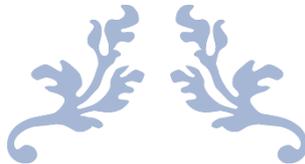




PEDIE Christiane



Université de Lille

Faculté d'Ingénierie et Management
de la Santé (ILIS) Master Ingénierie de
la Santé

INTERVENTION ERGONOMIQUE DANS UN CENTRE DE DISTRIBUTION : ANALYSE DES RISQUES PROFESSIONNELS SUR DES POSTES DE PRÉPARATION DE COMMANDE

QU'EST-CE QUE L'ORGANISATION DU LEAN NE PREND PAS EN COMPTE ?

Sous la direction de M. Xenophon VAXEVANOGLOU

Tuteur de stage : David TOURBEZ

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

Année Universitaire 2020-2021, Ergonomie Santé et

Développement



Composition du Jury :

Président du jury : Mme Sylvia PELAYO-Ergonome (CHU Lille)

2^{ème} membre du jury : M. Xenophon VAXEVANOGLOU-Ergonome (Université de Lille-ILIS Loos)

3^{ème} membre du jury : M. Tommy DUBOIS-Ergonome (Pôle Santé Travail-Lille)

Date de Soutenance : 27/09/2021

SOMMAIRE

Sommaire	1
Liste des abréviations	4
Remerciements	5
Introduction	6
I. Présentation de l'entreprise	7
A) Columbia Sportswear Company	7
B) Centre de distribution de Cambrai	7
II. L'analyse de la demande	8
A) Première formulation écrite (la demande initial)	8
B) Entretiens avec les acteurs	9
1. Les différents acteurs lors de cette intervention	9
2. Synthèse des entretiens avec les différents acteurs	9
3. Synthèse des enjeux de la demande	11
C) Analyse des traces de l'entreprise	11
1. Données démographiques et sociales	11
2. Les données de santé	14
3. Les données de production	17
D) Reformulation de la demande	17
E) Études ayant eu lieu	18
F) Problématique	18
G) Déroulement de l'intervention	19
III. Elaboration du pré-diagnostic	20
A) Analyse de l'activité réelle de travail : l'approche ergonomique	20
1. La Réception.....	21
2. Le Stock.....	22
3. Le Pick-Pack.....	22
4. Le Sorter	22
5. L'E-com.....	22
6. Les Exceptions	23
7. Le VAS.....	23



8. Scanlab	23
9. Shipping.....	23
10. Les vagues de productions	23
C) Organisation prescrite du travail au sein des équipes	24
D) Descriptif du travail réel	26
1. Organisation à la Réception	26
2. Organisation au Stock	28
3. Organisation au Pick-Pack	28
4. Organisation au Sorter.....	33
5. Organisation au Shipping	36
E) Gestion des pannes	36
F) Hypothèses	38
IV. Observations systémiques	39
A) Evaluation des sollicitations dorso-lombaires	39
1. Evaluation Dorso-lombaires au poste de Déchargement (<i>Annexe 8</i>).....	39
2. Evaluation Dorso-lombaires au stock.....	40
3. Evaluation Dorso-lombaires au Réapprovisionnement au Pick-Pack	40
4. Evaluation Dorso-lombaires au poste de consolidation des palettes au Shipping	40
B) Cotation des postures contraignantes.....	41
1. Cotation posture poste induction au Sorter	42
2. Cotation posture poste Emballage au Sorter	43
C) Mesure MRAP Motion.....	44
V. Diagnostic.....	46
A) Diagnostic local	46
B) Diagnostic global	47
VI. Discussion : Le Lean Management et Ergonomie.....	48
VII. Plan d'action	49
A) Gestion des pannes.....	49
B) Gestion de la Polyvalence	50
C) Actions et Améliorations à mettre en place.....	50
CONCLUSION	57
Bibliographie	59
ANNEXE	61





