le nombre de macérateur, le nombre de work-order qui ont été fait pendant son poste. L'ensemble des données doivent être reporté ensuite sur un support électronique pour souci de traçabilité.

Par ailleurs, l'opérateur doit assurer le nettoyage du bâtiment selon le cahier de répartition des espaces à nettoyer. Mais en poste de nuit, il nettoie en plus la conduite, le laboratoire et la salle de repos.

C'est un poste qui demande beaucoup de surveillance, car le circuit fonctionne en continu, donc s'assurer qu'il est continuellement alimenté sinon risque d'arrêt. Les circuits doivent avoir au moins 100t d'avance par rapport aux tours, parce qu'elles ont un débit beaucoup plus rapide. Le channel 1 produit du sirop de glucose pour la TA3 et la TA2 (pas très souvent), ou encore pour faire du chargement liquide. Tout dépend du planning et des campagnes de production programmées. Quant au channel 2, il alimente uniquement la TA2 en sirop de glucose. Cependant il y a une coupure de 3h en moyenne entre la fin d'une campagne et le début d'une nouvelle, avec un nettoyage de circuit qui se fait automatiquement. Il n'y a pas d'arrêt comme dans les tours pour

faire le nettoyage. La programmation de la nouvelle campagne est faite et validée par l'opérateur.

Dans les conditions critiques de fonctionnement du process, l'opérateur doit se référer au classeur MDT. Et en cas de panne technique, faire appel à la maintenance.

- **Opérateur TA2 et TA3**

L'opérateur TA2 a en charge l'atomisation du sirop de glucose provenant du channel 2 en malto-dextrine. L'opérateur TA3 assure l'atomisation du sirop de glucose provenant du channel 1 en glucose atomisé. Le process d'atomisation est réalisé par programmation et les opérateurs interviennent peu. Cependant en cas d'incident, ils analysent préalablement la situation, si pas trop grave ils interviennent, si non ils font un work order pour faire intervenir la maintenance.

Le poste se situe dans la conduite du bât.31. Ce bâtiment étant destiné à la production du produit fini, il y a des zonning à respecter. Pour avoir accès à la conduite, l'opérateur doit passer par le SAS situé à l'entrée du bâtiment, déjà vêtit de ses vêtements de travail, afin de procéder au lavage des mains, mettre une charlotte blanche pour couvrir les cheveux, porter des chaussures blanches, se désinfecter les mains et porter des lunettes avec cordon.



Figure 17. Exemple de SAS



Figure 18. Procédure hygiénique dans un SAS avant accès en station de conditionnement



Figure 19. Conduite TA2 et TA3

Une fois à la conduite, avant la prise de poste, ils procèdent au passage de consigne. Son collègue l'informe sur la production en cours et ce qu'il y a à faire. Après cette étape, l'opérateur fait le contrôle technique de sa tour et du produit. Pour faire le contrôle de la TA2, l'opérateur doit passer à nouveau par un SAS pour se laver les mains, mettre des sur-chausses roses et se désinfecter les mains afin d'éviter les risques de contaminations, parce que cette tour fabrique des produits pour l'alimentation infantile et l'industrie pharmaceutique. De fait, l'opérateur doit monter par le « côté propre » de la tour, car il ne peut pas la traverser à cause des procédures hygiéniques établies par le FSQR. Le contrôle effectué lors de la montée est plutôt

visuel. L'opérateur regarde à travers les vitres si le circuit fonctionne bien, et s'il n'y a pas de fuite. Arrivé au 4^{ème} étage de la tour appelé la tête de tour, il peut y accéder et contrôler directement le fonctionnement du circuit et la qualité du produit en redescendant.

Concernant le contrôle de la TA3, l'opérateur ne passe pas par un autre SAS car le produit fabriqué par cette tour ne répond aux mêmes exigences de sécurité alimentaire que la TA2. Il monte directement à la tête de tour avec l'encenseur, et fait son contrôle technique et de produit en redescendant tout en vérifiant les 4 niveaux de la tour. Ce contrôle doit se faire environ 3 fois par poste quand tout fonctionne normalement pour les deux tours. Mais s'il y a un problème à une étape du process, ils feront plus de contrôle.

Cependant le chef d'équipe qui est opérateur tour, doit avant tout dès sa prise de poste faire le tour du bâtiment pour voir si tout fonctionne bien et faire le CCP (Critical Control Point) des stations de conditionnement (vérifier les détections de métaux). Il doit faire également les work order et signer les autorisations d'intervention des entreprises extérieures dans le bâtiment.

L'opérateur tour doit également faire des analyses, soit 2 à 3 prélèvements par poste. Le prélèvement peut se faire soit directement à la tour ou à l'ensachage au niveau des machines. Cependant, lorsque c'est le début d'une nouvelle campagne, l'opérateur va chercher un flacon d'échantillon de sirop pour faire des analyses (indice, PH et couleur) afin de vérifier la conformité du produit avec les standards. Au cas où le produit ne répond aux standards, il est renvoyé au bât.53. Tout ce qui est réglage de la tour et surveillance de circuit se fait par contrôle visuel sur écran depuis la conduite. De plus, l'opérateur tour est censé être présent à son poste, mais il arrive qu'il ne soit pas présent parce qu'il doit intervenir ailleurs.

En fin de poste, l'opérateur doit nettoyer sa tour du haut en bas. Il peut arriver qu'il y ait trop de nettoyage à faire à cause d'un incident technique, ce qui augmente la charge de travail du nettoyage.

Par ailleurs, l'opérateur tour est chargé de l'arrêt et du démarrage de la tour lors des changements d'IPH (campagne). A la fin de chaque campagne, il doit arrêter la tour pour faire le nettoyage du circuit et les paramétrages. Le nettoyage se fait en deux étapes :

- La préparation : se fait avant l'arrêt de la tour. Il doit être fait par l'opérateur qui était en poste avant la fin de la campagne. Il prépare l'arrêt de la tour pour le prochain opérateur qui va commencer la nouvelle campagne. Cette préparation se fait en plusieurs étapes selon le standard de changement d'IPH spécifique à chaque tour.
- Arrêt de la tour : l'opérateur pour pouvoir effectuer le changement d'IPH, doit suivre une procédure de nettoyage de la tour. Il y a un temps standard à respecter selon le type de nettoyage qui doit être fait. Ils veulent optimiser le temps d'arrêt, car il faut s'arrêter le moins longtemps possible. L'opérateur peut faire appel souvent à un collègue quand c'est possible pour effectuer les tâches qui sont plutôt physique (par ex démonter les nozzles).

Cependant, lorsque la préparation n'a pas été faite par l'opérateur du poste précédent, celui du poste suivant devra assurer les deux étapes du nettoyage de la tour. Ce qui rallonge le temps d'arrêt de la tour.

b- Observations ouvertes : activité aux postes de conditionnement

L'intervention sera plus axée sur les postes de conditionnement, car identifié comme des postes à fortes contraintes physiques.

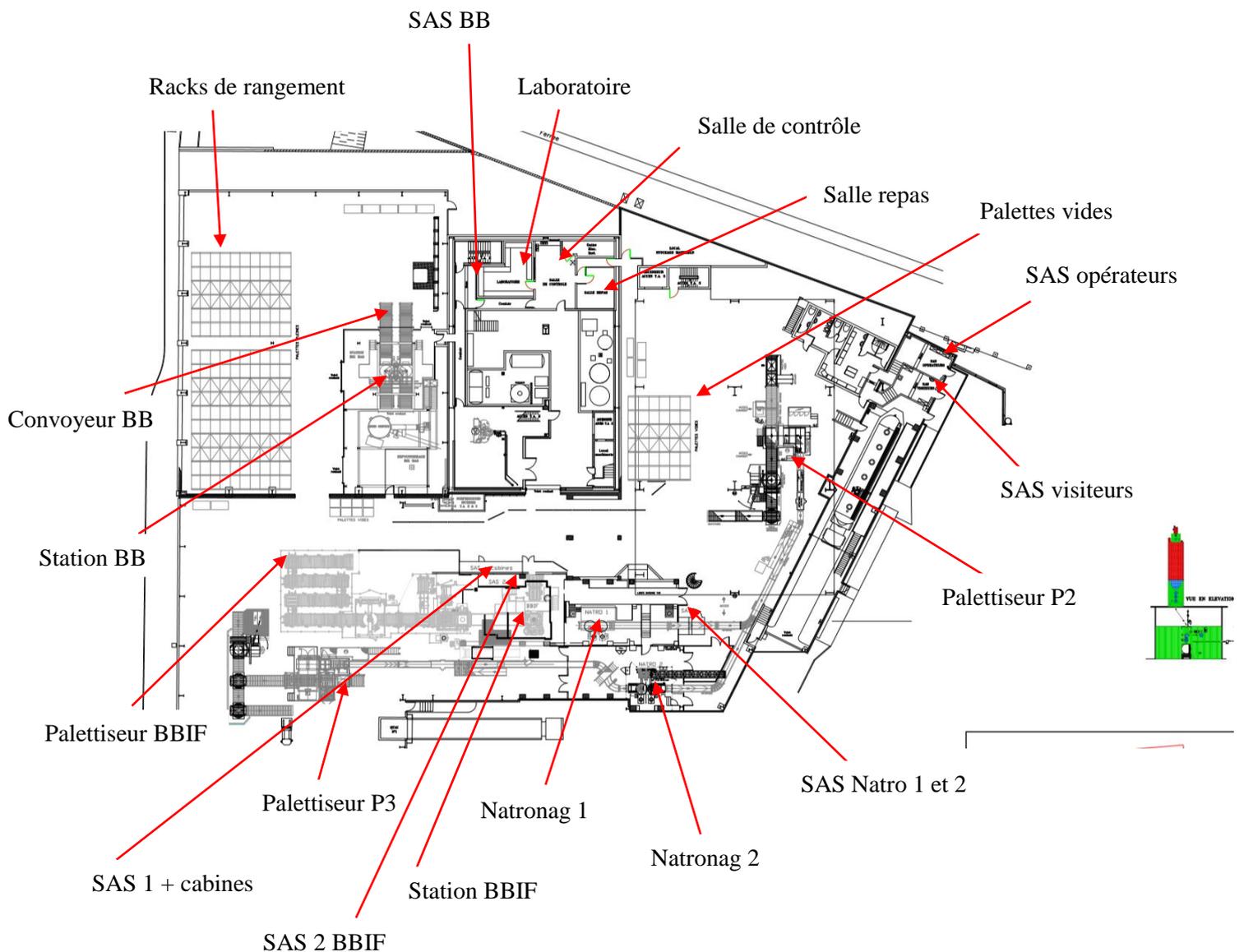


Figure 20. Plan du bâtiment.31

- **Opérateur Natronag 1**

Tâches réelles

Sur ce poste de conditionnement, l'opérateur est chargé d'ensacher les produits issus des trémies M1 et M2 en sac de 25kg sur 2 becs. Quand tout fonctionne correctement, il doit ensacher entre 35t et 40t par poste. L'ensachage se fait manuellement. La station est située dans le bât.31, et entièrement fermée parce qu'on y fait le conditionnement de produits pharmaceutiques. L'opérateur intervient seul dans la station.

L'opérateur est également soumis au respect du zonning. Pour avoir accès à la conduite, il doit passer par le SAS situé à l'entrée du bâtiment, déjà vêtit de ses vêtements de travail, afin de procéder au lavage des mains, mettre une charlotte blanche pour couvrir les cheveux, porter des chaussures blanches destinées au

bât.31, et mettre des sur-chausses blanches par-dessus au cas où il y aurait un souci avec les chaussures, se désinfecter les mains et porter des lunettes avec cordon.

Dans la conduite il procède à la prise de poste par la passation de consigne. Il prend connaissance du nombre de sac qui reste à faire, vérifie l'IPH du produit en cours. Et si c'est un nouveau lot, il doit programmer le lot à ensacher sur écran dans la conduite et reporter les informations dans le cahier d'ensachage. Après avoir préparé son lot, il se rend dans sa station. Mais avant d'y accéder, il doit passer par un autre SAS pour se laver les mains, mettre des sur-chausses roses et se désinfecter les mains. Il doit également porter des bouchons d'oreilles à cause du son aigu de la soudeuse.

Une fois dans la station, l'opérateur doit prendre les sacs sur le chariot approvisionné par le cariste et les mettre sur la table au niveau de l'ensacheuse si jamais elle n'avait pas été préparé par l'opérateur du poste précédent. Après s'être approvisionné en sac, il peut commencer l'ensachage.



Figure 21. Table d'approvisionnement en sac

L'opérateur prend le sac déposé sur la table derrière lui, l'ouvre et le place sur le bec de remplissage puis appuie sur le bouton vert et le remplissage se fait automatiquement. Il le fait sur les 2 becs. Quand le sac est plein, il est récupéré par la chaise sur le bec de remplissage et mis sur le côté. L'opérateur tapote rapidement l'ouverture du sac pour la faire redescendre, et le sac est acheminé vers la soudeuse pour être souder et relâché sur le tapis de convoyage. Une fois sur le tapis, le convoyeur conduit le sac hors de la station vers le palettiseur.

Lorsque les sacs tombent mal sur le tapis, il arrive qu'ils se craquent et l'opérateur doit quitter son poste, descendre dans un espace étroit pour enlever les sacs sur le tapis et les mettre sur le côté. Ou bien encore, ils tombent de biais et restent bloqués à la sortie du convoyeur, et donc l'opérateur doit encore quitter son poste pour bien placer les sacs sur le convoyeur.

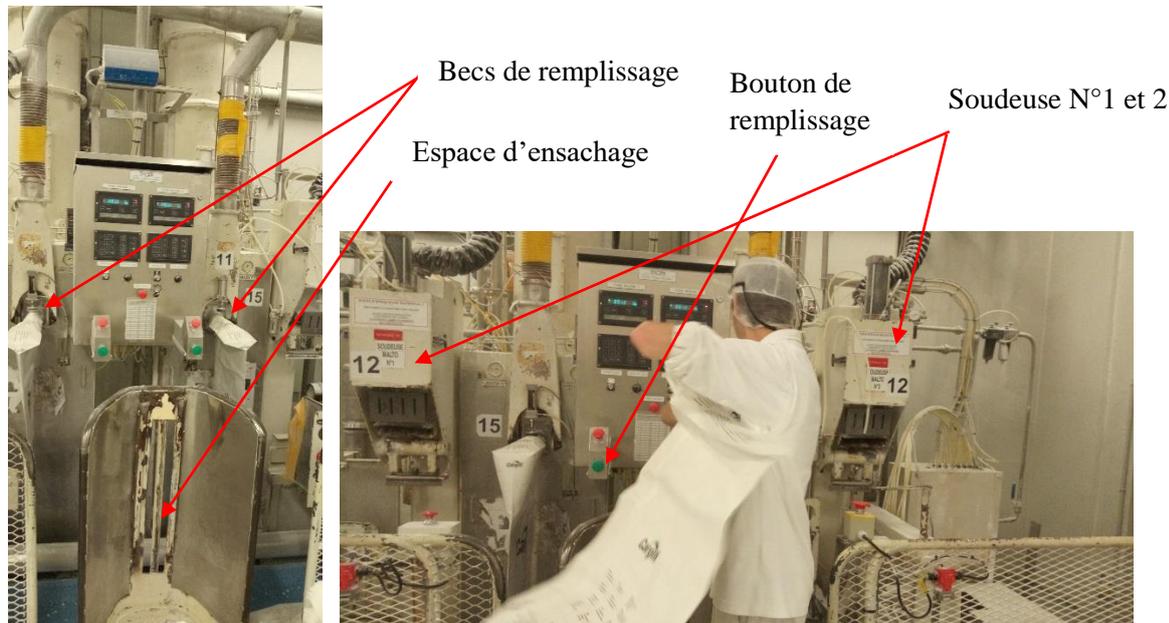


Figure 22. Ensacheuse Natronag 1

Quand les sacs sortent hors de la station et mis sur le palettiseur, ils passent par le détecteur de métaux, le marquage. Ensuite les sacs sont disposés sur la palette entre 6 à 10 étages selon le type de produit. Une fois les palettes pleines, elles sont envoyées au banderolage pour être filmer. Après quoi, la palette est mise sur le convoyeur et récupéré par le cariste pour être rangé.

Hors de la station, les sacs et les palettes sont sous la surveillance du cariste. Lorsque le marquage des sacs n'est pas bien fait, le cariste doit les faire sortir du convoyeur, ou si la palette perd son cycle, le cariste doit la récupérer avec son chariot et la placer au banderolage pour être filmer et remettre sur le convoyeur.

Une heure avant la fin de poste, l'opérateur doit arrêter l'ensachage pour nettoyer sa station et préparer les sacs pour le poste suivant.

Fiche de situation d'action type

Eléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur Natro1
Motifs de l'action	Bourrage du convoyeur : poids des sacs trop lourds, pas supporté par le convoyeur mis en place.
Nature des interventions	Descend de son poste, effectue le débouillage manuel pour éviter l'arrêt automatique de la machine.
Matériel utilisé	Convoyeur avec tapis sacco. Pas adapté au poids des sacs (ou inversement). Bourrage régulier.
Environnement	Convoyage à la sortie de la station. Différence de niveau entre poste ensachage et tapis du convoyeur. Espace réduit depuis la construction de la station Infant Food qui a nécessité la reconception du convoyeur. Circuit initial rectiligne devenu courbe.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, Risque d'arrêt automatique de l'ensacheuse.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Vérifier la position des sacs sur le convoyeur.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Descente du poste ensachage au convoyeur par escaliers. Risque de chute (doit agir vite) Manutention manuelle des sacs de 25kg sur le tapis, contrainte de poids dans un espace réduit = posture contraignante.
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Bourrage de la tour au niveau des tamis. Trémie pleine car ne suit pas la cadence de la tour. Le produit ne passe plus = Arrêt de la tour.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanéité, interruptions, ...	Gestion du bourrage parallèlement à son activité principale d'ensachage + surveillance étiquettes = charge mentale (risque d'erreur ex. il ne voit pas les étiquettes qui ne sont pas correctes => doit défaire la palette).



Tapis sacco courbé

Zone de débouillage de sacs



Impact des sacs sur le rebord du tapis sacco

Figure 23. Tapis sacco N1 et zone de débouillage de sacs

Éléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur Natro1
Motifs de l'action	Débarrasser le tapis de convoyage de sacs craqués ou mal soudés.
Nature des interventions	Descend de son poste, prend les sacs sur le tapis et le dépose dans un petit couloir entre la Natronag 1 et la station BBIF. Sacs à récupérer en fin de poste pour la refonte.
Matériel utilisé	Tapis de convoyage.
Environnement	Convoyage à la sortie de la station. Différence de niveau entre poste ensachage et tapis du convoyeur. Espace réduit depuis la construction de la station Infant Food.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, sinon bourrage du convoyeur = Risque d'arrêt automatique de la machine. Palette à refaire car sac non conforme.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Vérifier l'état des sacs sur le convoyeur.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Descente du poste ensachage au convoyeur par escaliers. Risque de chute (doit agir vite)

	Manutention manuelle des sacs de 25kg sur le tapis, contrainte de poids dans un espace réduit = posture contraignante
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Arrêt prolongé de la tour pour changement d'IPH, car trémie non vide.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanété, interruptions, ...	Gestion des sacs craqués et mal soudés parallèlement à son activité principale d'ensachage.



Figure 24. Zone de stockage de sacs non conformes

- **Opérateur Natro 2**

Tâches réelles

Sur ce poste de conditionnement l'opérateur assure l'ensachage du produit issu de la trémie M4 en sac de 25kg sur 2 becs. Lorsque tout va bien, il doit ensacher entre 35 et 40t par poste, soit un lot et demi (le lot dépend du produit. En A3S un lot correspond à 960 sacs et 32 palettes. En E58 un lot correspond à 885 sacs et 22 palettes). L'ensachage se fait automatiquement. La station est située dans le bât.31, et entièrement fermée parce qu'on y fait le conditionnement de produits

pharmaceutiques. L'opérateur intervient seul dans la station et est également soumis au respect du zonning.

Bras articulé de récupération de sacs



Bec de remplissage



Tapis de ravitaillement en sac



Convoyeur



Figure 25. Station d'ensachage N2

Avant la prise de poste il procède à la passation de consigne. Il prend connaissance de ce qu'il y a à faire, si c'est un ancien lot, demande le nombre de sacs restant, vérifie l'IPH du produit en cours. Si c'est un nouveau lot, il doit programmer le lot ; préparer le marquage, le type de palette, de macule (cartons à déposer sur les palettes) et de sac à utiliser ; changer le gabarit en fonction du produit. Après avoir préparé son lot, il se rend dans la station d'ensachage. Mais avant d'y accéder, il doit passer par un

autre SAS pour se laver les mains, mettre des sur-chausses roses et se désinfecter les mains.

Une fois dans la station, l'opérateur programme le nombre de sac à ensacher sur un boîtier électronique et met en route la machine. Dès que la machine est mise en route, il doit se mettre hors de la station (vu que l'ensachage se fait automatiquement) au niveau du palettiseur pour vérifier le marquage des sacs, repeser les sacs qui sont éjecter du convoyeur, faire du débouillage des convoyeurs en cas de sacs craqués ou bouchage, mais également penser à réapprovisionner la machine en sac, veiller à ce que le tapis ne soit pas vide.

C'est à l'opérateur de débarrasser les palettes et les stocker à l'entrepôt dans les racks ou au sol. Au moment du débarras de la palette, les dents du chariot élévateur peuvent percer des sacs, et donc l'opérateur retire la palette pour la mettre de côté et la refaire après manuellement afin de retirer les sacs percés. Il doit également changer les bobines de film plastique pour le banderolage quand y'en a plus, et la coiffe également. L'opérateur réapprovisionne le palettiseur en palette vide et en macule, mais doit vider aussi le cyclone de dépoussiérage.

Une heure avant la fin de son poste, il nettoie la station et fait le réapprovisionnement en équipement d'ensachage pour le poste suivant.

Fiche de situation d'action type

Eléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur Natro 2
Motifs de l'action	Défaillance du système d'ouverture de sacs. Positionnement en biais des sacs remplis par rapport à la soudeuse.
Nature des interventions	Intervient dans la station pour changement de sacs avec une taille supérieur. Sans succès, donc appel au chef d'équipe. Intervention de réglage de la machine manuellement. Retour temporaire à la normale, problème a persisté.
Matériel utilisé	Bras articulé qui assure l'ouverture des sacs par système de ventouse. Ouverture mal faite, sacs tapent le bec de remplissage se déforment. Pour la machine anomalie, le bras articulé rejette le sac qui ne peut être rempli. Support de transport des sacs remplis vers la soudeuse.

Environnement	Entrée de l'opérateur dans la grille de l'ensacheuse pour bien placer le sac manuellement afin qu'il soit soudé et récupérer les sacs rejetés par le bras articulé.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, sinon sac non rempli et pas soudé. Perte de temps de production, non atteinte des objectifs du poste = Retard dans la production.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Plus de sacs remplis sur le convoyeur vers le palettiseur.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Intervention de l'opérateur à 2 endroits = aller-retour entre la station d'ensachage et le convoyeur hors de la station. Non-respect des règles d'hygiène et de sécurité = porte de station restée ouverte (hors procédure), non-respect du zonning (intervention dans et hors station sans passage par le SAS).
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Bourrage de la tour car trémie pleine. Ne suit pas la cadence de la tour = Arrêt de la tour ou déviation du produit vers une autre trémie quand c'est possible. Appel à une remonte ou cariste pour tirer plus de produit.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanéité, interruptions, ...	Gestion du système d'ouverture de sacs défectueux et du support de transport des sacs remplis vers la soudeuse parallèlement à son activité principale de surveillance étiquettes et poids + débarras de palettes = charge mentale (risque d'erreur ex. il ne voit pas les étiquettes qui ne sont pas correctes => doit refaire la palette) + charge physique (risque d'erreur ex. il ne voit pas les sacs mal soudés => doit refaire la palette).

Sacs rejetés par la machine pour anomalie



Sac placé de biais par rapport à la soudeuse



Figure 26. Problème d'ouverture de sacs et de réglage de la chaise

Éléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur Natro 2
Motifs de l'action	Défaillance contrôle de poids convoyeur du palettiseur P2.
Nature des interventions	Récupérer les sacs éjectés du convoyeur Repeser le sac. Si poids ok, remettre sur le convoyeur. Si pas ok, mettre sur une palette par terre près de la machine à peser.
Matériel utilisé	Tapis de peser en ligne sur le convoyeur.
Environnement	Tapis de peser hors de la station d'ensachage + encombrement avec palette pleine par terre.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, faire sortir les sacs dont poids non conformes du convoyeur. Pouvoir surveiller l'étiquetage.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Sac éjecté du convoyeur.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Hauteur du tapis d'éjection et de la balance de re-pesage. Manutention manuelle de charges = sacs de 25 kg à récupérer du convoyeur, peser et remettre sur le convoyeur ou une palette par terre.
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Refaire des palettes soit par l'opérateur ou le cariste pour retirer les sacs mal étiquetés.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanété, interruptions, ...	Gestion du contrôle de poids parallèlement à son activité de surveillance étiquettes + ravitailler le tapis de l'ensacheuse en sac + débarras de palettes = charge mentale (risque d'erreur ex. il ne voit pas les étiquettes qui ne sont pas correctes => doit refaire la palette) + charge physique (risque d'erreur ex. il ne voit pas les sacs mal soudés => doit défaire la palette).

Sacs éjectés du
convoyeur

Table de re-pesage

Palettes de sacs poids
non-conforme



Figure 27. Sacs éjectés du convoyeur

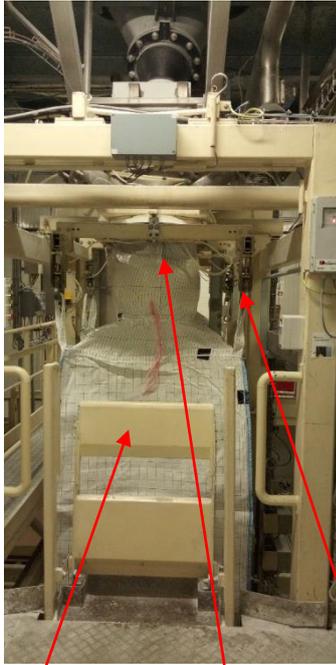
- **Opérateur Big-bag Food (BBF)**

Tâches réelles

L'opérateur de cette station est chargé d'ensacher les produits issus des trémies M1 et M3 en big-bag, mais s'occuper également du convoyeur de la station d'ensachage. L'ensachage se fait manuellement. La station est située dans le bât.31, et entièrement fermée avec une bâche qui sert d'ouverture parce qu'on y fait le conditionnement de produits pharmaceutiques. L'opérateur intervient seul dans la station et est également soumis au respect du zonning.

Une fois à la conduite, l'opérateur procède au passage de consigne. Il prend connaissance de ce qu'il y a à faire, du lot à ensacher. S'il n'y a pas de lot à préparer il va directement dans la station. Mais s'il y a un lot à préparer, il doit programmer le lot à ensacher sur écran dans la conduite et reporter les informations dans le cahier d'ensachage. Après avoir préparé son lot, il se rend dans sa station. Mais avant d'y accéder, il doit passer encore par un autre SAS.

Arrivé dans la station, l'opérateur doit trouver une palette avec des big-bag, des palettes vides et des cartons sur place approvisionné par le cariste. Mais aussi la table où sont déposés les big-bags préparés par le précédent opérateur. Une fois à son poste, il commence par mettre une étiquette dans la poche du big-bag déposé sur la table derrière lui. Ensuite l'opérateur prend le big-bag et accroche les 4 oreilles (manches) sur de grosses pinces à l'aide d'un système de rotation. Une fois accroché, il ouvre la sache du big-bag et la place sur la buse (bec) de remplissage. Une boîte de commande est placée près de la machine, et l'opérateur doit appuyer sur un bouton pour serrer la sache sur le bec de remplissage. Lorsque le big-bag est bien placé, l'opérateur pince le côté avec la prise de terre puis appuie sur un autre bouton pour lancer le remplissage. Il y a également un boîtier électronique placé près de son poste où il peut surveiller le remplissage et le poids du BB.



Palette + carton

Crochet pour
oreille de Bi-bag

Zone d'ensachage
avec basculement
en avant

Bec de remplissage



Boîtiers de commande

Figure 28. Station d'ensachage BB

Sur la machine d'ensachage il y a 2 becs de remplissage, et l'opérateur fait les mêmes manipulations sur les 2 becs. A chaque fin de remplissage de 2 big-bags, l'opérateur

fait une prise d'échantillon. Il marque également dans un cahier le n° de scellé de chaque BB rempli. En moyenne il doit faire 48 big-bag/poste, soit 2 lots de 24 BB.

Dès que le big-bag est plein, l'opérateur fait remonter la palette placée en dessous du BB, retire la prise de terre et la sache du bec de remplissage. La mise en place des palettes sous les big-bags se fait automatiquement à l'aide d'un système de détecteur (les cellules) qui fait avancer la palette, et un dépose carton qui place les macules sur les palettes, et ensuite elle avance pour se mettre en dessous du big-bag.

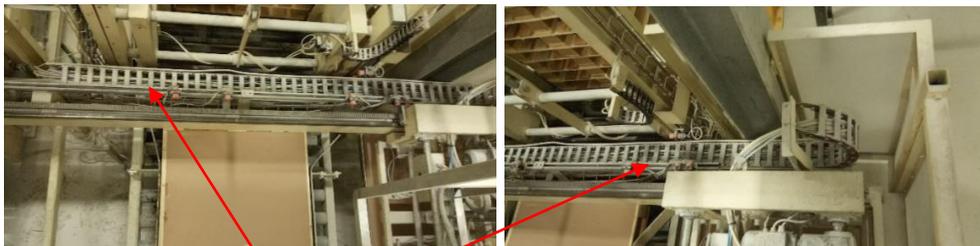
L'opérateur procède à la fermeture du big-bag qui se fait en 2 temps. Il ferme d'abord la 1^{ère} sache avec l'étiquette verte où est marqué la référence du BB, la 2^{ème} avec un bout de fil accroché sur le BB. Après la fermeture du big-bag, l'opérateur fait redescendre la palette avec le BB dessus sur le convoyeur et avance automatiquement vers la sortie. A la fin de sa trajectoire, un détecteur permet à la bâche de se lever pour que le BB puisse sortir de la station. Une fois hors de la station, la bâche se referme et c'est au cariste de débarrasser le BB du convoyeur. Au cas où le cariste ne débarrasse pas les BB au fur et à mesure, la machine s'arrête automatiquement car le convoyeur est plein et l'opérateur ne plus ensacher. Sachant que le convoyeur ne peut contenir que 3 BB à l'intérieur de la station, et un à l'extérieur.

L'opérateur doit arrêter d'ensacher une heure avant la fin de poste pour nettoyer la station et préparer les BB sur la table pour le prochain opérateur.

Fiche de situation d'action type

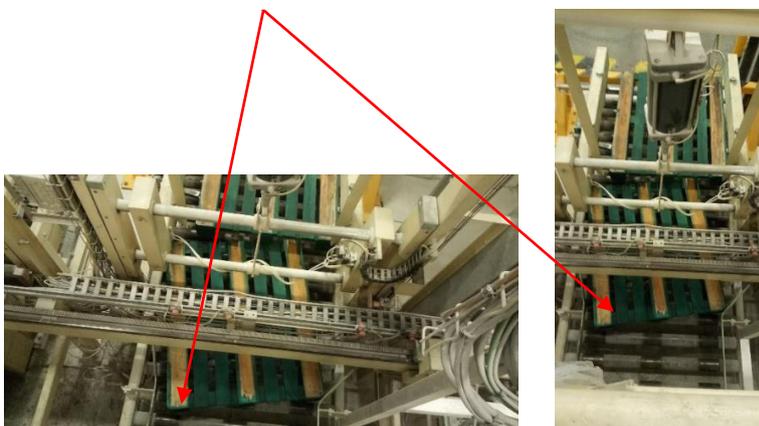
Eléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur station Big-Bag.
Motifs de l'action	Dépose carton défectueux, pas de carton/macule sur les palettes. Puis dépose carton sorti de sa trajectoire + Palette mal placée (mauvaise manip du cariste) en biais=> pas d'avancée des palettes.
Nature des interventions	Descend de son poste, pose manuelle des mancules sur palettes. Appel au chef d'équipe (car nouveau au poste). Intervention avec l'aide du cariste. Persistance du problème, nécessité de faire appel à la maintenance. Chef d'équipe décide de faire un work order.
Matériel utilisé	Dépose carton. Dépose carton sorti de sa trajectoire normale.

Environnement	Dépose carton en-dessous de l'ensacheuse. Espace réduit, risque d'accident.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Arrêt d'ensachage, ne peut pas faire des palettes sans poser préalablement un carton sur la palette.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Cellule qui détecte les palettes sans carton. Blocage de l'avancée des palettes sans carton.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Descente du poste ensachage au dépose carton par escaliers. Risque de chute (doit agir vite). Déposer les cartons dans un espace réduit = posture contraignante.
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Opérateur + chef d'équipe + cariste qui interviennent au poste d'ensachage. Poste du chef d'équipe et du cariste non occupé.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanéité, interruptions, ...	Gestion du dépose carton bourrage parallèlement à son activité principale d'ensachage = charge physique (posture contraignante, déplacement)



Dépose carton

Palette en biais pas d'avancée



Eléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur station Big-Bag
Motifs de l'action	Vider en urgence la trémie M1 sur N1=> Changement d'IPH sur la TA2.
Nature des interventions	Arrêt ensachage dans la station Big-Bag à la demande du chef d'équipe. Doivent redémarrer la TA2 mais pas de trémie disponible où souffler le produit. Cariste informé par l'ensacheur que le lot ne serait pas terminé, refus du cariste qui a demandé de terminer le lot pour lui permettre de finir le rangement (clôturer la campagne). Opérateur est resté pour terminer le lot avant de partir à N1.
Matériel utilisé	Trémie M1.
Environnement	Départ de la station Big-Bag avant la fin de poste pour la station N1.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, changement de station d'ensachage. Plus de pause pour l'opérateur, mais finira son poste 30 minutes plus tôt. Optimiser le temps d'arrêt de la TA2. Tâche de nettoyage non faite, pas de temps.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Ecran de surveillance en salle de contrôle.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Doit terminer le lot avant de changer de station = source de stress. Manipulation de sacs sur le tapis sacco.
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Défaillance au niveau de la trémie M3 de la TA3 qui n'est plus alimenté. Changement de circuit pour souffler le produit dans la trémie M2.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanété, interruptions, ...	Gestion de l'ensachage dans la station Big-Bag et N1.

- **Opérateur Big Bag Infant Food (BBIF)**

Tâches réelles

Dans cette station est conditionné du produit destiné à l'alimentation infantile. L'opérateur ensache le produit issu de la trémie M6 en big bag sur un bec. La trémie de cette station a une capacité de 10t, contrairement aux autres qui font 50t. Cette faible capacité s'explique par l'exigence du client qui veut du produit frais. Il ne veut pas que le produit reste trop longtemps dans la trémie. De fait, l'opérateur doit suivre la cadence de la trémie et l'ensachage se fait manuellement. La station est située dans le bât.31, et entièrement fermée et placée niveau « high » en termes de sécurité produit. L'opérateur intervient seul dans la station.

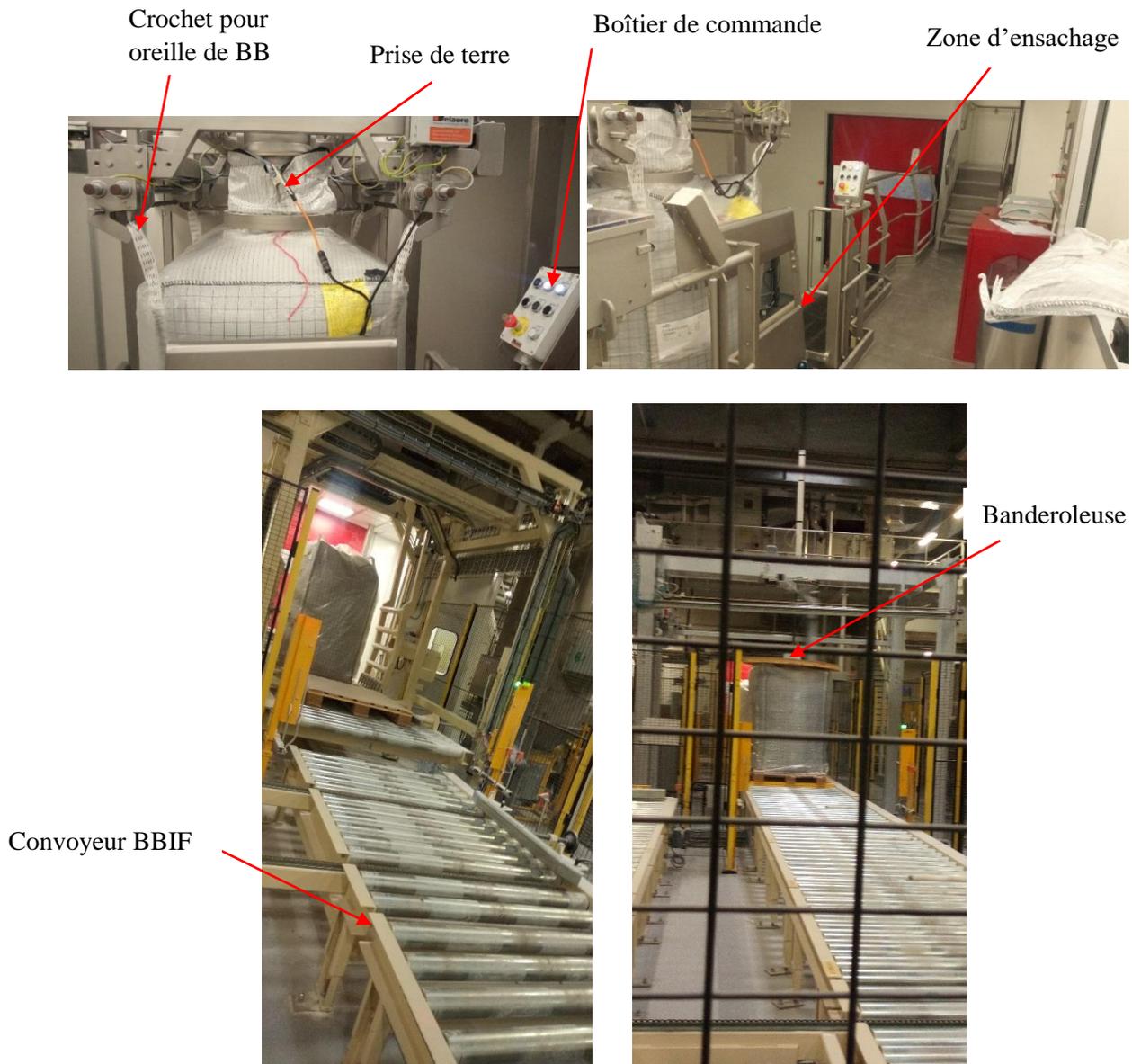


Figure 29. Station d'ensachage IF

L'ensacheur de la station IF est également soumis au respect du zonning. Avant la prise de poste il procède à la passation de consigne qui se fait à la conduite. Il prend connaissance de ce qu'il y a à faire, si pas de lot à préparer il va directement en station. Mais si lot à préparer, il doit vérifier le produit plus le lot à préparer. Des étiquettes à imprimer et vérifier leurs marquages. Ensuite il prend avec lui un sac d'échantillon et note toutes les informations dans le cahier d'ensachage (rentre le lot, référence du big-bag, la trémie, la tour qui produit).