LISTE DES ABREVIATIONS

AT : Arrêt de Travail
CDD : Contrat à Durée Déterminée
CDI : Contrat à Durée Indéterminée
CP : Congé Payé
CSSCT : Commission santé, sécurité et conditions de travail
DU : Document Unique
HSE : Hygiène Sécurité Environnement
MP : Maladies Professionnelles
MS : Membres supérieurs
VAS : Service Valeur Ajouté
TMS : Trouble Musculo-Squelettique
RPS: Risque Psycho-sociaux
TK : Transtockeur



REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur Pascal BOISSET, directeur du Centre de Distribution Columbia Sportswears de m'avoir permis d'effectuer ce stage de 6 mois au sein de l'entreprise.

Ensuite, je tiens à remercier particulièrement Monsieur David TOURBEZ, en sa fonction de tuteur professionnel, pour son écoute et pour l'attention portée à nos échanges, ainsi que pour sa confiance et sa disponibilité.

Un grand merci au service des Ressources Humaines pour leur accueil et leur disponibilité pour répondre à toutes mes questions et besoins pour mener à bien mon intervention.

Je souhaite également remercier Monsieur TOFFOLI, technicien de maintenance pour son amabilité et disponibilité, et qui m'a été d'une très grande aide pour la recherche de solution et d'amélioration sur les différents postes de travail.

Je remercie vivement mon tuteur pédagogique, Monsieur Xénophon VAXEVANOGLU pour m'avoir accompagnée tout au long de mon étude en m'apportant de précieux conseils et pour son regard critique ainsi que les autres responsables pédagogiques du master, Madame Sylvia PELAYO et Monsieur Tommy DUBOIS pour leurs enseignements, leurs conseils et le suivi durant le stage.

Des remerciements chaleureux sont adressés à tous les Responsables de Service, les Leads et opérateurs interviewés, pour leur confiance et le partage de leur vécu au travail. Mais aussi de m'avoir permis de les observer pendant leur temps de travail.



INTRODUCTION

L'Organisation du travail est depuis plus d'une décennie sujet de discussions et d'innovations dans le monde (Gagnon et Savoie, 1997 ; Rondeau, 1999) et se retrouve généralement au cœur de la majorité des changements organisationnels. Nous constatons que les gestionnaires et les consultants se voient adopter une approche trop universaliste pensant que toutes les organisations sont confrontées aux mêmes problématiques et nécessitent les mêmes solutions. Les Organisations du Travail ont été pensées dans la réalisation et la conception du travail pour donner un sens aux pratiques de travail et leurs structurations.

Le travail à un sens particulier, celui de rendre l'action utile à la production. Les réorganisations successives de la production et du travail en faveur de la hausse des gains de productivité pour les entreprises sont de plus en plus présentes dans les organisations et font partie des paramètres premiers de l'organisation du travail. Le travail en groupe, le modèle de compétence ainsi que le flux tendu sont des composantes visant à l'amélioration de la productivité. Mais ces composantes participent à la dégradation du quotidien des salariés car les objectifs à atteindre deviennent de plus en plus importants pour les entreprises.

L'ergonomie, une discipline permettant de considérer tous les domaines d'évolution de l'homme au travail intervient dans le cadre de l'amélioration de la santé de l'homme au travail au travers d'un champ d'application très vaste. L'ergonomie ne s'arrête pas seulement à l'aménagement d'un poste mais va plus loin que ça en analysant les trois rapports au travail auquel l'homme est engagé (un rapport à la production impliquant l'obtention des résultats, un rapport à soi-même sur les plans corporel, cognitif, affectif et un rapport aux autres hommes qui l'engage socialement). L'objectif de l'ergonomie de ce fait combine l'amélioration des conditions de travail des travailleurs mais également l'augmentation des performances de l'entreprise. L'ergonome doit donc posséder des connaissances sur l'homme au travail afin de pouvoir adapter les solutions qui pourront être proposés ; en effet l'ergonome n'est pas un expert des bons outils à utiliser et mettre en place, ni des « bon gestes » à pratiquer, mais il jouera un rôle de conseil et d'accompagnement pour l'entreprise afin que les solutions soient adaptées et acceptées de tous.