Une fois les données renseignées, il peut se rendre à la station d'ensachage. Mais avant, il doit aller chercher d'autres vêtements et chaussures dans des casiers placés en dehors de la conduite. Après avoir récupéré sa tenue il peut s'y rendre. Mais pour avoir accès à cette station il faut avoir été formé préalablement.

A l'entrée de la station, l'opérateur doit badger avec sa carte où il a un accès obtenu à la suite de sa formation afin de pouvoir accéder au SAS de l'IF. Une fois dans le SAS, il doit se laver les mains, porter une charlotte rose, un cache nez et cache barbe. Ensuite il rentre dans une cabine pour se changer et porter les nouveaux vêtements. Il ressort de la cabine en chaussette avec ses chaussures en main qu'il va porter sur une espèce de banc qui sépare la cabine et l'entrée de la station. Après avoir porté ses chaussures, il se désinfecte les mains et peut accéder maintenant à la station.

Arrivé dans la station, il fait le tour en commençant par la salle tamis au 2^{ème} étage pour vérifier si tout fonctionne correctement. Il descend dans la salle trémie tampon pour mettre le sac d'échantillon bactériologique et ensuite au barreau aimanté pour mettre le sac d'échantillon automatique. Après le contrôle de la station, l'opérateur se rend à son poste d'ensachage et si c'est un nouveau lot, il prend une nouvelle feuille pour marquer les informations sur les BBIF ensachés. A partir de cet instant il peut commencer à ensacher.

Avant de placer les BB sur le bec de remplissage, l'opérateur prend une étiquette et l'insère dans la poche du BB. Il accroche les 4 oreilles du big-bag sur des crochets et met la sache du sac sur le bec de remplissage en la faisant passer par un anneau qui lui permet de serrer la sache. Ensuite, il accroche la prise de terre sur le BB sinon le remplissage ne se fait pas. Après avoir placé correctement le sac, l'opérateur appuie sur le bouton de remplissage, le BB se gonfle et la prise d'échantillon s'effectue à ce moment, mais automatiquement.

Lorsque la trémie tampon est bien alimentée en produit, environ 700kg et que l'échantillon a été prélevé, le BB se dégonfle et le remplissage peut commencer. Une fois que le BB est moitié plein, la table élévatrice se relève pour tasser le produit par un système de vibration. Dès qu'il est complètement plein, l'opérateur fait redescendre la table élévatrice et le BB, appuie sur un autre bouton pour faire avancer le sac. L'opérateur se met sur le côté pour fermer le big-bag en 2 temps (une 1^{ère} fermeture avec une étiquette sur laquelle est marquée la référence du BB, une 2^{ème} avec une

corde accroché sur le sac). Une fois près, le BB est envoyé hors de la station. Il y a une salle entre la station d'ensachage et le palettiseur pour des questions de sécurité produit. Quand la 1^{ère} bâche se lève, l'autre reste fermée le temps que le big-bag sorte de la station et que la 1^{ère} bâche se referme avant que la 2^{ème} ne s'ouvre. Le BB est envoyé sur le palettiseur pour être filmé et débarrassé par le cariste.

A chaque sortie de BB, l'opérateur marque dans son cahier le n° de scellé et le contrôle étiquette. Une heure avant sa fin de poste, il doit nettoyer la station.

Par ailleurs, quand le niveau de la trémie est bas, ils ne peuvent plus ensacher. L'opérateur doit attendre qu'elle soit à un bon niveau pour pouvoir ensacher. C'est en ce moment qu'il peut quitter la station pour faire une pause. Sinon tant que la trémie est pleine, il doit ensacher et ne peut quitter la station.

Fiche de situation d'action type

Eléments	Description
Opérateurs concernés	Ensacheur station Big-Bag Infant Food
Motifs de l'action	Descendre des sacs de produits issus du refus tamis.
Nature des interventions	Faible capacité du refus tamis = vidange fréquente dans des sacs à descendre. Arrêt ensachage pour vider le tamis.
Matériel utilisé	Refus tamis de l'ensacheuse BBIF.
Environnement	Salle tamis au 2 ^{ème} étage de la station.
Contraintes de temps, normes de production, critères de qualité	Doit agir rapidement, sinon débordement du produit dans la salle = nettoyage. Produit à vider au fur et à mesure de la trémie. Exigence de qualité de produit très élevée car destiné à l'alimentation des nourrissons.
Sources d'information, critères de décision, usage de consignes. Contrôle du résultat de l'action	Sonde qui détecte le niveau haut et un voyant rouge alerte l'opérateur à son poste lorsque le refus tamis est plein.
Accessibilités, déplacements, efforts physiques, port de charges, port de vêtements spéciaux ou M.I.P, sécurité	Montée au 2 ^{ème} étage pour vider le tamis dans des sacs. 2 étages étroits à descendre avec les sacs à moitié plein = Risque de chute. Manutention manuelle des sacs de 15kg.
Co-activité, communications, relations avec amont et aval, relations avec d'autres services	Arrêt automatique de la machine quand la trémie atteint un certain niveau. Bourrage de la tour = Risque d'arrêt.
Lien temporel avec d'autres tâches : séquentialité, simultanéité, interruptions, ...	Gestion de la vidange du refus tamis parallèlement à son activité principale d'ensachage.



Figure 30. Refus tamis

4- Synthèse

Les premières observations ont permis d'identifier des écarts dans le fonctionnement du process et l'organisation du travail au sein du pôle PRA.

a- Ecart dans l'organisation du travail

A première vue, le pôle a une courbe des âges assez équilibrée et des équipes stables, car il y a moins de turn-over. Mais au cours des sept derniers mois, une dégradation de l'état de santé des opérateurs et du climat social se fait sentir. Dès lors, une augmentation du taux d'accidents de travail et d'arrêt maladie a été constaté, pourtant ce taux avait baissé en 2018. A cela, il faut ajouter l'augmentation du taux d'absentéisme qui met en difficulté l'organisation du travail car le pôle se retrouve à travailler à effectif réduit. Ainsi, la polyvalence prescrite par le pôle devient problématique, car en plus des absences il y a au sein des équipes des opérateurs avec des restrictions médicales qui font qu'ils ne peuvent plus aller sur certains postes même s'ils sont compétents. On retrouve également des opérateurs qui ne sont pas polyvalents, parce qu'ils ne sont pas formés et donc ne peuvent occuper que leur poste. Nous pouvons parler ainsi d'une polyvalence limitée au sein des équipes, même si le nombre d'opérateurs formés par poste paraît équilibré. Toutefois, il y a plus d'opérateurs qui sont formés pour occuper des postes dans le bâtiment 31 (sachant que les tours 2 et 3 sont souvent occupées par les chefs d'équipes et leurs second) que dans le 53. Du point de vue organisationnel, le système de rotation mis en place pour faire tourner les opérateurs à chaque cycle reste cependant inefficace.

Par ailleurs, le temps de travail effectué par les opérateurs de même que les cycles sont variables selon les semaines. En effet, le cycle de roulement des équipes est conditionné par le standard de production pour être à mesure de répondre à la demande client. Selon le planning, il faut trois équipes par jour à la production, travaillant 8h de temps pour que les objectifs de production journalier défini selon le standard soient atteints. Les équipes doivent assurer les trois postes par jour quoi qu'il arrive. Cependant avec les arrêts maladies et les absences, les équipes rencontrent des difficultés à affecter les opérateurs sur les différents postes à occuper au cours d'un cycle. De fait, certains opérateurs seront amenés à faire plus de 8h de temps de travail par jour, dans le but de compléter l'équipe suivante. Ces opérateurs sont censés travailler 2h de plus le temps de trouver un autre opérateur, soit une remonte pour compléter l'équipe.

De plus, le temps de travail effectué au cours des trois cycles dans le mois est très variable. En effet, le dernier cycle du mois correspond à une semaine pleine (48h temps de travail) et c'est au cours de ce cycle que les opérateurs font 3 nuits, mais avec 4 jours de repos contrairement aux deux cycles précédents où ils ont 5 jours de repos. Ce modèle d'organisation impact la santé des opérateurs en générant de la fatigue, source de TMS.

b- Ecart dans l'activité de production

Les plannings sont faits sur la base des prévisions de vente (forecast). A partir de ces prévisions des campagnes de production sont lancées sur plusieurs jours afin de répondre à la demande client. Cependant, pour la programmation des campagnes, le planning prendra compte les prévisions de ventes, les commandes réelles et la capacité de production de l'usine. Mais aussi des maintenances et arrêts de tours qui se feront pendant la campagne. Par contre, elle ne tient pas compte des variabilités de la production et des dysfonctionnements techniques.

Les campagnes vont se faire par Item à cause de leurs spécifications (pouvoir sucrant, viscosité et densité) et aussi à partir d'un Item on peut avoir différents IPH. Une campagne est divisée en plusieurs lots avec des types de conditionnement associés. De fait, si le type de conditionnement des lots à ensacher est différent, les opérateurs devront non seulement s'approvisionner en matériel d'ensachage, mais aussi faire des réglages pour les lots à ensacher différemment. Cette activité se fait parallèlement avec leur activité d'ensachage. Ce qui les soumet à une contrainte temporelle, car la

charge de travail augmente mais le temps de travail reste le même et avec le même nombre d'opérateur. Sachant que l'usine vise une production continue en utilisant les tours à 100% et en évitant les arrêts, les opérateurs seront contraints également de suivre la cadence de la tour. Par conséquent travailler sous pression temporelle est source de stress et accentue le risque d'apparition de TMS.

Par ailleurs, l'activité d'ensachage est confrontée à de nombreux aléas (dysfonctionnements, anomalies et pannes), qui font que les opérateurs sont continuellement en mode dégradé. Ce fonctionnement les expose à des risques d'accidents car ils doivent agir rapidement en cas de dysfonctionnement, pour ne pas impacter les postes en amont et en aval et provoquer un arrêt automatique du circuit à cause de la dépendance qui existe entre les différents postes. Mais aussi, ils sont exposés à de nombreuses manipulations de sacs (vides ou pleins) pour soit débarrasser les convoyeurs, débarrasser les tapis de sacs craqués ou mal soudés, soit reposer les sacs et refaire les palettes. Ces manipulations se font très souvent dans des espaces restreints qui obligent l'opérateur à adopter des postures contraignantes. L'ensemble de ces facteurs physiques contraignants impacte l'état de santé des opérateurs car ils sont exposés à un risque élevé de TMS.

La gestion parallèle de plusieurs tâches expose les opérateurs à un risque d'erreur, car ils ne peuvent pas à la fois gérer les pannes et surveiller la conformité des sacs ensachés et palettisés. L'activité de surveillance de qualité du produit rendue difficile par les aléas techniques, constitue une charge mentale pour les opérateurs. Cette simultanéité des tâches a des effets sur les tâches réelles à effectuer. De fait, l'opérateur aura des difficultés à effectuer certaines tâches avant sa fin de poste, ou bien elles seront mal faites. Par exemple le nettoyage de la station, la préparation du matériel d'ensachage pour le poste d'après ou encore faire le dépoussiérage. Cette situation favorise les tensions entre les différentes équipes, d'où la dégradation du climat social qui va impacter le collectif de travail.

De plus la gestion des aléas techniques expose les opérateurs à des déplacements fréquents, car ils interviennent à plusieurs endroits à la fois. Ce mécanisme de fonctionnement en mode dégradé conduit au non-respect des règles d'hygiène et de sécurité par l'opérateur. Ce qui pourrait éventuellement impacter la qualité du produit, mais aussi la non-atteinte des objectifs de production. Provoquer ainsi du retard dans

la campagne de production et donc le risque de ne pas répondre à la demande client dans les délais.

En outre, le poste de conditionnement étant situé en fin de ligne de production, regroupe les problématiques en amont et en aval des autres postes. Cette dépendance entre les différentes étapes du process contraint les opérateurs sur les postes de conditionnement à travailler dans l'urgence afin d'éviter les arrêts de tour. Mais aussi, c'est un facteur qui contribue à alimenter la perte du sens de métier.

Tous ces facteurs aggravants vont accentués le risque de TMS au poste de conditionnement, qui est un poste déjà à forte contraintes physiques :

- Station debout prolongée avec piétinement
- Manipulations de sacs vides et pleins
- Postures contraignantes : flexion et torsions du tronc gauche/droite
- Gestes répétitifs des membres supérieurs
- Déplacements fréquents : à pieds, conduite engin

Les opérateurs au poste de conditionnement sont confrontés à une intensification du travail. Ils doivent gérer à la fois les problématiques des autres postes, les pannes et dysfonctionnements du process et les contraintes physiques liées directement au poste. Des situations de travail qui vont générer du stress chez les opérateurs car ils voient leur charge de travail augmenter mais sans moyens et marges de manœuvre nécessaires pour effectuer leurs tâches, sans prendre sur eux-mêmes.

5- Hypothèses

Les premières observations nous ont permis de formuler trois hypothèses, que nous irons vérifier par des observations systémiques au 4 postes de conditionnement.

Hypothèse 1 : les mécanismes de dépendance dans le process majorent les contraintes, perçus comme facteur aggravant de contraintes physiques en plus de la manutention.

- Le conditionnement s'adapte aux variabilités des campagnes : le changement de gamme de produits majore les contraintes physiques.
- La dépendance entre les étapes du process (processus dynamique, pas découpé) majore les contraintes physiques.

Hypothèse 2 : la gestion des aléas peut majorer les charges physiques et mentales chez les opérateurs.

- Mécanisme de fonctionnement en mode dégradé (pannes, dysfonctionnements, anomalies dans le process technique).

Hypothèse 3 : les caractéristiques des opérateurs et leurs compétences au poste semble remettre en cause la polyvalence prescrite par le pôle.

- Nous avons une population, avec des âges, anciennetés, compétences et restrictions. En quoi ce modèle permet d'équilibrer ou pas la polyvalence.
- La gestion de cette polyvalence est-elle facile aujourd'hui.

IV- Observations systémiques : démonstration des hypothèses

1- Hypothèse n°1 :

Les mécanismes de dépendance dans le process majorent les contraintes, perçus comme facteur aggravant de contraintes physiques en plus de la manutention.

Deux mécanismes de dépendance ont été identifier à la suite des observations systémiques effectuées auprès des ensacheurs.

- a- Le conditionnement s'adapte aux variabilités des campagnes : le changement de gamme de produits majore les contraintes physiques

Les campagnes sont planifiées par le supply chain, dont l'objectif est de répondre à une demande client. Le planning se fait par semaine par rapport aux prévisions de vente (forecast), mais aussi en prenant en compte les commandes réelles et la capacité de production de l'usine. Cependant, l'usine a plusieurs clients qui commandent différents Items. Pour être à mesure de répondre à l'entière demande client dans sa multiplicité, le supply chain fera fréquemment des changements de produits dans le planning, parce que les clients ne commandent pas les mêmes produits, et ne demandent pas la même quantité en fonction des périodes. Mais aussi pour palier au problème de stockage des produits, parce qu'ils ont un niveau de stock optimal à ne pas dépasser sinon risque d'engendrer des coûts supplémentaires avec la location d'un nouvel entrepôt pour stocker les produits.

Par ailleurs il existe un autre service supply à plus haute échelle qui est chargé d'optimiser les coûts de production en faisant des plannings à long terme sur deux

ans. Ils calculent les EOQ (Economic Optimal Quantity), la quantité optimale qu'il faut produire pour répondre à la demande client, et pour minimiser les changements de produits de même qu'optimiser les coûts de stockage. L'objectif du supply au niveau local serait de faire des campagnes les plus adaptées possible à l'EOQ. Le problème c'est qu'il y a certains EOQ qui sont plus petit que d'autres, parce qu'il y a des produits qui ont une grosse demande contrairement à d'autres. Par exemple la 01915 est à 1000t par mois et d'autres produits qui sont à 40t par mois. De fait, les campagnes ne seront pas les mêmes pour tous les produits, parce que le stockage va coûter cher, le temps de livraison sera long pourtant il y a des produits dont ils auront besoin dans l'immédiat.

Ce mode de fonctionnement laisse paraître une divergence entre les objectifs du supply qui est de répondre convenablement à la demande client et ceux de la production qui est de produire sans interruption. Les changements de produit sont mal perçus par la production parce qu'ils provoquent des pertes en produits entre chaque changement. Par exemple, quand on passe de la 01915 à la 01924, il y aura une perte de produit parce qu'entre deux il va y avoir un mélange de produit qui n'aura ni les spécifications de l'un ni de l'autre. Sachant qu'il y a une perte plus importante entre certains produits, plus l'écart entre le dextrose équivalent est grand, plus il y a perte de produits. C'est-à-dire, que lorsqu'ils font la campagne d'un produit fort sucré suivis d'un qui n'est pas du tout sucré, il y a plus de perte.

Il existe des variabilités (satisfaire la demande client, optimiser les coûts de production) dans la planification des campagnes, qui vont impacter l'activité d'ensachage. Le modèle de planification en place contraint le conditionnement à s'adapter aux variabilités des campagnes. Cette dépendance offre peu de marge de manœuvre aux opérateurs pour gérer l'activité de production, au risque de réguler sur eux-mêmes. La planification des campagnes ne tiendra pas compte des caractéristiques des opérateurs en poste, des variabilités du mode de conditionnement de chaque Item, des pannes/dysfonctionnements des machines. Ces variables vont contribuer à augmenter la charge de travail des opérateurs et donc amplifier les contraintes physiques et les exposer à des pressions temporelles. Face à cette situation de dépendance, les opérateurs vont réorganiser le travail dans le but de pouvoir répondre à la fois aux objectifs du planning et ceux fixés par la production. Les opérateurs vont réaliser leurs tâches sous pression et avec précipitation, ce qui les expose à des

risques d'accidents parce qu'ils doivent agir rapidement dans la mesure où ils effectuent plusieurs autres activités parallèlement à leur tâche principale, l'ensachage.

Le cas de la panne de la coiffe à l'Infant Food nous permet d'avoir un aperçu sur ce mécanisme de dépendance. En effet, suite à une panne électrique de la coiffe, la campagne qui était en cours a été interrompue. Un retard a été accusé au niveau du planning, et pour rattraper le retard une réorganisation du travail va être mise en place au sein du bât.31. La configuration du poste en conditionnement était la suivante : 2 ensacheurs (un permanent et un CDD été) et un cariste. En début de poste ensachage à Natronag 1 par l'opérateur **A** (salarié permanent) et dans la station big-bag par l'opérateur **B** (CDD été). Une fois l'ensachage du produit en big-bag terminé, il eut basculement du produit sur Natronag 2 pour ensachage en sac. De fait, l'opérateur **B** va relever **A** à N1 pour qu'il parte ensacher à N2 parce que **B** n'est pas formé pour ensacher dans cette station. Après que l'opérateur **A** soit parti à Natronag 2 pour ensacher, il a été interrompu suite à l'appel du coordinateur pour signaler la non-conformité du jus du bac en cours d'atomisation, qui sera rebasculer dans une autre trémie pour faire des big-bags. L'opérateur **A**, arrête l'ensachage à Natro2 pour aller ensacher dans la station big-bag.

Au tour de 9h30 la coiffe à l'IF a été réparée, donc arrêt de l'ensachage sur Natro1 et basculement du produit dans la trémie M6 pour être ensacher dans la station Infant Food. A cet effet, il a été demandé à l'opérateur **A** d'arrêter l'ensachage dans la station big-bag, pour se rendre à l'IF afin de clôturer l'ensachage du produit de la campagne interrompue. Il est relevé par **B** dans la station big-bag qui n'est pas formé non plus à l'IF. Face à cette situation, l'opérateur **A** doit agir rapidement avec les déplacements entre plusieurs stations différentes. Il doit respecter les règles d'hygiène et le port de vêtements adaptés pour chaque station. Le temps de pause de l'opérateur est réduit, voire même inexistant à cause de la gestion de l'ensachage dans plusieurs stations afin de rattraper le retard accusé dans le planning à cause de la panne électrique.

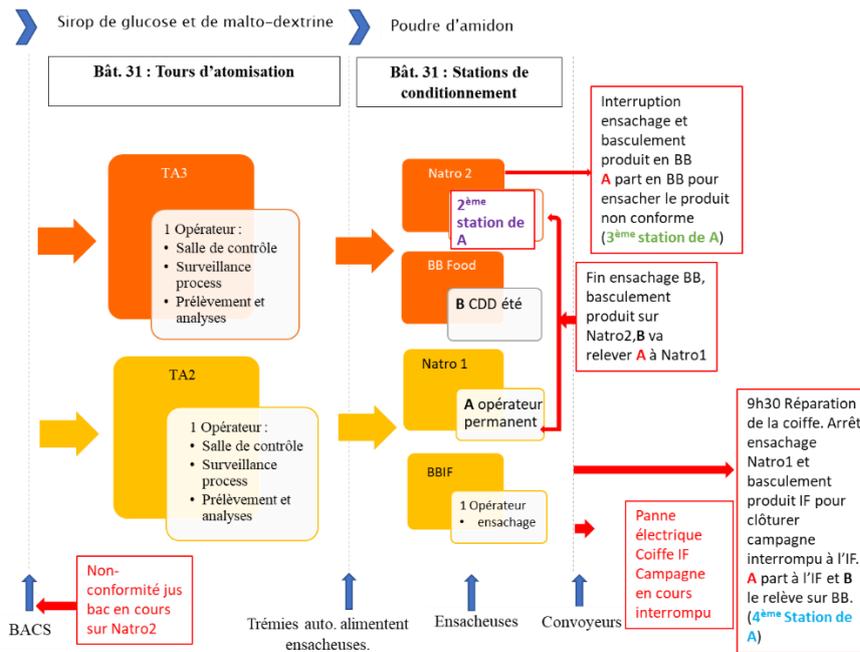


Figure 31. Schéma illustratif de la réorganisation du travail suite à la panne de la coiffe

En se référant à ce cas précis, nous constatons qu'en un seul poste (en 8h) l'opérateur **A** a ensaché dans 4 stations différentes. Cela s'explique par le fait qu'il était le seul ensacheur formé pour aller sur toutes les ensacheuses et que le CDD été en poste n'était formé qu'à Natronag 1 et big-bag food. De fait, l'opérateur **A** est confronté à une intensification du travail, parce que sa charge de travail a augmenté et il doit l'exécuter dans le même temps de travail. Cette intensification du travail vient accentuer les contraintes physiques directement liées au poste. De plus, le nombre de déplacements entre les différentes stations, les SAS et la conduite se multiplie et réduit par la même occasion le temps de travail réel. Le stress généré par la gestion de plusieurs stations d'ensachage en un poste, la pression temporelle et la répétitivité des gestes et postures contraignantes adoptées, accentuent les facteurs physiques de TMS.

Par ailleurs, une campagne est divisée en plusieurs lots au niveau de l'ensachage et pour chaque lot est défini un type de conditionnement pouvant être identique ou différent. Pour passer d'un lot à l'autre avec un type de conditionnement différent pendant une même campagne, l'opérateur doit faire des réglages tant au niveau de la machine qu'au niveau du palettiseur. Parmi les produits les plus fréquents, il y a 6 qui comprennent plusieurs types de conditionnement :

- **La 01910:** A3AS, E58S, X3AS, Y58S

- **La 01915:** A39S, A3AS, E58S, L000
- **La 01921:** A3AS, E58S, X3AS, Y58S
- **La 01924:** A3AS, E58S
- **La 01934:** A3AS, E58S, X3AS, Y58S, L000
- **La 01958:** A3AS, E58S

Cependant, il peut arriver que sur le planning d'ensachage, les lots avec les mêmes types de conditionnement soient intercalés par des lots qui ont un type de conditionnement différent. Ce qui peut entrainer un risque d'erreur en termes d'ensachage de lot, surtout quand l'opérateur intervient à plusieurs endroits à la fois. Dans cette situation ils ont la possibilité de permuter les lots sans passer forcément par le supply sauf en cas de contre-indication ou de priorité pour certains lots. Et lorsque ce n'est pas possible, ils font le changement de palettiseur et les différents réglages. En outre, il arrive que des lots soient rajoutés pendant une campagne pour rattraper les incidents qui se sont produit en amont ou en conditionnement. Ces lots sont rajoutés soit pour ensacher le surplus de produits, parce qu'au niveau des channels la production a été interrompu suite à un problème et convertir en un autre. Soit au niveau de l'ensachage des lots ont été déclassés, et ils rajoutent un nouveau lot pour avoir le lot complet.

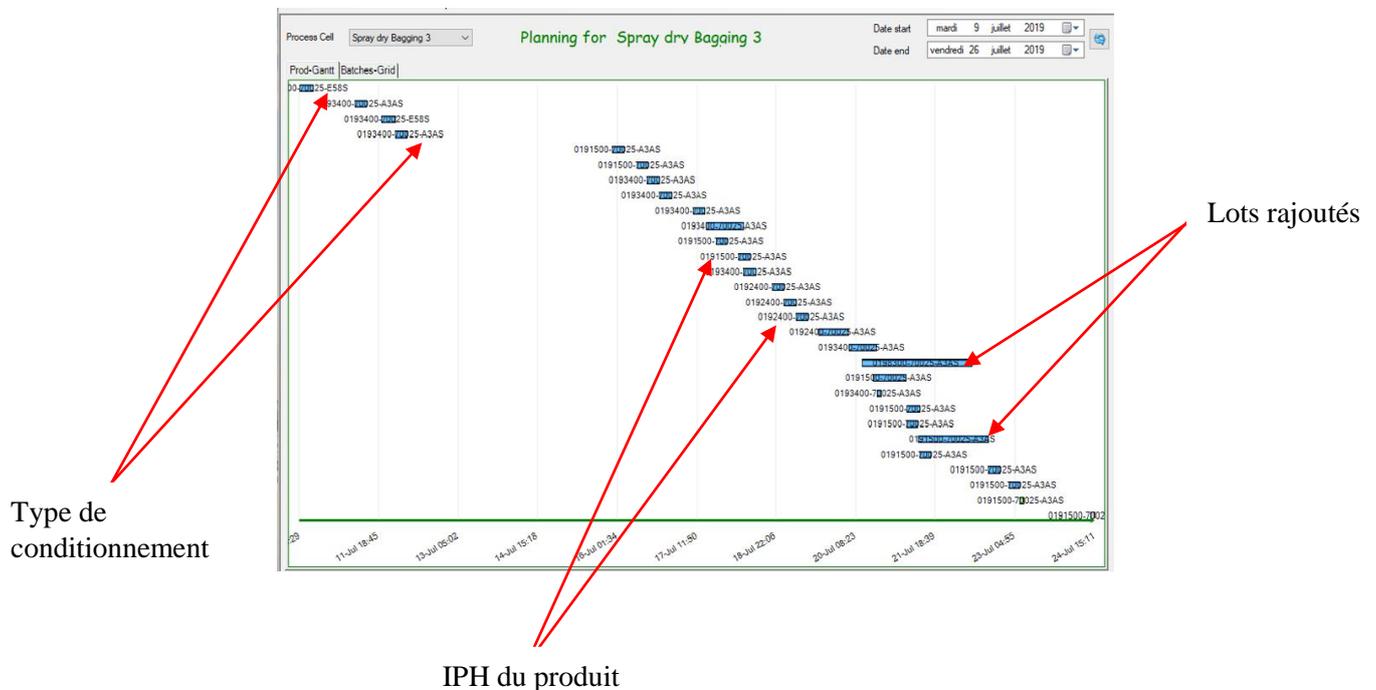


Figure 32. Planning d'ensachage avec référence des lots

Description d'un changement de produit sur Natronag 1 et 2 :

- Réglage de l'ensacheuse : régler la hauteur et la profondeur de la chaise manuellement pour bien positionner le sac sur le bec.
- Réglage du palettiseur : si P2, plaque à démonter selon le type de palette A ou E. L'opérateur doit arrêter la machine, la condamner parce qu'il entre dans la machine pour le faire. Si P3, le réglage se fait automatiquement, le cariste n'aura qu'à placer les nouvelles palettes.
- Changer les sacs : l'opérateur va chercher les sacs dans l'entrepôt de stockage au niveau des racks de rangement avec le chariot. Si cariste disponible, il peut l'approvisionner en sacs.
- Lance la machine : l'opérateur se rend au niveau des têtes de marquage pour régler et vérifier le marquage.
- Fait le rinçage du trémie tampon (ensache entre 15 à 20 sacs), ensuite fait évacuer la palette de rinçage.
- L'opérateur se rend à la conduite pour rentrer le nombre de sac à faire selon le lot programmé pour avoir un lot complet, vu qu'il a déjà fait une demi-palette de rinçage.

Ce changement peut lui prendre à peu près 30mn à 1h de son temps de travail.

Description d'un changement de produit à l'Infant Food :

A chaque fin de campagne, ils font un nettoyage complet de la station IF pour le nouveau produit à ensacher.

- L'opérateur commence le nettoyage à partir du dernier étage de la station. Il aspire la salle pour diminuer au maximum la quantité de poudre par terre.
- Désinfecte la salle avec des lingettes, et comme il est dans la salle du tamis, il fait descendre les sacs de produit issus du refus tamis et de l'aspirateur.
- Ranger également les casiers rouges.

Il reproduit cette action à tous les étages. Il doit nettoyer également les escaliers et les rampes d'escaliers.

En plus du nettoyage, il doit faire le CCP de la station.

- Cela consiste à vérifier l'état intégrale du tamis et du refus tamis (nécessite démontage) s'il n'y a pas présence de corps étranger.
- Vérifier et nettoyer les 4 casiers de barreau aimanté. Nettoyer également le matériel de nettoyage (pinceau, manche d'aspirateur rouge).
- Imprimer les étiquettes pour le nouveau lot, et les étiquettes des pots de carrousel.
- Lancer le nouveau sur l'ordinateur à la conduite.

Après le nettoyage intégral de la station, avant d'ensacher le premier lot du nouveau produit il fait un rinçage de tamis en ensachant 2 big-bags.

Le nettoyage peut se faire pendant tout un poste soit 8h de temps, parce que dans cette station est conditionné tous les produits pour nourrissons. L'opérateur doit s'appliquer et suivre les règles d'hygiène établies par le FSQR afin d'éviter toutes contaminations du produit.

b- La dépendance entre les étapes du process majore les contraintes physiques

Le modèle de production en place est un modèle dynamique et linéaire, c'est un processus qui n'est pas découpé d'où la dépendance entre les étapes du process. Les dysfonctionnements en amont et en aval du processus se répercutent à tous les niveaux et génèrent des contraintes temporelles et physiques au niveau de l'ensachage qui est situé en fin de ligne de production.

Les retards accusés dans les campagnes à cause des pannes et dysfonctionnements, font que ce sont trois machines d'ensachage qui tournent au lieu de deux. Pourtant dans l'organisation du travail il est prévu sur un poste 2 ensacheurs et un cariste pour assurer le conditionnement et le débarras des produits. Mais, pour rattraper le retard et respecter le planning, ils vont essayer de vider au maximum les trémies pour relancer de nouvelles campagnes, parce qu'en temps normal les ensacheurs sont censés suivre la cadence des tours. Lorsqu'ils font tourner trois ensacheuses à la fois ils font appel soit à une remonte et réorganise la configuration de l'équipe de tel sorte à avoir trois opérateurs à l'ensachage et un cariste pour débarrasser. Soit parmi les trois opérateurs prévus initialement en conditionnement, le plus polyvalent occupera deux postes au lieu d'un. Cet opérateur sera à la fois ensacheur et cariste (parce qu'il est habilité à conduire les chariots), et ensachera sur Natronag 2 qui est une machine automatique et sensée tourner sans la présence en permanence de l'opérateur.

La charge de travail augmente pour les ensacheurs et surtout pour ceux qui sont habilités à conduire des chariots élévateurs. Ces ensacheurs devront s'occuper de leur machine, débarrasser leur palettiseur et celui des deux autres stations. Quant à ceux qui ensachent, ils doivent augmenter la cadence de travail, aller plus vite et vider la trémie. Ce qui les contraint à travailler sous pression temporelle, avec une cadence accélérée, des gestes répétitifs, mais aussi avec la peur de faire des erreurs parce qu'ils doivent à la fois ensacher et assurer la qualité et le bon état des sacs ensachés. De plus, pour gérer les dysfonctionnements de leurs machines, ils doivent agir vite et donc adopter certaines postures pas adaptés et avoir des gestes ou comportements à risque afin de répondre à la situation dégradée et atteindre les objectifs de production, même s'ils ne sont pas clairement définis.

Pour rattraper les erreurs ou retards en amont, ils régulent sur les postes de conditionnement pour éviter de perdre du temps et de l'argent. Et comme le poste est en fin de ligne, il regroupe les problématiques en amont et en aval des autres postes, qui vont amplifier les contraintes physiques déjà présentes aux postes d'ensachages. D'où une surexposition des opérateurs à des facteurs physiques de TMS.

Cela a pu être constaté lors de l'ensachage d'un produit non conforme par un opérateur. En effet, le sirop fournit par le bâtiment 53 au 31 pour atomisation n'était pas conforme car il y avait un problème de coloration du liquide. Néanmoins, il a été décidé de l'atomiser pour éviter un arrêt de tour et perdre plus de 10h de temps de production, parce qu'il n'y avait pas de cuves de retraitement disponible pour retourner le produit au 53 pour correction. Le produit atomisé a été soufflé dans la trémie M1 et y a été resté pendant 10 jours environ parce qu'il n'y avait pas d'opérateur disponible pour la vider.

Avec le problème de la coiffe à l'IF ils ne pouvaient pas ensacher dans cette station non plus. Néanmoins, la TA2 continuait à tourner et au bout d'un certain temps ils ont dû la mettre en standby parce qu'il n'y avait plus de trémie disponible pour souffler le produit. L'opérateur qui ensachait dans la station big-bag a été interrompu pour aller vider la trémie M1 du produit non conforme à Natronag 1 afin de pouvoir remettre la tour en marche. Elle était à l'arrêt depuis 9h du matin et il fallait la redémarrer pour 11h30. L'opérateur devait agir rapidement afin de vider la trémie pour que la production puisse continuer. Il avait à peu près 2h30 pour vider une trémie avec l'équivalent d'un bac de jus atomisé qui sera envoyé après en refonte. Toute chose étant égale par

ailleurs l'opérateur va se retrouver dans une situation d'intensification du travail, car il a une charge de travail qui augmente, mais en plus il doit le faire dans l'urgence. Cette situation génère du stress chez l'opérateur, qui va se répercuter sur sa performance et son activité.