Dans ce mémoire de fin d'étude de la seconde année du Master Ingénierie de la Santé parcours Ergonomie Santé Développement, à travers l'analyse de l'activité nous chercherons à comprendre et illustrer l'organisation telle qu'elle est prescrite et le travail réel des opérateurs observés. Ce travail nous permettra de déceler les failles présentes dans l'organisation du travail de l'entreprise mais nous permettra également de détecter les facteurs qui accentuent les contraintes de travail des employés. On se posera la question de comprendre ce que les organisations du travail, plus particulièrement celle du Lean, ne prennent pas en compte dans l'activité des travailleurs. Mais ce travail va également se pencher sur les contraintes physiques présentes sur chaque poste.



En premier lieu, je vais présenter l'entreprise qui m'a accueilli durant ce stage, ensuite l'analyse de la demande. Dans un second temps, je présenterais l'analyse de l'activité au travers du prédiagnostic et du diagnostic. Nous ferons également une mise en perspective qui nous permettra de discuter de notre problématique et finirons par les recommandations qui ont pu être émises.

I. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

A) Columbia Sportswear Company

Columbia Sportswear Company a été fondée en 1938 par Paul Lamfrom dans le comté de Washington, dans l'Oregon, il tire son nom du fleuve Columbia qui coule dans la région. Il transmet par la suite l'entreprise à Neal Boyle, le mari de sa fille Gert Lamfrom (1924-2019). A la mort de son mari en 1970, Gert Lamfrom reprend l'enseigne et aujourd'hui c'est son fils Tim Boyle qui est le CEO (Directeur Général) de la marque et son petit-fils, Joe Boyle en est président de Columbia. C'est une entreprise ayant pour statut juridique de Société Anonyme avec Appel Public à l'Épargne dont le siège est basé à Portland et regroupe les services administratifs, le service après-vente, le département développement produits, le service crédit et les départements internationaux.

La marque Columbia est le reflet de la personnalité de sa fondatrice, perfectionniste ayant comme leitmotiv « It's perfect. Now make it better » ; « C'est parfait, mais vous pouvez faire encore mieux ». C'est une marque mondiale d'outdoor qui conçoit, fabrique et distribue des équipements lifestyle qui intègrent des technologies de pointe testées et éprouvées sur place, qu'elle a développées elle-même. En plus de sa propre marque, elle possède d'autres marques telles que Sorel (1999), Mountain Hardwear (2002) et Montrail (2006) qui est une marque de chaussures.

Elle possède des filiales au Canada, en Amérique du sud, en Europe et au Japon et emploie environ 7 275 personnes. Elle distribue aujourd'hui ses produits (vêtements, accessoires, équipements et chaussures) par l'intermédiaire de distributeurs indépendants, de distributeurs en gros et également par ses propres canaux de distribution directe aux consommateurs (le commerce en ligne et les magasins de détail).

B) Centre de distribution de Cambrai

Au cours des dernières années Columbia a connu une augmentation importante des ses ventes au niveau européen depuis son implantation en Europe. Au début, c'est à un fournisseur logistique que Columbia fait appel pour son entrepôt. Les



volumes de ventes étant en rapide augmentation, les besoins en superficie de stockage deviennent donc un challenge pour Columbia. De ce fait, pour offrir une grande flexibilité et un niveau de qualité de service élevé à ses clients, Columbia met en place le projet de création du Centre de Distribution européen qui a débuté en juin 2000 par la recherche d'un son emplacement optimal.

En Novembre 2002 l'entreprise Columbia Sportswear s'installe sur la zone de l'Actipôle de l'A2 sur une superficie 56000 m² de surface au sol, implanté sur 19 hectares. Le siège social de la société est basé en Suisse, à Genève.