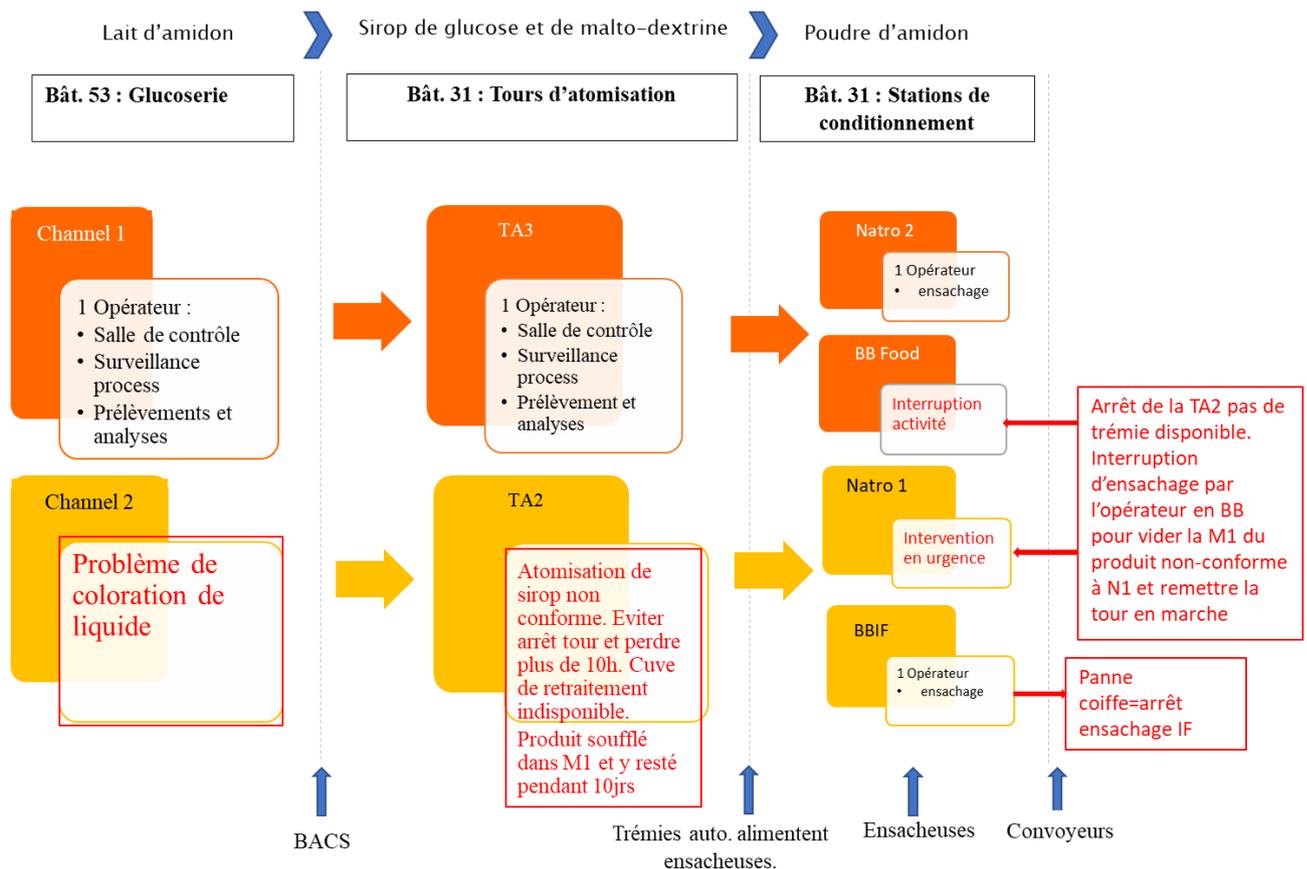


Figure 33. Schéma illustratif de la réorganisation du travail suite à l'atomisation d'un jus non conforme

2- Hypothèse n°2 :

La gestion des aléas accentue les charges physiques et mentales chez les opérateurs.

Les opérateurs en conditionnement sont confrontés de façon permanente à de nombreuses pannes et dysfonctionnements des machines mises à leur disposition pour conditionner les produits. Ces différents mises à défaut des machines vont occasionner un fonctionnement en mode dégradé, et amener ainsi les opérateurs à développer des techniques et modes opératoires autres que ce qui a été prescrit afin

d'être à mesure de répondre aux objectifs de production (tonnage). La gestion des aléas aura un impact sur la performance et la santé des opérateurs à cause de l'activité supplémentaire générée par ces pannes/dysfonctionnements.

Les observations systémiques qui ont été faites dans les différentes stations d'ensachage, ont permis d'identifier les pannes et dysfonctionnements les plus fréquents et de les catégoriser. Par ailleurs il a été recueilli également auprès de la Maintenance des éléments statistiques sur les pannes relevées du point de vue du process afin d'effectuer une analyse croisée entre la vision des opérateurs sur les pannes/dysfonctionnements et celle des techniciens.

a- Analyse des pannes/dysfonctionnements les plus fréquents du point de vue des opérateurs

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des pannes/dysfonctionnements identifiés par les opérateurs comme étant les plus fréquents et contraignants en conditionnement. Dans ce tableau est recensé tous les problèmes récurrents des 4 stations d'ensachages et des 2 palettiseurs.

Catégorie des pannes/dysfonctionnements	Pannes mécaniques	Pannes électriques	Pannes de pièces	Pannes de réglage	Pannes liées à un problème de conception
Nature des problèmes	<p>Natronag 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soudeuse • Echantillonneur • Problème de poids • Problème de chaise <p>Natronag 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème de poids • Desserrage et désaxement du grappin et de la levée-prise de sac <p>Station BB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à défaut du dépilleur palette • Mise à défaut du dépose carton 	<p>Station BB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à défaut de la prise de terre <p>Station IF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panne de la coiffe <p>Palettiseur P2 et P3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à défaut de la croix 	<p>Natronag 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème de manchon avant et arrière <p>Natronag 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problème de sonde niveau haut et bas de la trémie tampon 	<p>Natronag 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réglage de la chaise • Mise à défaut du système d'ouverture <p>Palettiseur P2 et P3</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise à défaut des cellules 	<p>Natronag 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tapis sacco en forme de S <p>Station IF</p> <ul style="list-style-type: none"> • Faible capacité du refus tamis

	Palettiseur P2				
	<ul style="list-style-type: none"> Mise à défaut du poussoir éjection sacs 				
Total en %	44%	17%	11%	17%	11%

Tableau 13. Catégorisation des pannes/dysfonctionnement

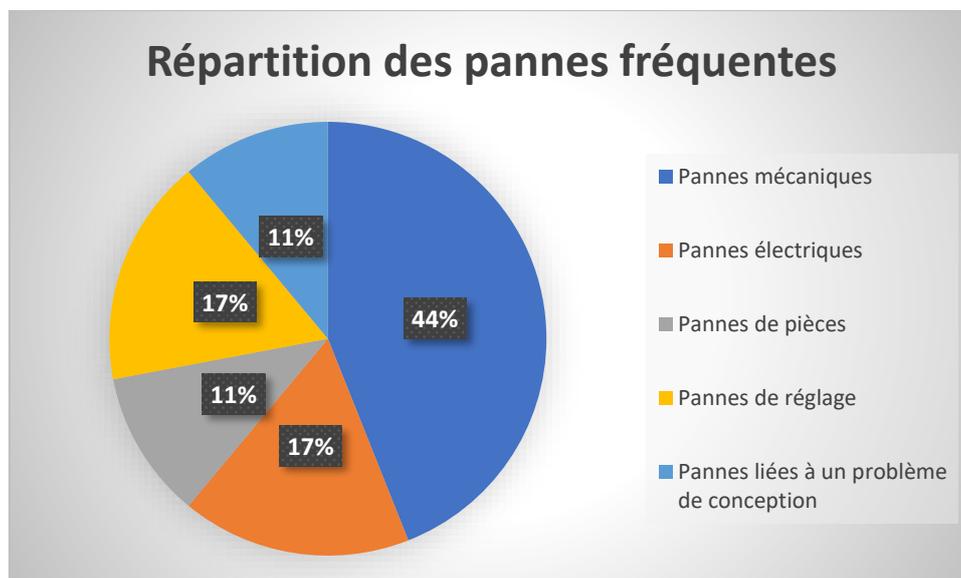
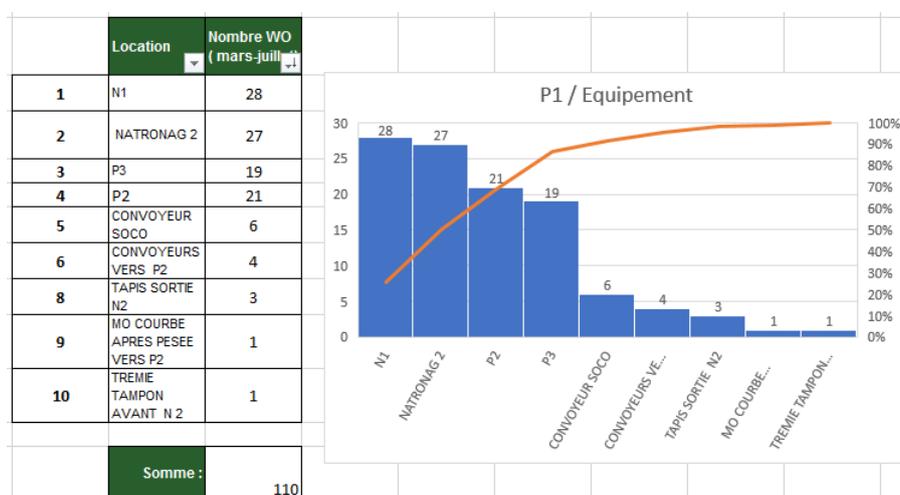


Figure 34. Répartition des pannes selon la fréquence

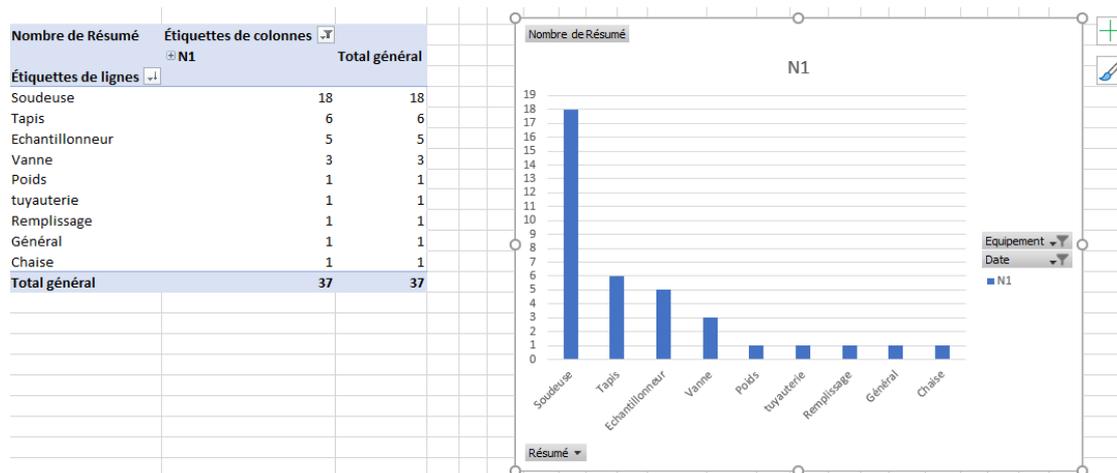
b- Analyse des données et répartition des problèmes en conditionnement sur la période de janvier au 10 juillet

Cette analyse a été réalisée par la Maintenance à partir des work order (WO) en vue de relever les pannes de premier niveau (P1), c'est-à-dire les pannes d'urgences sur lesquelles il faut intervenir le plus rapidement possible si non peuvent provoquer l'arrêt complet du circuit. Cependant, l'analyse n'a pas pu être étendue aux stations de conditionnement Big-bag et Infant Food.

Etude des P1 (pannes d'urgence), période 18 mars - 10 juillet

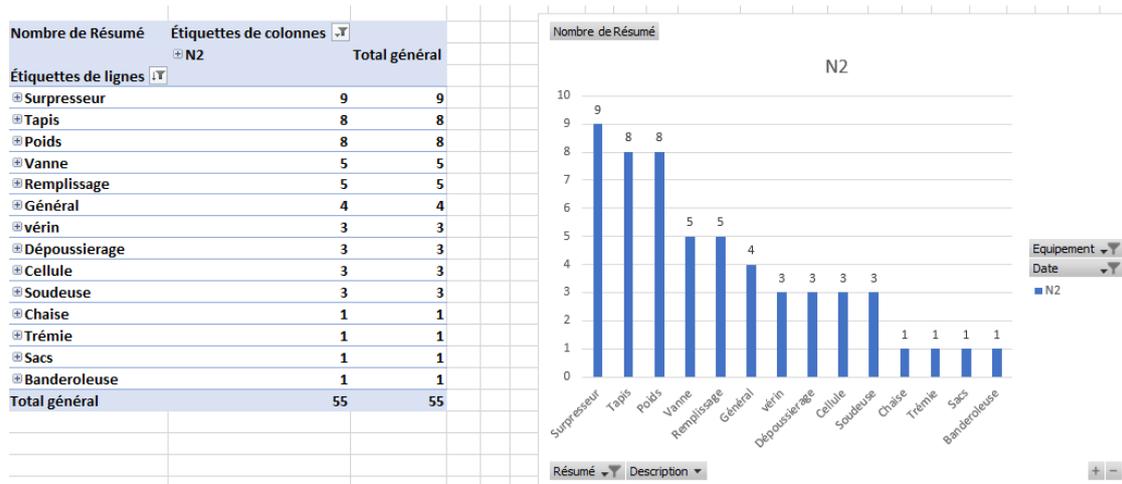


Répartition des problèmes sur Natronag 1, période janvier – 10 juillet



Au cours des 6 derniers mois, 37 work order ont été enregistré sur le compte de la Natronag 1. En se référant à cette analyse des pannes, on s'aperçoit que les problèmes ayant donné lieu à plusieurs WO sont proches de ceux identifiés par les opérateurs comme les plus fréquents. Il est question des problèmes en lien avec la soudeuse, le tapis sacco situé à la sortie de la N1 et de l'échantillonneur. Le problème de poids n'a donné lieu qu'à un seul work order au cours de cette période, pourtant c'est l'une des pannes qui occasionne des activités supplémentaires chez les opérateurs et les expose aux facteurs physiques de TMS.

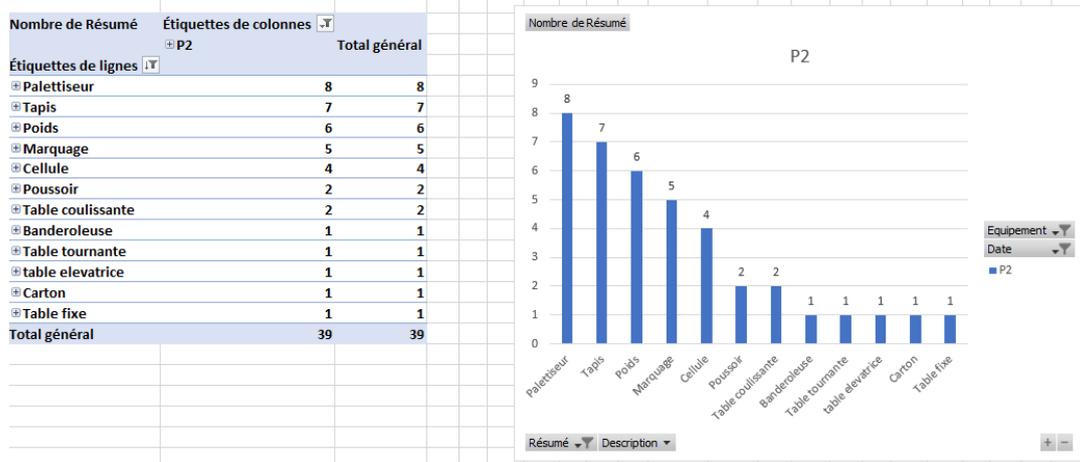
Répartition des problèmes sur Natronag 2, période janvier – 10 juillet



Sur la Natronag 2, 55 work order ont été enregistré de janvier à juillet. Mais on constate que les problèmes ayant donné lieu à plusieurs WO ne sont pas exactement les mêmes que ceux identifiés par les opérateurs. Plusieurs problèmes ont été recensés sur Natronag 2, mais les plus contraignant pour les opérateurs n'y figurent par tous, à

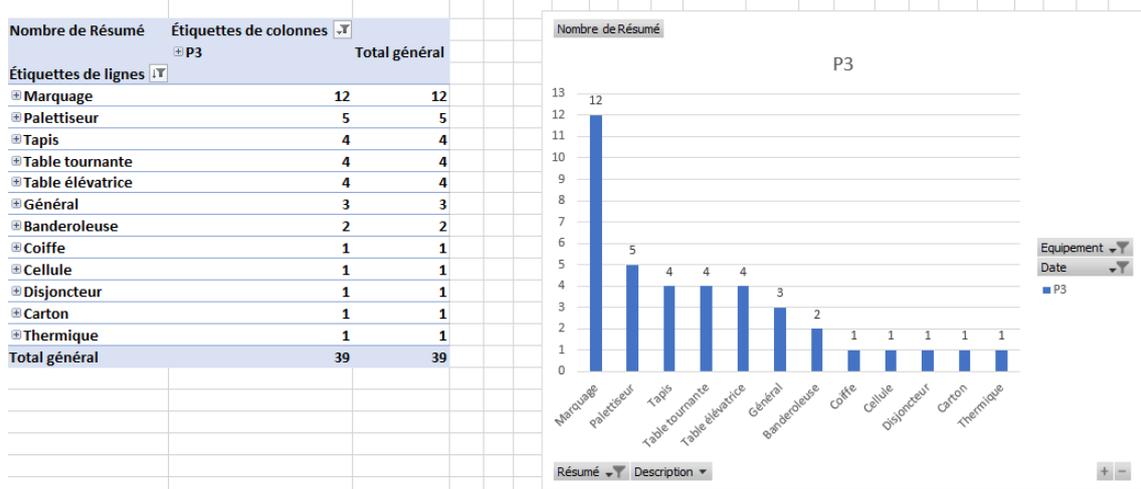
part le problème de poids et de la soudeuse pour laquelle moins de WO ont été fait, pourtant les opérateurs sont fréquemment confrontés à ce problème.

Répartition des problèmes sur Palettiseur P2, période janvier – 10 juillet



En ce qui concerne le palettiseur P2, 39 WO ont été enregistré pour 12 problèmes recensés. Sur les 12 seuls 3 font partie des problèmes identifiés (marquage, cellule et poussoir) par les opérateurs comme fréquents et contraignants. Les autres problèmes identifiés par les opérateurs, ne sont soit pas représentés dans ce tableau ou soit ont un faible taux en termes d'intervention. Pourtant ils sont récurrents et sont sources de fatigue pour les opérateurs.

Répartition des problèmes sur Palettiseur P3, période janvier – 10 juillet



Tout comme P2, 39 work order ont été enregistrés pour le palettiseur P3. Les pannes recensées sur ce palettiseur sont presque identiques à ceux de P2 à part la fréquence. De plus, parmi les pannes identifiées par les opérateurs certaines sont communes aux

2 palettiseurs, mais l'impact n'est pas le même lorsque le problème se produit sur P2 ou P3, parce qu'il sera plus accentué à certains endroits que d'autres. C'est le cas du problème de cellule, même s'il est présent sur P3, il n'est pas aussi contraignant que lorsqu'il se produit sur P2, parce qu'il occasionne des manipulations et ports de charges.

Les données ci-dessus laissent paraître que les opérateurs et les techniciens n'ont pas la même perception des pannes. Les pannes identifiées comme étant urgent pour les techniciens ne le sont pas forcément pour les opérateurs parce que la gestion n'implique pas le même niveau d'effort. En effet, les techniciens interviendront rapidement pour les pannes qu'ils identifient de type P1, car susceptibles de provoquer l'arrêt complet du circuit. C'est sur cette base qu'ils étudieront la fréquence des pannes pour pouvoir agir sur les plus récurrentes, dans le but de réduire, voire supprimer le risque d'arrêt de circuit en temps de production. De fait, les problèmes identifiés par les opérateurs comme fréquents ne sont pas tous pris en compte parce qu'ils ne sont pas susceptibles de provoquer un arrêt complet de circuit ou ne sont pas directement liés à la machine, mais situé plus haut dans le process. Dans ces situations, la gestion de ces problèmes qualifiés comme peu urgent, est laissée entre les mains des opérateurs qui vont intervenir pour tenter de régler le problème sachant qu'ils ne sont pas formés à la maintenance. Les opérateurs verront ainsi leur santé se dégrader car ils seront continuellement confrontés à ces problèmes et donc exposés à une intensification du travail, dans le sens où les techniciens vont intervenir sur des pannes autres que ceux identifiés par les opérateurs. En ce sens qu'on peut avoir une panne très fréquente mais pas problématique et avoir une qui se produit de temps en temps mais très contraignante, car sa gestion va demander une accumulation de contraintes et de rythmes de nature différente dans une même situation de travail. Ce qui est extrêmement difficile à gérer par les opérateurs.

Nous avons pu le constater avec le cas du problème de la sonde niveau haut et bas de la trémie tampon à Natronag 2. Cette panne a été détectée pendant le poste de l'après-midi du 4 juillet 2019, et jusqu'au 5 juillet après-midi le problème n'a toujours pas été résolu car pas de sonde correspondante disponible à la maintenance. L'opérateur en poste pour gérer cette panne, se rendait constamment à la conduite afin de déclencher manuellement sur écran la séquence de remplissage puisqu'avec la panne, le remplissage ne se faisait plus automatiquement et pas de visibilité non

plus sur les écrans pour signaler. L'opérateur ne pouvait pas remplir non plus la trémie tampon au-delà d'un certain niveau, il ne pouvait que mettre 1t de produit et cela prenait 20 minutes. Avec 1t de produit, il peut ensacher une palette et demi, et donc à la fin de chaque tonne tirée, l'opérateur repartait à la conduite pour reproduire la même action. A la fin de son poste, il a pu ensacher 25t de produit qui correspondent à 25 palettes de 40 sacs. Cette panne a augmenté le nombre de déplacement de l'opérateur sur un poste de 8h, car il s'est rendu 16 fois environ à la conduite pour remplir la trémie tampon afin de pouvoir effectuer son activité d'ensachage. Et cela, sans compter les déplacements avec le chariot élévateur pour débarrasser son palettiseur et ranger les palettes. En même temps, il devait assurer un changement de produit qui ne nécessitait pas de changement de palette, mais de sacs et des réglages à faire au niveau du marquage, du pesage en ligne et de la chaise de l'ensacheuse.

La gestion de cette panne par l'opérateur augmente sa charge de travail en termes de contraintes physiques et temporelles, mais aussi représente une source de stress pour lui. En effet, en plus de gérer la panne, il doit assurer l'ensachage, mais également surveiller sa machine et la qualité des produits ensachés. Pour être en mesure de gérer l'activité supplémentaire générée par la panne, l'opérateur va travailler sous pression et agir rapidement dans la réalisation de ses tâches. Ce mode de fonctionnement l'expose à un risque élevé d'accident, d'où un problème de sécurité. Mais aussi, le respect du zoning par l'opérateur devient problématique.

Nous pouvons faire référence au problème du système d'ouverture automatique des sacs et de leur positionnement sur le bec de remplissage à Natronag 2. Ce dysfonctionnement se produit quotidiennement et est causé soit par l'état des sacs (humides), les difficultés à faire correctement les réglages au niveau de la machine ou soit la nature du produit (pouvoir sucrant élevé ou pas). Il n'y a pas eu d'intervention de la maintenance pour résoudre le problème parce qu'il relève d'une panne de réglage et non de la machine. Pourtant, c'est l'un des dysfonctionnements le plus contraignant parce que l'opérateur fait constamment des aller-retours dans la station pour gérer l'anomalie détecté par la machine. En effet, lorsque le bras articulé récupère le sac sur le convoyeur d'approvisionnement, un système de ventouse placé au-dessus du bras articulé est utilisé pour assurer l'ouverture du sac. Cependant, lorsque le sac est humide l'ouverture ne se fait pas correctement et le bras articulé ne parvient pas à le placer sur le bec de remplissage et donc il est rejeté. Ou encore le grappin n'a

pas été réglé à la bonne hauteur et le bras articulé ne parvient pas non plus à placer le sac, parce que la manchette du sac va juste percuter le bec et ensuite être rejeté. Au bout de 3 sacs rejetés la machine s'arrête, un voyant orange s'allume pour alerter l'opérateur en train de débarrasser son palettiseur et surveiller le marquage et l'état des sacs ensachés. A la vue du voyant orange, l'opérateur intervient rapidement pour remettre la machine en marche en appuyant sur AKT sur le boîtier de commande et profite ouvrir la grille de la machine pour rentrer et revoir les réglages, mais aussi récupérer la pile de sacs rejetés. Il utilise également une tige de balaie pour séparer les sacs et les mettre correctement sur le convoyeur pour éviter d'aller dans la grille juste pour ça et gagner du temps.



Tige de balaie pour séparer les sacs entre eux et les remettre correctement sur le tapis



Opérateur réglant manuellement la machine à l'intérieur de la grille

Pour gérer ce dysfonctionnement en amont, l'opérateur retourne les sacs déposer sur le transpalette électrique par le cariste, de sorte qu'ils sèchent avant de les mettre sur le convoyeur d'approvisionnement. Ensuite, lorsqu'il dépose les piles de sacs sur le convoyeur, il prend le temps de les séparer les uns des autres pour éviter qu'ils ne restent collés lorsqu'ils vont être récupéré par le bras articulé.



Malgré toutes ces interventions de l'opérateur, le problème persiste et le contraint à répéter les mêmes actions tout au long du poste. Ce qui va générer chez lui des douleurs musculaires et de la fatigue à cause des gestes répétitifs et des contraintes posturales dû aux positions adoptées lorsqu'il entre dans la grille pour refaire les réglages et récupérer les sacs. De plus, cette situation expose les opérateurs à des risques de coupures parce qu'il arrive qu'ils utilisent des objets tranchants pour gratter le dessus du bec de remplissage recouvert de produits afin éviter que les sacs ne restent collés sur le bec. Outre ce risque de coupure, il y a également le risque de chute, parce que l'opérateur intervient et agit dans l'urgence car doit gérer plusieurs tâches simultanément, et donc le respect des règles de sécurité est rendu difficile pour lui. Il en est de même pour les règles de sécurité et de qualité du produit, parce que l'opérateur sera entre sa machine et son palettiseur, et comme il est dans l'urgence, la règle de passage par le SAS avant d'accéder aux stations, n'est pas respectée.

Par ailleurs, nous pouvons faire cas également du problème de poids identifié tant par les techniciens du point de vue des pertes qui pourraient être occasionnées, que par les opérateurs mais plus par rapport aux contraintes physiques qu'il génère. Ce problème de poids est fréquent aussi bien à Natronag 1 qu'à Natronag 2. Il est causé soit par le débit d'air envoyé, le manchon, le réglage de la machine au niveau du tare ou le produit lui-même (pouvoir sucrant).

Le problème s'est produit sur le bec N°1 de la Natronag 2 en poste de nuit. L'opérateur en poste dans un premier temps a essayé de régler le poids sur le boîtier de commande mais sans succès. L'ensachage fut arrêté avec ce bec, et le coordinateur

a fait appel à la maintenance pour régler la panne. Les deux mécaniciens qui sont intervenus ont relancé l'ensachage sur les 2 becs, mais la majorité des sacs qui ont été remplis sur le bec N°1, ont été éjectés du convoyeur au niveau de la pesée en ligne pour poids non conforme. Et en moins d'une heure, l'opérateur en poste a dû faire 2 palettes pleines manuellement et une troisième qu'il a entamé qui contenait 6 sacs, sachant qu'une palette A pleine correspond à 30 sacs de 25kg. L'activité générée par cette panne amène l'opérateur à manipuler le sac de 25 kg 2 fois. Une fois quand il le récupère du convoyeur pour le repeser, et une deuxième fois quand il le récupère de la table de peser pour le mettre sur la palette déposée par terre quand le poids n'est pas bon, et s'il est bon (en fonction du poids standard minimum et maximum défini) l'opérateur le remet sur le convoyeur après le tapis de pesage en ligne. Cet opérateur a fait 132 manipulations de sacs de 25 kg et porté 66 sacs de 25 kg soit 1t et 650 kg en moins d'une heure. Et parallèlement il devait surveiller sa machine qui se mettait continuellement en défaut à cause du rejet des sacs mal ouverts, mais aussi nettoyer du produit en dessous du palettiseur suite à un craquage de sac provoqué par une panne de la croix.

L'opérateur se retrouve en situation d'intensification du travail, qui est accentuée par des contraintes physiques (gestes répétitifs, piétinement, station debout prolongée, port de charges) et posturales occasionnées par l'éjection des sacs non conformes, le réglage de la machine et l'évacuation des sacs abîmés, le nettoyage du dessous du palettiseur. De plus, cette situation augmente la charge mentale de l'opérateur parce qu'il travaille sous pression temporelle et donc constamment en état de stress avec la peur de faire des erreurs et ne pas atteindre ses objectifs de production. L'opérateur doit intervenir à plusieurs endroits différents à la fois, ce qui va augmenter ces déplacements entre la station d'ensachage et le palettiseur. Tous ces facteurs jouent sur la performance de l'opérateur parce que les conditions de travail ne lui permettent pas d'atteindre les objectifs implicites (qui ne sont pas clairement définis, mais existent) de production, mais aussi sur sa santé car il ne dispose pas de marge de manœuvre suffisante et de moyens pour réguler les situations dégradées.

3- Hypothèse n°3 :

Les caractéristiques des opérateurs et leurs compétences au poste semble remettre en cause la polyvalence prescrite par le pôle.

L'analyse de l'organisation réelle du travail au sein des différentes équipes laisse voir un écart entre polyvalence prescrite et réelle. Nous avons un modèle d'organisation qui est construit autour des caractéristiques des opérateurs (âges, anciennetés, compétences et restrictions), et c'est sur cette base que le coordinateur va planifier les différents cycles. Le planning se fait par semaine calendaire et non par cycle parce qu'ils se chevauchent. C'est un planning prévisionnel pour toutes les équipes, qui s'étend sur plusieurs semaines avec les noms des opérateurs disponibles affectés sur des postes mais à titre indicatif. Mais aussi, on y retrouve les noms des opérateurs qui seront absents au cours de la semaine et ceux qui feront des remontes. Les coordinateurs ainsi que les opérateurs ont tous accès au planning prévisionnel, pour être à mesure d'organiser le travail du prochain cycle pour les premiers et pour les seconds connaître le poste à occuper pendant le cycle.

Néanmoins, l'organisation du travail reste difficile parce que le planning va connaître des modifications soit avant le début du cycle ou même pendant le cycle. De fait, la répartition des postes se fera en fonction de l'effectif réel et des caractéristiques des opérateurs présents. En effet, lorsqu'on compare les tableaux des effectifs et des répartitions des postes du planning prévisionnel avec le cahier de situation d'effectifs renseigné à la fin de chaque poste, on constate un écart entre l'effectif prescrit et l'effectif réel, donc un potentiel réorganisation du travail par rapport aux postes à occuper. Cette réorganisation s'explique par les absences de dernière minute, mais aussi par les habilités aux postes et les restrictions des opérateurs présents.

Cette difficulté à organiser le travail va se répercuter sur les rotations aux postes prescrits par le pôle en vue d'éviter une perte de compétence des opérateurs polyvalents et d'avoir toujours les mêmes sur les postes qualifiés de très contraignant tel que l'ensachage. De fait, les coordinateurs éprouvent des difficultés à faire tourner les opérateurs par cycle parce qu'ils ne sont pas tous polyvalents et même quand ils le sont, à cause des restrictions ils sont limités à certains postes. Mais aussi, la constitution des équipes est telle qu'on se retrouve avec des postes déjà attitrés, ce qui fait que dans chaque équipe, il y aura des opérateurs qui vont s'occuper que des

circuits, certains que des tours (le plus souvent ce sont les chefs d'équipes et leur second) et d'autres que sur les postes de conditionnement. A cet effet, la rotation se fera beaucoup plus par bâtiment et plus précisément par poste. C'est pourquoi, les opérateurs qui interviennent dans le bâtiment 53 occuperont rarement des postes dans le bâtiment 31 et vice versa. Cela a pu être constaté à travers l'analyse de 3 cycles issus du cahier de situation d'effectifs, où durant ces cycles les mêmes opérateurs ont occupé les mêmes postes, et lorsqu'ils n'étaient à ce poste c'est qu'ils étaient absents et ont été remplacé soit par une remonte ou un autre membre de l'équipe habilité à aller sur le poste. On remarque également qu'il y a plus d'opérateurs formés à aller sur des postes dans le bâtiment 31 et surtout à l'ensachage que dans le 53, et c'est le cas dans toutes les équipes. Cette inégale répartition du nombre d'opérateurs formés par type de poste ne permet pas de mettre en place un modèle de rotation qui puisse préserver la santé des opérateurs. Compte tenu du fait que même si les opérateurs circuits peuvent occuper des postes en conditionnement, les opérateurs qui sont formés qu'à l'ensachage ne pourront pas les remplacer.

Par ailleurs, en période estivale la gestion de la polyvalence et la mise en place d'une rotation de poste est rendu encore plus difficile avec les départs en congé en plus des absences. De fait, une recomposition des équipes est faite avec les opérateurs d'une autre équipe en dehors des remontes selon les besoins de l'équipe et des CDD été. Il est important de signaler qu'en période estivale la production emploie beaucoup de CDD été, mais qui ne sont formés qu'à l'ensachage sur Natronag 1 et Big-bag. Ils ne sont pas formés à Natronag 2 car elle est automatique et le temps de formation est long, et à l'Infant Food à cause des procédures hygiéniques. Cette recomposition des équipes est un moyen pour les responsables d'assurer la production même en ces périodes. Pourtant, pour les opérateurs elle est source d'augmentation de leur charge de travail, puisqu'ils devront les former, mais aussi gérer les problèmes qu'ils auront sur leur machine puisqu'ils n'en ont aucune connaissance.

Ce qui nous permet de poser le constat selon lequel, que certaines activités les plus contraignantes reposent sur une catégorie de population, qui verra sa santé se dégrader parce qu'elles sont surexposées aux contraintes. En ce sens qu'elles font toujours la même chose ou soit bougent le plus entre plusieurs postes. Cette catégorie de population concerne les opérateurs avec moins d'ancienneté qui vont toujours occuper les postes de conditionnement et ceux qui sont polyvalents mais sans

restriction qui vont occuper des postes au sein de l'équipe en fonction des besoins. En effet, ces opérateurs seront toujours confrontés à la réalisation d'activités contraignantes, qui sur le long terme devient pesant pour eux. Ce sentiment de lassitude et de manque de reconnaissance va impacter le climat social au sein du pôle et le rendre ainsi problématique. Et même s'il y a de l'entraide au sein de certaines équipes, une sorte de régulation collective afin de réduire la charge de travail des collègues en surcharge, les relations se dégradent car la situation n'évolue pas. Nous pouvons nous référer au bâtiment 31 où il y a une réorganisation du travail qui est faite par certaines équipes. Les opérateurs ne suivent pas forcément le planning préétabli, ils se répartissent les postes en fonction de ce chacun sait faire mais aussi par rapport au poste occupé la veille surtout en conditionnement où ils vont permuter entre les stations car certaines sont plus contraignantes que d'autres.

Cinq - dix ans avant le même problème se posait, moins d'opérateurs polyvalents et donc difficulté à respecter les rotations. Les opérateurs avaient leurs habitudes, avec des postes attitrés. Mais il y eu une vague de départ en retraite à cette période qui a été compensé par de nouvelles embauches. De fait, pour résoudre la question de la polyvalence, des dispositifs de formation ont été mis en place tel que le CQP (Contrat de Qualification Professionnel de l'industrie chimique) pour former les opérateurs directement aux « gros postes » (postes qui demandent plus de qualification). On assiste donc à un renouvellement du personnel, mais aussi à la mise en place de formation professionnelle et par les anciens qui sont restés. Néanmoins, aujourd'hui on constate que la gestion de la polyvalence demeure difficile par manque de formations, les restrictions et les absences.

V- Diagnostic

1- Diagnostic local

Les analyses systémiques montrent la nécessité de prendre en compte une multitude de variabilités dans l'activité d'ensachage. Qu'il s'agisse de la variabilité des campagnes en lien avec les commandes, de celle des types de conditionnements par rapport à la nature du produit ou de celle liée à la spécificité de chaque station d'ensachage (pas les mêmes modes opératoires employés et règles/procédures hygiéniques à respecter).

L'analyse de l'activité permet de confirmer les hypothèses émises :

D'une part, les mécanismes de dépendance dans le process majorent les contraintes, et comme ils ne sont pas visible il y a une sous-estimation de la charge de travail, des contraintes physiques et posturales des manutentions. En plus, les problématiques liées à l'écart entre les objectifs du supply et de la production, exposent les ensacheurs à des facteurs biomécaniques de postures contraignantes et de manutention manuelle de charges lourdes.

Aussi, la gestion des aléas accentue les charges physiques et mentales chez les opérateurs, parce que la fréquence des pannes/dysfonctionnements dans les stations d'ensachages et le temps de réparation ne permettent pas aux opérateurs d'atteindre le tonnage moyen fixé par poste et génère une contrainte temporelle qui vient aggraver la contrainte physique en ne permettant plus suffisamment de temps de récupération. L'ensacheur devient gestionnaire de sa propre activité, avec des contraintes diverses qu'il doit rendre compatible alors qu'elles ne le sont souvent pas. Autrement dit, il doit assurer la réalisation de son activité et la gestion des pannes liées à sa station en faisant de la maintenance de premier niveau, sachant qu'il n'est pas formé à cela. Ce qui fait que les opérateurs sont en surcharge temporelle, ils n'ont pas la marge de manœuvre nécessaire à l'atteinte des objectifs de production et la préservation de leur santé est en péril. D'où le paradoxe de cette logique de gestion qui appelle à l'autonomie, à la responsabilité, alors qu'en même temps, ces contraintes convergentes, diverses et en partie contradictoires, limitent les marges de manœuvre pour l'expression de l'autonomie et de la responsabilité.