Columbia est une entreprise soumise à des saisonnalités qui entraîne des périodes d'activités fortes et faibles. Selon les saisons, il peut y avoir entre 95 et 250 personnes dans l'entrepôt.

Elle est dirigée par Pascal BOISSET, le directeur du centre. (Annexe 1)

L'entrepôt est séparé en cellule sur lesquels se trouve les 6 services de production (Annexe 2):

- La réception : 2 400 m²,
- La gestion des stocks : 11 900 m²,
- Tri et transstockeur : 4 700 m²
- Zone VAS (Service Valeur Ajouté) : 2 100 m² en mezzanine,
- L'expédition : 4 800 m²
- Zone retours : 2 100 m² en mezzanine

Le fonctionnement des ses services sera détaillé dans le pré-diagnostic.

II. L'ANALYSE DE LA DEMANDE

A) Première formulation écrite (la demande initial)

Analyser les risques en situation et cibler les postes de travail à risques, susceptibles de provoquer des accidents de travail ou maladies professionnelles.

Les postes concernés seront tout d'abord les postes de productions ayant fait l'objet de plusieurs remontées (douleurs, pénibilité de certaines tâches répétitives, etc.) et sur d'autres postes afin de déceler les éventuelles problématiques de santé.

Par la suite, définir avec les responsables les actions possibles visant à améliorer les postes concernés.

Les enjeux qui émanent de cette demande sont des enjeux liés aux maladies professionnelles et aux enjeux professionnels car il n'y a pas de reclassement possible.



B) Entretiens avec les acteurs

1. LES DIFFERENTS ACTEURS LORS DE CETTE INTERVENTION

Les membres de CSSCT :

- Président de CSSCT : Le Directeur Pascal BOISSET
- Le secrétaire du CSSCT : Jérôme TOFFILO (représentant du personnel cadre / agent de maîtrise)
- 2 Représentant du personnel ouvrier/employé :
 - Virginie HANOT
 - Nicolas MOULIN

Les managers de chaque service :

- Christophe SIMPERE: réception / stock
- Nathalie SAVARY: sortir / pick pack
- Nelly DELSART : VAS / shipping
- Le Responsable de production

2. SYNTHÈSE DES ENTRETIENS AVEC LES DIFFERENTS ACTEURS

➤ Entretien avec le Directeur DC

Le sujet de l'ergonomie est un sujet qui n'est pas encore véritablement traité professionnellement malgré la mise en place de plusieurs améliorations. Cette intervention permettra donc de traiter le sujet de manière un peu plus professionnelle. Pour le moment il n'y a pas encore de budget pour un poste d'ergonome dans l'entreprise, faire appel à un stagiaire est une première étape pour initier la démarche ergonomique professionnellement dans l'entreprise.

L'objectif est que les employés puissent voir qu'au sein de l'établissement leur santé est une préoccupation pour la direction, ce qui peut être un avantage concurrentiel (les employés extérieurs tel que les intérimaires auront un avis positif sur la vision de l'entreprise par rapport à la santé et au bien-être des employés). Il y a des enjeux liés aux conditions de travail, à la sécurité mais également aux accidents et arrêts de travail.

Toutes propositions d'amélioration sont les bienvenus dans la mesure du possible tout en évitant la robotisation afin de ne pas licencier. Certaines tâches peuvent être automatisées, par exemple des exosquelettes qui sont une alternative à la réduction du port de charge.

La mise en place d'un indicateur qui permettrait de savoir si l'ergonomie est à changer ou devient critique serait un plus.



➤ **Nelly DELSART: VAS / shipping**

Il y a beaucoup d'amélioration dans le VAS tel que la modification des convoyeurs, les chariots qui sont de la même taille que le convoyeur pour éviter de porter les cartons. Il reste cependant certains postes pour lesquels il serait bien d'apporter des améliorations dans la mesure du possible.