D'autre part, les caractéristiques des opérateurs et leurs compétences remettent en cause la polyvalence prescrite et par conséquent joue sur le respect de la rotation aux

postes. Pourtant, la rotation des postes de travail est perçue par les responsables comme forme de contrôle sur les TMS, ou encore comme un moyen pour trouver une solution aux problèmes de la surcharge de travail auprès des opérateurs. A cet effet, Daniellou, Coutarel et Dugué (2003) indiquent que la rotation est habituellement présentée comme une « solution organisationnelle miracle » au problème des TMS. Mais, dans notre cas ce moyen de régulation est remis en cause par la gestion des formations des opérateurs, une polyvalence limitée par les restrictions et les absences. De fait, certains opérateurs sont plus exposés que d'autres aux contraintes physiques et temporelles, une situation qui va mettre à mal un certain nombre d'indicateurs sociaux et dégrader progressivement ainsi le climat social.

2- Diagnostic global

Les contraintes physiques au poste d'ensachage sont accentuées par des facteurs aggravants. En effet, les mécanismes de dépendances, la gestion des aléas ainsi que celle de la polyvalence ont des effets visibles sur la santé des opérateurs : fatigue, douleurs voire même arrêt de travail.

L'incapacité des opérateurs à respecter à la fois les différents objectifs fixés par le planning et la production peut être une source de stress pour eux, parce que nous sommes dans un modèle d'organisation de type Lean guidé par des normes de gestion centrées « gains de productivité ». Et nous savons que pour qu'une organisation de ce type puisse fonctionner, il lui est nécessaire de mettre en place des processus de mobilisation optimale de ressources (temps standards, procédures). Cependant, le standard de production sur lequel le planning se base pour calculer son tonnage par semaine, ne prend pas en compte les variabilités de l'activité d'ensachage et les pannes/dysfonctionnements. La gestion des aléas qui est très souvent laissée à la charge de l'opérateur, va augmenter sa charge de travail et induire une contrainte temporelle, qui vont l'amener à travailler dans la précipitation et en état de stress. Ainsi, le stress va amplifier la perception de la douleur et rendre les opérateurs plus sensibles aux facteurs de risque de TMS.

De plus, la contrainte temporelle impacte la dimension sociale de l'activité en provoquant un sentiment de qualité empêchée qui entre en conflit avec les valeurs personnelles des opérateurs liées au respect du tonnage à faire par poste, à la qualité du produit ensaché et au sens du travail bien fait.

Par ailleurs, le sentiment de manque de reconnaissance de la réalité de leur travail complexifie la communication entre services, ce qui génère parfois des tensions. Mais aussi, la rotation des postes par cycle n'étant pas effective à cause de la polyvalence limitée des opérateurs, va dégrader les rapports sociaux et donc détruire le collectif de travail. Cette polyvalence limitée surexpose certains opérateurs par rapport à d'autres aux contraintes, parce que l'organisation en place ne permet de faire des rotations aux postes. En ce sens que, la mise en place de la rotation nécessite le respect de certaines règles, au risque d'augmenter l'apparition des TMS. De fait, selon Daniellou et al. (2003), la rotation est une forme d'organisation du travail qui peut être intéressante en termes de prévention des TMS, mais qui peut aussi, au cas où un certain nombre de conditions ne seraient pas réunies, augmenter la probabilité d'apparition de cette pathologie.

Tous ces effets se répercutent sur l'activité et sur l'enjeu de production par de l'absentéisme qui perturbe le fonctionnement du pôle et nécessite le recours à un personnel de remplacement souvent moins expérimenté et non familier des spécificités du poste.

VI- Plan d'action

Suite à la présentation des résultats de l'intervention et du diagnostic aux différents acteurs, des pistes d'améliorations ont été identifiées. Une réunion a été organisée par les responsables de la production pour échanger au tour des 3 problématiques qui ressortent de l'analyse en lien avec les hypothèses.

Plusieurs points ont été abordés en vue d'améliorer les conditions de travail des opérateurs, le climat social et la fiabilité des machines.

1- Les mécanismes de dépendance dans le process majorent les contraintes

A travers l'analyse de l'activité réelle des ensacheurs, il a été identifié deux types de mécanisme de dépendance ayant des effets sur la santé des opérateurs et leur performance. Par rapport aux échanges qui ont eu lieu, il ressort l'idée selon laquelle les changements de planning seraient liés aux pannes et aux erreurs humaines et que ces changements de dernière minute génèrent du stress. Cependant, il est important de rajouter que la planification des campagnes de remplissage est également fonction de la commande des clients, de la capacité de l'usine et des limites de stockage. Ces variables doivent également être prises en compte dans la recherche de solution pour essayer d'adapter au mieux la planification à la réalité du terrain.

Pour améliorer la planification des campagnes de remplissage, il est prévu à court terme de travailler sur les pannes.

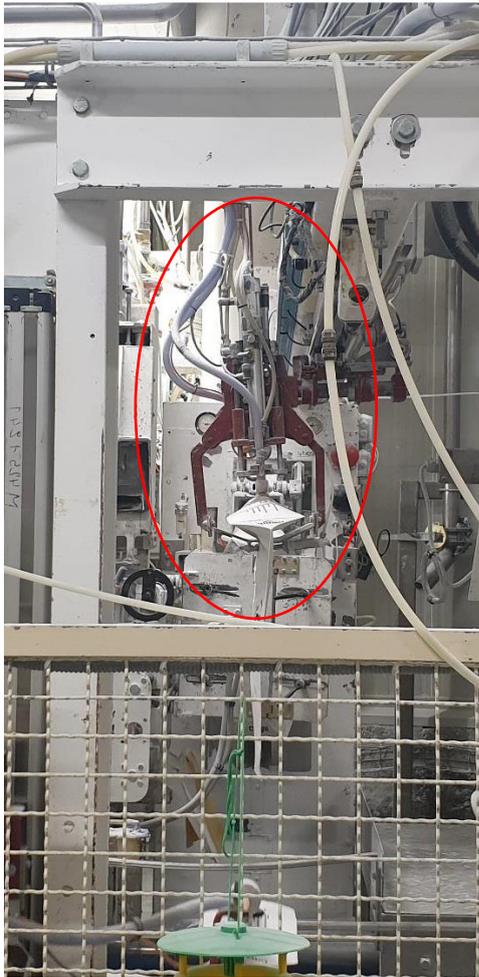
2- Gestion des pannes

Au cours de l'intervention il a été constaté que les opérateurs fonctionnaient le plus souvent en mode dégradé à cause des dysfonctionnements des machines. Pour gérer les pannes et réduire ainsi la charge de travail des opérateurs, mais aussi assurer un bon rendement en termes de tonnage, il est prévu de mettre en place quelques actions.

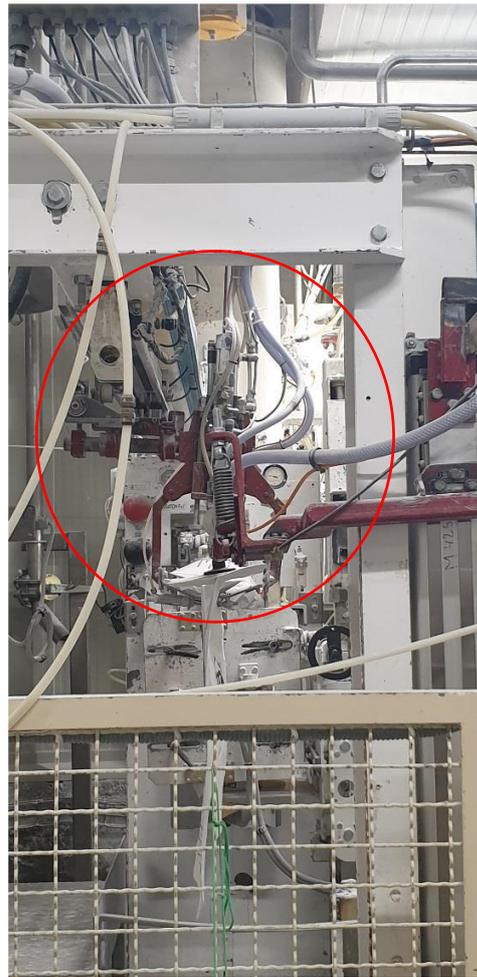
- Affecter une personne de la maintenance au bat 31 pour quelques mois. Cette personne aura en charge la gestion de la liste des WO en IDex, et l'analyse des éventuels problèmes avec la production puis proposer des solutions. Ces améliorations vont être renforcées par des procédures, des réglages, des leçons ciblées qui seront validées par un ancien ensacheur et la responsable de l'ensachage.

- Trouver un « operateur technique » et mettre en place un groupe de travail pour définir le périmètre d'action.
- Intervention d'un ingénieur de la société Icare à partir du 15/09 pour diagnostic et plan d'amélioration du process technique (intervention qui va s'étaler sur plusieurs mois).
- Un devis pour le palettiseur 2 a été réalisé et est en attente de validation par les personnes concernées.
- Une visite de la société Natronag s'est déroulée du 04/09 au 05/09. La société a envoyé un ingénieur pour voir l'état des installations et identifier les problèmes de production/fiabilité des ensacheuses Natronag 1 et 2. Suite à l'intervention de l'ingénieur, il a été identifié des problèmes liés aux dysfonctionnements des machines.

Natronag 1	Natronag 2
<ul style="list-style-type: none"> - Problème de poids dans la régulation - Régulation de la pression non fiable - Echantillonneur (mais non pris en compte par Natronag) - Mauvaise position du manchon et modèle actuel pas adapté - Fréquence de résonance non atteinte pour la soudeuse bec n°2 	<ul style="list-style-type: none"> - Desserrage et désaxement du grappin et de la levée-prise de sac - Problème de poignées aux chaises (modèle actuel pas adapté et rend difficile le réglage) - Vérin sans plastique de protection au niveau du chariot - Ventouses défailantes (usées) => mauvaise ouverture de la manchette du sac - Bec de remplissage trop long => frottement au niveau du bec lors de la sortie du sac après le remplissage pouvant provoquer une mauvaise soudure parce que la manchette du sac sera placée de travers - Problème de qualité des sacs (humidité) => provoque une mauvaise prise et positionnement du sac ; mauvaise ouverture de la manchette et ainsi engendrer des défauts



Grappin Natronag 2



Désaxement entre grappin et bras de levé et alignement bec

Les actions de maintenance réalisées pendant l'intervention

🛠️ Soudeuse

D'après les retours de l'ingénieur, il n'y a pas de nouveau design concernant les soudeuses, c'est toujours le même modèle. Cependant il a souligné quelques points de vigilance concernant l'épaisseur et la matière des sacs utilisés, et donné des indications sur l'entretien à faire sur les roulements et pour le graissage.

De plus, il a fait une inspection des racks de cartes du système ultrason et a constaté que le bec n°2 de la Natro 1 n'atteignait pas la fréquence de résonance souhaitée. Un autre rack a été amené par l'ingénieur pour faire des essais et une comparaison avec ce qui existait déjà.

Manchon

L'ingénieur a signalé que les manchons qui sont utilisés présentement ne sont pas les originaux. Il a présenté ce qu'ils utilisent aujourd'hui et l'aspect est différent car plus opaque et rigide. C'est une pièce qui est essentielle pour l'obtention d'un poids correcte. En attendant les nouveaux modèles de manchon, un réglage a été fait sur celui du bec n°1 de la Natro 1 par l'ingénieur et la maintenance. Nous avons pu constater une nette amélioration de la précision du poids au remplissage.

Réglage du poids

Plusieurs manœuvres ont été faites par l'ingénieur pour réguler le poids. Il a procédé par une ouverture et un re-paramétrage du coffret de pesage de Natro 1. Il a constaté également que le système de nettoyage du bec n'était pas fonctionnel et c'est ce qui explique le fait qu'il y ait du produit dans le bec en fin de cycle de remplissage. Et pour une production optimum, il faut rendre ce système fonctionnel.

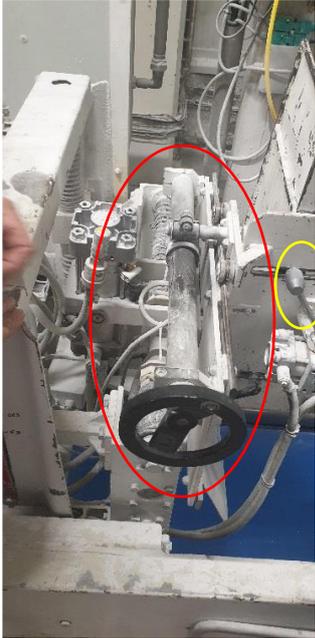
Par ailleurs, une expérience de comparaison de poids a été réalisée entre ce qui était indiqué par l'automate et la pesée hors ensachage avec 5 sacs, et on retrouve en moyenne 130gr d'écart. De plus, différents essais ont été fait sur le réglage de la vanne (3 positions de remplissage). De fait, l'ingénieur a conseillé d'ouvrir plus la position du milieu pour favoriser l'écoulement du produit, car le réglage de pression est moins fiable.

Maintenance

Un point maintenance a été fait également avec l'ingénieur à propos des préventifs et contrôles. Les points principaux soulignés sont les suivants :

- Tous les 6 mois, graisser les parties de coulissement du chariot, les 2 arbres des chaises de sacs.
- Tous les 2 ans, contrôler la vanne à boule du fond fluidisant à contrôler. Un prédictif à réaliser sur les rotules de poids.
- Vérifier la sortie du vérin de l'enclume.
- Contrôler la fixation de la chaise.
- Pour les soudeuses au niveau de la partie supérieure, 2 arbres et roulements spécifiques, pas de graisse à mettre dedans, mais à contrôler et ensuite changer tous les ans.

Les actions à réaliser à court terme

Actions à court terme	
<ul style="list-style-type: none">- Demande de devis pour monter sur N1 le système de réglage de profondeur de chaise existant sur N2- Commandes lancées :<ul style="list-style-type: none">o 8 poignées de chaiseo 4 manchons pour testero 2 barres pour N2- Contrôle des points de serrages sur N2 et N1 (grappins, chaises, chariots)- Mettre self adhésif en téflon sur les chaises des sacs- Racks en réparation par le fabricant	 <p>En rouge : le même système de réglage de la profondeur demandé pour N1</p> <p>En jaune : sur N2 la poignée défective, sur N1 la version constructeur commandée</p> <p>Système de réglage de la profondeur de la chaise N2</p>  <p>Système de réglage de la profondeur de la chaise N1</p>

L'ingénieur à la fin de son intervention a noté que l'état général de l'installation était assez bon, tout en attirant l'attention sur la vétusté des machines et les nombreuses modifications qui ont été faites.

En dehors de l'intervention de l'ingénieur de la société Natronag, d'autres actions sont en cours et concernent plus précisément la station IF pour le refus tamis et le P2 pour les éjections de sacs. Pour ce qui est de la station IF, il est prévu à court terme de mettre en place un palan sur un bras orientable pour évacuer les sacs du refus tamis (environ 20 à 25 kg par sac avec un nombre variable). Les opérateurs seront formés pour être habilité à manipuler le palan. Une demande de devis a été faite auprès de trois fournisseurs et ils sont en attente de chiffrage (matériel + installation). Le projet à moyen/long terme c'est d'installer un système d'aspiration avec éjection de la poudre via une tuyauterie dans un bac dans le rez-de-chaussée. Un groupe projet a été mis en place pour la planification et la réalisation de l'action.

3- Gestion de la polyvalence

Dans l'optique d'avoir une polyvalence équilibrée tout en tenant compte des caractéristiques des opérateurs, une reformation technique de la production via un ensacheur avec plus d'ancienneté en équipe du matin pendant deux mois et demi va être mis en place à partir du 01/10. Ce qui permettra entre autres de refaire la matrice de compétence.

Par ailleurs, se pose la nécessité de former les ensacheurs à la maintenance des machines et leur permettre ainsi de monter en compétence. Mais également être habilité à faire de la maintenance de premier niveau, c'est-à-dire avoir plus de connaissance et de savoir-faire technique. Cette montée en compétence permettra de valoriser le poste d'ensacheur et réduire le stress des opérateurs face à la gestion des pannes/dysfonctionnement.

Il serait utile d'équiper également les ensacheurs avec des téléphones pour qu'ils puissent contacter facilement la conduite en cas de problème et éviter les nombreux déplacements. Ils gagneraient ainsi en temps de production, et faire un bon tonnage. De plus, mettre en avant le principe de la participation en organisant des groupes de travail avec les responsables des différents services qui interviennent au sein du pôle PRA, mais aussi avec les coordinateurs et surtout les chefs d'équipes (relayer les informations aux opérateurs) pour les actions à réaliser dans le bâtiment. Cette manière de fonctionner va favoriser l'implication des opérateurs dans les différentes démarches d'améliorations et leur permettre de suivre le cours des projets afin de comprendre le pourquoi et le comment des actions à réaliser. Mais aussi de favoriser la co-construction des solutions en lien avec les problèmes identifiés.

En outre, la mise en place d'une formation PRAP est prévue par le service EHS afin de former les opérateurs à devenir acteurs de leur propre prévention en termes de risques liés à l'activité physique.

4- Actions et améliorations à faire

La visite de l'ingénieur était axée sur les deux machines Natronag, de fait les problèmes identifiés dans les autres stations de même qu'au niveau des palettiseurs n'ont pas été abordés. Le tableau ci-dessous fait un état des lieux des problèmes recensés au cours de l'intervention ergonomique comme faisant partie des plus récurrents et contraignants, mais qui n'ont pas pu être abordés. Néanmoins, il est important de ne pas les oublier et de pouvoir intervenir dessus dès que possible.

Station Big-bag Food	Station Infant Food	Palettiseur P2 et P3
<ul style="list-style-type: none"> - Dépileur palette - Dépose carton - Prise de terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Coiffe - Carrousel - Automate 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à défaut de la croix - Mise à défaut du poussoir éjection sacs - Cellules

Par ailleurs, pour la gestion des pannes, il serait convenable de revoir les critères de classification en P1, P2 ou P3 en incluant le facteur humain comme l'un des indicateurs. Organiser un groupe de travail entre la maintenance et les opérateurs de la production pour définir ensemble les critères de classification des pannes. En effet, ce sont deux services différents qui n'ont pas été conçus ensemble, et donc ils n'ont pas les mêmes objectifs et priorités. Cette divergence peut constituer un frein pour la maintenance des machines, parce qu'ils ne pourront pas forcément intervenir directement quand il y a un problème ou même avoir la possibilité de faire la maintenance quand ils veulent. En guise de préconisation, il est souhaitable d'intégrer la maintenance dans la planification de la production. Prévoir un temps entre la fin et le début d'une campagne pour faire des préventifs avec un électricien et mécanicien pour s'assurer du bon état des ensacheuses et réduire ainsi le risque des pannes durant la campagne.

Conclusion

La question centrale qui a guidée cette étude était de savoir quelles étaient les stratégies de régulations développées par les opérateurs face aux contraintes d'une organisation productive restrictive. Nous avons analysé à partir des situations de références, les stratégies et actions mises en place par les opérateurs en conditionnement pour pouvoir atteindre les objectifs qui leurs sont fixés et pour atténuer l'impact des effets générés par la réalisation des tâches dans un contexte donné.

A l'issu de nos analyses, nous avons dans un premier temps constaté une sous-estimation de la charge de travail de même que les contraintes physiques et posturales des manutentions dû aux mécanismes de dépendance. De plus, les problématiques liées à l'écart entre les objectifs du supply et de la production exposent les ensacheurs à une intensification du travail.

Ensuite, il a été question d'étendre notre analyse sur la gestion des incidents par les opérateurs en nous basant sur la réélaboration des règles dans le fonctionnement en mode dégradé. Ainsi, nous constatons que la gestion des aléas accentue les charges physiques et mentales chez les opérateurs. L'ensacheur devient gestionnaire de sa propre activité, avec des contraintes diverses qu'il doit rendre compatibles alors qu'elles ne le sont pas.

Par ailleurs, nous avons constaté que les caractéristiques et compétences des opérateurs, de même que les restrictions ne permettent pas d'équilibrer la polyvalence. Par conséquent, impacter la mise en place de rotation par cycle. De fait, certains opérateurs seront plus exposés que d'autres aux contraintes, situation qui va mettre à mal un certain nombre d'indicateurs sociaux et dégrader progressivement le climat social.

Sur la base de l'étude, un plan d'action a été rédigé en vue d'améliorer les conditions de travail des ensacheurs. Les actions proposées sont réparties entre le court et le long terme. Mais les plus impératives à mettre en place sont celles en lien avec les pannes et dysfonctionnements des machines qui permettront de réduire de façon considérable les contraintes physiques et mentales dégradant la santé des opérateurs.

Bibliographie

- Bourgeois, F., Lemarchand, C., Hubault, F., Brun, C., Polin, A., Fauchoux, J.-M. et al. (2000). *Troubles musculosquelettiques et travail. Quand la santé interroge l'organisation*. Lyon : ANACT.
- Caroly, S. (2010). *L'activité collective et la réélaboration des règles : des enjeux pour la santé au travail*. Document d'HDR en Ergonomie, Bordeaux : Université Victor Segalen Bordeaux 2.
- Chassaing, K. (2006). *Élaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail : les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute*. Thèse d'Ergonomie, Paris : Laboratoire d'Ergonomie, CNAM.
- Clot, Y., & Fernandez, G. (2005). *Analyse psychologique du mouvement : apport à la compréhension des TMS*. *Activités*, 2(2), 69-78, des TMS. <http://www.activites.org/v2n2/fernandez.pdf>. DOI : 10.4000/activites.1818.
- Coutarel, F. (2004). *La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité ?* Thèse d'Ergonomie, Bordeaux : Université Victor Segalen Bordeaux 2. Éditions du Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes.
- Coutarel, F., Daniellou, F., & Dugué, B. (2003). *Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manœuvre en conception et en fonctionnement*. *Pistes*, 5(2), 24 p. <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a2.htm>.
- Daniellou, F. (1998). *Une contribution nécessaire au recensement des « repères pour affronter les TMS*. In F. Bourgeois (Ed.). *TMS et évolution des conditions de travail*, Actes du séminaire Paris 1998 (pp. 118-122). Études & Documents. Lyon : Éditions de l'ANACT.
- Daniellou, F. (2003). *De la rotation sur les postes à la santé au travail. Synthèse du colloque « La rotation, est-ce une solution ? »*. *Pistes*, 5(2), 7p. <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a12.htm>. DOI : 10.4000/pistes.3319.
- Daubas-Letourneux, V., & Thébaud-Mony, A. (2003). *Organisation du travail et santé dans l'Union Européenne*. *Travail et Emploi*, 96, pp. 9-35.
- Falzon, P. (2004). *Ergonomie*. Paris : PUF. DOI : 10.3917/puf.falzo.2004.01.

- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., & Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer. La pratique de l'ergonomie*. Lyon : ANACT.
- Laflamme, L., & Cloutier, E. (1991). *Processus de production et sécurité du travail. Une étude exploratoire des risques d'accidents intra-entreprise dans le secteur des scieries*. *Le Travail humain*, 54-1, pp. 21-41. Paris : Presses Universitaires de France.
- Leplat, J. (2006). *La notion de régulation dans l'analyse de l'activité*. *Pistes*, 8(1), 25 p. www.pistes.uqam.ca/v8n1/pdf/v8n1a7.pdf. DOI : 10.4000/pistes.3101.
- Reynaud, J-D. (1995). *Le conflit, la négociation et la règle*. Toulouse, Octarès, 241p. Index des auteurs, Index des matières.
- Roquelaure. Y, Ha. C. (2002-2004). *Réseau expérimental de surveillance épidémiologique des troubles musculo-squelettiques dans les Pays de la Loire*. Protocole de la surveillance dans les entreprises.
- Vézina, N. (2003a). *Implantation de la rotation : quels sont les enjeux ? Quelles sont les balises ?* *Pistes*, 5(2), <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a9.htm>. DOI : 10.4000/pistes.3318.
- Vézina, N. (2003b). *La rotation, est-ce une solution ?* *Pistes*, 5(2), 8-10. <http://pettnt/pistes/v5n2/articles/v5n2a10.htm>. DOI : 10.4000/pistes.3310.
- Vézina, N. (2005). *La rotation des postes peut-elle représenter un moyen de prévention des troubles musculo-squelettiques ?* Actes du 1er Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur, 24, 12-16. Nancy, 30 et 31 mai 2005.

Table des matières

Sommaire	2
Listes des tableaux et figures	4
Listes des tableaux.....	4
Listes des figures.....	4
Glossaire	6
Remerciements	7
Introduction	8
I- Présentation de l'entreprise	10
1- Histoire du Groupe Cargill.....	10
2- Cargill en France.....	11
3- Cargill Haubourdin.....	12
4- Qualité, hygiène, santé, sécurité et environnement.....	14
II- L'analyse de la demande	14
1- Première formulation écrite.....	14
2- Synthèse des entretiens.....	14
a- Enjeux de la demande.....	16
b- Attentes de la demande.....	16
3- Analyse des traces.....	17
a- Indicateurs Santé Travail EVREST- Pôle Santé Travail.....	17
b- Analyse de l'activité, résultats du questionnaire OREGÉ des postes de conditionnement réalisé par la Carsat.....	19
c- Etudes des postes de conditionnement : synthèse réalisée par le responsable du bât.31, délégué CHSCTE, médecin du travail et infirmières – mai 2012.....	22
4- Population de travail.....	24
a- Organigramme fonctionnel du pôle produits raffinés et atomisés.....	24
b- Pyramide des âges du Pôle PRA.....	25
c- Ancienneté des salariés du Pôle PRA.....	26
d- Données Accidents de travail et Arrêts maladies par équipe.....	26
5- Reformulation de la demande.....	28
6- Revue de littérature.....	28
7- Problématique.....	32
8- Méthode.....	33
a- Les observations ouvertes et systématiques.....	34
b- Les entretiens individuels.....	35
III- Elaboration du pré-diagnostic	36

1-	Organisation prescrite du pôle PRA	36
a-	Composition et caractéristique des équipes.....	36
b-	Gestion de la polyvalence par équipe	39
2-	Organisation prescrite du travail au sein des équipes	44
a-	Les horaires de travail.....	44
b-	Fonctionnement	45
c-	Processus de commande prescrit.....	46
d-	Produits ensachés	49
e-	Description technique du processus de production.....	52
f-	Organisation prescrite de l'activité de production.....	54
3-	Descriptif du travail réel	58
a-	Observations ouvertes : activité aux postes de surveillance	58
b-	Observations ouvertes : activité aux postes de conditionnement.....	63
4-	Synthèse	82
a-	Ecart dans l'organisation du travail.....	82
b-	Ecart dans l'activité de production	83
5-	Hypothèses.....	85
IV-	Observations systémiques : démonstration des hypothèses.....	86
1-	Hypothèse n°1 :.....	86
a-	Le conditionnement s'adapte aux variabilités des campagnes : le changement de gamme de produits majore les contraintes physiques.....	86
b-	La dépendance entre les étapes du process majore les contraintes physiques	92
2-	Hypothèse n°2 :.....	94
a-	Analyse des pannes/dysfonctionnements les plus fréquents du point de vue des opérateurs.....	95
b-	Analyse des données et répartition des problèmes en conditionnement sur la période de janvier au 10 juillet.....	98
3-	Hypothèse n°3 :.....	106
V-	Diagnostic.....	109
1-	Diagnostic local.....	109
2-	Diagnostic global.....	110
VI-	Plan d'action	112
1-	Les mécanismes de dépendance dans le process majorent les contraintes	112
2-	Gestion des pannes	112
3-	Gestion de la polyvalence	117
4-	Actions et améliorations à faire	118
Conclusion	119

Bibliographie	120
Table des matières	122
Annexe	I

Annexe

Annexe 1 : prévisions de vente juillet 2019 – juillet 2020

Row Labels	Sum of Sum
MALTODEXTRINS	45503
0131400	841
10800	137
E11C	137
70025	705
A3AS	681
E58S	24
0131800	2678
15450	191
E11C	191
70025	2487
A36S	370
A39S	1300
A3AS	816
0190000	901
10950	901
E11C	901
0190400	218
70025	218
E58S	218
0191000	5838
15450	2
E11C	2
15800	1899
E11C	1899
15A00	712
E11C	712
70025	3224
A3AS	1921
E58S	1244
X3AS	23
Y58S	36
0191200	907
10800	15
E11C	15
70025	892
A36S	293
A3AS	483
E58S	116
0191500	14080

00000	3813
	3813
15800	727
E11C	727
15A00	117
E11C	117
70025	9422
A39S	86
A3AS	5851
E58S	3202
L000	283
0195300	3058
23800	3058
E11C	3058
0195500	3191
00000	2618
	2618
10800	280
E11C	280
70025	293
A3AS	293
0195800	2325
10800	570
E11C	570
70025	1755
A3AS	551
E58S	1205
0197000	399
12600	111
E11C	111
70020	109
A38S	109
70025	179
A38S	179
0197900	1
10800	1
E11C	1
0198200	138
70025	138
A3AS	138
0198300	269
70025	269
A3AS	269
0198500	10635
10950	10635
E11C	10635

0198800	9
10950	9
E11C	9
1170000	15
70025	15
E58S	15
SPRAY DRIED GLUCOSES	21778
0132100	4105
10800	3254
E11C	3254
14400	136
E11C	136
70025	716
A3AS	716
0133400	643
10800	342
E11C	342
70025	302
A3AS	302
0192100	3107
15800	37
E11C	37
15A00	691
E11C	691
70025	2379
A3AS	1460
E58S	869
X3AS	5
Y58S	46
0192200	3039
23600	1434
E11C	1434
23800	1605
E11C	1605
0192400	4869
15800	1138
E11C	709
Y11C	429
15A00	64
E11C	64
70025	3667
A3AS	2733
E58S	934
0193200	298
70025	298

A3AS	298
E58S	0
0193400	3717
10A00	612
E11C	612
70025	3104
A3AS	1878
E58S	905
L000	168
X3AS	152
Y58S	1
0198700	1999
28500	1992
E12S	1992
70025	7
A36S	7
Grand Total	67282

Tableau : prévisions de vente juillet 2019 – juillet 2020

Dans le tableau les intitulés en gras ce sont les IPH, et en normal ce sont les types de conditionnement et le poids.

Annexe 2 : Standards de changement d'IPH-Tours

STANDARD CHANGEMENT IPH - TA2

Définition : Temps d'ouverture du 6ème nozzle moins Heure d'arrêt de la tour

DATE + équipe : _____

Zone : TA2 IPH Précédent : _____ Temps Standard : 1 : 2H15 SANS NETTOYAGE DW SANS CHANGEM
 2 : 2H50 SANS NETTOYAGE DW AVEC CHANGEM
 3 : 3H45 AVEC NETTOYAGE DW SANS CHANGEM
 4 : 4H00 AVEC NETTOYAGE DW AVEC CHANGEM

Processus : Changement IPH IPH Suivant : _____

OPERATEUR : _____

COORDINATEUR : _____ Temps Réel : _____

ATTENTION : MERCI de mettre OK si le temps STANDARD est respecté ET la durée totale de l'étape si le temps est dépassé avec le Pourquoi dans la case commentaire

N°	Étapes	Références	Temps	Temps					Standard = OK
				-2	-1	0	1	2	
1	Voir si un nettoyage de DW et changement de filtres sont nécessaires		10						
2	S'assurer que les ressources nécessaires pour le changement d'IPH seront présentes		5						
3	Préparer les filtres à poche, les nozzles et les cannes de la production suivante		20						
4	Découper la filtres + housse		5						
4	Si DW : Préparer des bandes plastiques et le bac de lavage bande ?		5						
7	Faire les feuilles d'analyse de risque (FPAR)		10						
8	Préparer la boîte de consignation, (Mettre le numéro de coffret sur la FPAR)		5						
5	Arrêter la tour + Rincer la ligne + Vidanger / rincer les bacs de tour / Lancer le remplissage	Temps 0	110						Arrêt ...Heure
10	Démontez les cannes + Branchez les serpentins et les anciennes cannes pour rinçage + Mettre nouvelles cannes sur tête de tour		10						
10	Lancer le rinçage Pompe Waukesha (automatique)		10						
17	Arrêter le circuit sec : Vidange du tamis (automatique)		10						
18	Lancer la vidange du TP		5						
18	Arrêter la tour (les extracteurs)		5						
20	Faire le contrôle du tamis (CCP) Condanner le tamis + Faire le contrôle des barreaux aimantés (CCP) Décondanner le tamis		10						
20	Ouvrir le circuit liquide		5						
21	Condanner filtres + Changer filtres + Décondanner filtres		10						
27	Mettre en standby l'installation avec les paramètres tour		10						
28	Changer les filtres à poche		15						
28	Fermer le circuit liquide		5						
29	Condanner selon besoin : DW + Gratter le DW		10						
31	Laver la bande		10						
33	Remettre en route le circuit liquide en purgeant réchauffeur et filtre à poche		5						
33	Monter en température le réchauffeur TA2 + Mettre en route le chauffage de la tour		15						
34	Quart les nozzles		10						
Changement de produit fini et prêt pour démarrage : (ou cas de prolongation de l'arrêt pour opération de maintenance) :				HEURE FIN DE CHANGEMENT DE PRODUIT :					

Commentaires / Idées d'amélioration

Standard de nettoyage TA2

STANDARD CHANGEMENT IPH - TA3

Définition : Temps d'ouverture du 6ème nozzle moins Heure d'arrêt de la tour

DATE + équipe : _____

Zone : **TA3** IPH Précédent :

Processus : **Changement IPH** IPH Suivant :

OPERATEUR :

COORDINATEUR :

Temps Standard : Temps Réel :

- 1 : 2H00 SANS NETTOYAGE DW/ SANS CHANGEMENT FILTRINE
- 2 : 3H05 SANS NETTOYAGE DW/ AVEC CHANGEMENT FILTRINE
- 3 : 3H40 AVEC NETTOYAGE DW/ SANS CHANGEMENT FILTRINE
- 4 : 4H20 AVEC NETTOYAGE DW/ AVEC CHANGEMENT FILTRINE

ATTENTION : MERCI de mettre OK si le temps STANDARD est respecté ET la durée totale de l'étape si le temps est dépassé avec le Pourquoi dans la case commentaire

Etapes	Référence	Durée Min/Sec	Temps											Standard = OK		
			-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8		9	
1 Rincer le 1ER bac vide et purger la tuyauterie																
2 Remplir le bac de la production suivante / Faire les tests qualité	120	10														
3 S'assurer que les ressources nécessaires pour le changement d'IPH seront présentes																
4 Voir si un nettoyage de Dutch Weave et changement de filtrine sont nécessaires	15															
5 Faire les feuilles d'analyse de risque (FPAR)	10															
6 Préparer les condamnations (Mettre le numéro de collet sur la FPAR) + Préparer les filtres à poche, les nozzles et les cannes de la production suivante	10															
7 Si DW : Préparer des bandes plastiques et le bac de lavage bande	15															
8 Si filtrine : Découper la filtrine + housse	5															
9 Arrêter la production (sauf extraction) - Rincer la ligne	Temps 0	10														Arrêt à ... Heures :
10 Démontez les cannes + Branchez les serpentins et les anciennes cannes pour rinçage	10	10														
11 Lancer le rinçage Pompe Waukesha (automatique)	10	1														
12 Faire le contrôle du tamis (CCP) Condamner le tamis + Faire le contrôle des barreaux aimantés (CCP) Décondamner le tamis	10	10														
13 Arrêter le circuit sec : Vidange du tamis (automatique)	15	1														
14 Lancer la vidange du TP	10	1														
15 Arrêter les extracteurs de la tour	1	1														
16 Condamner selon besoin : DW / Filtrine	10															
17 Ouvrir/Purger le circuit liquide	1															
18 Gratier le DW	10															
19 Ouvrir la porte de la filtrine	5															
20 Déclipser les serpentins / Mettre nouvelles cannes sur tête de tour	1															
21 Changer la filtrine	10															
22 Décondamner DW / Filtrine	5															
23 Remettre l'installation en route selon paramètres de la MGL	5															
24 Laver la bande	10															
25 Changer les filtres à poche	10															
26 Monter et clipser les cannes en tête de tour	10															
27 Fermer le circuit liquide	1															
28 Remettre en route le circuit liquide en purgeant réchauffeur et filtre à poche	1															

Standard de nettoyage TA3

Résumé

Pegdwindé Sonia KONTIEBO

« Intervention ergonomique au sein du Pôle Produits raffinés et atomisés du site Cargill Haubourdin : analyse des risques professionnels aux postes de conditionnement »

L'étude présente une intervention ergonomique qui s'est déroulée auprès de la population d'ensacheurs du site de Cargill Haubourdin. Les analyses portent sur la description, la compréhension et l'explication des difficultés des opérateurs à gérer la charge physique de travail et leurs effets sur la santé et la performance, voire même la productivité. Pour mieux appréhender la problématique de contraintes physiques auxquelles sont confrontés les ensacheurs, une méthodologie qualitative fondée sur les techniques d'entretiens semi-directifs et observations a été utilisée. Ainsi, nous avons pu constater que les opérateurs régulaient sur eux-mêmes pour faire face aux contraintes du travail. Ils s'auto-organisent afin de garantir la productivité et la protection de leur santé. Cette démarche a permis de mettre en évidence d'importantes variabilités à considérer dans l'activité d'ensachage.

Mots-clés : charge physique, organisation du travail, régulation, ensacheurs.

Abstract

The study presents an ergonomic intervention that took place with the bagging population at the Cargill Haubourdin site. The analyzes focus on the description, understanding and explanation of operators' difficulties in managing the physical workload and their effects on health and performance, and even productivity. In order to better understand the problem of physical constraints faced by baggers, a qualitative approach based on techniques of semi-directive interviews and observations was used. Thus, we were able to observe that the operators regulated themselves to cope with the constraints of work. They self-organize to ensure productivity and protection of their health. This approach has revealed significant variability to be considered in bagging activity.

Keywords: physical load, work organization, regulation, baggers.