➤ **Nathalie SAVARY: Sorter / Pick pack**

Beaucoup de remontées de douleurs au niveau du dos, des épaules par rapport à des gestes répétitifs aux postes de l'induction. C'est le poste où il y a le plus de plaintes, il n'y a pas de remontées reçues sur les autres postes. Les Transstockeurs qui envoient les colis à l'induction ont souvent des pannes ce qui fait qu'il y a des temps d'attente pour les opérateurs et un stress en plus car si l'induction est en arrêt tous les autres services le sont également et les délais de livraison risque de ne pas être respecté. Certains postes ont été conçus avec des matériaux de récupération, dont certains qui ne sont pas adaptés aux postes. Il y a donc un enjeu axé sur la santé mais également sur la productivité des opérateurs.

➤ **Gérard PAVIN Responsable Production**

Au niveau de la production, les problématiques sont le plus souvent liées aux automates : au niveau des TK qui tombent souvent en panne et également au niveau du FISER des convoyeurs qui peut être bloqué.

Il y a des enjeux au niveau du port de charge et de répétitivité des tâches dans certains services, si on résout un problème dans un service cela peut être décliné dans un autre.

Il y a également quelques lacunes au niveau des formations des intérimaires malgré la formation qui est effectuée par un lead ou un opérateur qualifié qui donne la formation selon la norme avec le nombre d'heures recommandées.

➤ **Jérôme TOFFILO Le secrétaire du CSSCT + Technicien de la maintenance**

La maintenance est composée de 3 personnes (le responsable, le technicien de maintenance et l'opérateur de maintenance)

La maintenance s'occupe de tout ce qui est Process, la sécurité (le sprinkler, détection incendie...) et tout ce qui est bâtiment (problème d'éclairage, réparation des portes etc.).

Il y a eu plusieurs améliorations de postes qui ont déjà été faites pour améliorer les conditions de travail et le bien-être des employés. Au niveau du CSSCT, il y a eu des remontées de cas particulier dans le service de stock et du sorteur (pénibilité, douleur, contrainte sur le poste etc.).

La population devient vieillissante (Columbia a maintenant une vingtaine d'années), les employés commencent à avoir des douleurs un peu partout, il n'y a pas encore eu de départ en retraite mais les premiers départs approchent.



Le but serait d'améliorer un maximum les postes de travail pour faciliter leur travail par rapport à ce vieillissement. On peut noter que depuis l'arrivée du directeur il y a à peu près trois-quatre ans, il y a eu beaucoup d'améliorations. La plupart des améliorations ont été fait avec du matériel de récupération et avec un petit budget

3. SYNTHÈSE DES ENJEUX DE LA DEMANDE

Suite aux entretiens effectués avec les différents acteurs, cela nous a permis d'identifier les enjeux de la demande et leurs attentes à eux par rapport à l'intervention ergonomique :

- Santé : réduire/supprimer le risque d'apparition de TMS, les arrêts maladies.
- Sécurité : réduire les taux d'AT et le taux d'accidents bénins.
- Technique et production : dysfonctionnement et anomalies des machines qui augmentent la charge de travail et retardent la production.
- Social : améliorer l'ambiance au sein de certains services, les pannes et retard génèrent du stress
- Organisationnel : gestion de la polyvalence, rotation des postes entre les services.
- Ressources Humaines : pas de reclassement possible, améliorer les postes éviterait des licenciements pour les employés susceptibles de développer des maladies et avoir des restrictions.

C) Analyse des traces de l'entreprise

L'analyse des traces est très importante dans une démarche ergonomique. Elle permet d'avoir l'évolution des effectifs, de la production, des maladies professionnelles, des accidents bénins ainsi que d'autres éléments au cours des années. Ces données pour la majeure partie fournies par les ressources humaines nous permettront de situer le contexte d'intervention et la situation sociale de l'entreprise.

1. DONNÉES DEMOGRAPHIQUES ET SOCIALES

➤ Effectif

A travers le tableau ci-dessous nous pouvons observer une augmentation de l'effectif entre 2018 et 2019, mais s'en suit une baisse en 2020. Cela est dû à la sortie de deux contrats professionnels (Annexe 3). La répartition homme/femme est inégale, elle est composée de près d'une femme pour deux hommes pour la proportion totale entre hommes et femmes sur le site.

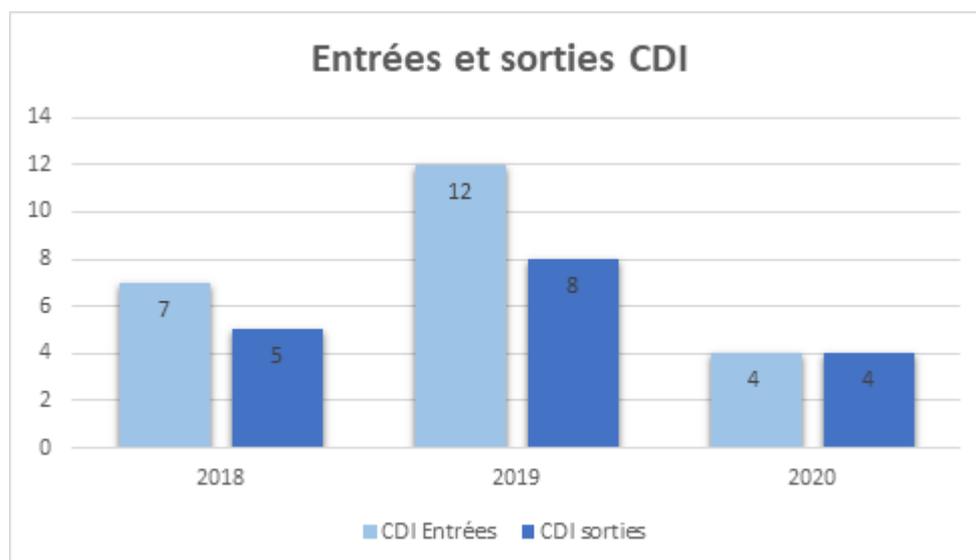


Année	Hommes	Femmes	TOTAL
2018	59.66	38	97.66
2019	64	39	103
2020	62.67	38.25	100.92

Tableau 1 : Effectif et répartition hommes-femmes dans l'entreprise

➤ Rotation du personnel

- En 2018 2,5 % de l'effectif a été renouvelé
- Environ 10% de l'effectif a été renouvelé
- Environ 4% de l'effectif a été renouvelé



Graphique 1 : Nombre d'entrée et de sortie dans l'entreprise au cours des dernières années

La rotation du personnel est un indicateur qui révèle à l'entreprise la qualité de son management des ressources humaines, elle donne un aperçu de l'organisation de travail au sein de l'entreprise et nous indique si l'entreprise a une tendance à garder les employés ou le contraire.

D'après le tableau ci-dessus, il y a plus d'entrées que de sorties dans l'entreprise. En 2020 il y a eu un équilibre dans la rotation du personnel.



➤ **Moyennes d'âge par CSP des femmes et des hommes**

Catégories	H	F	Total général
AGENT DE MAÎTRISE	42,33	44,00	43,17
CADRE	48,75	44,00	47,17
EMPLOYÉ	39,77	46,67	42,59
OUVRIER	38,44	41,55	39,59
TECHNICIEN	44,00	43,00	43,67
Total général	40,29	43,24	41,41

Tableau 2 : Moyenne d'âge par Classe socio-professionnelle (CSP) des femmes et des hommes

Ce tableau nous confirme le vieillissement de la population avec une moyenne d'âge dans l'entreprise de 41.41ans. La moyenne d'âge des femmes est supérieure à celle des hommes, il y a plus de femme qui ont plus de 50ans. (*Annexe 3*)
On peut donc présager que cette population de salariés dont certains sont là depuis les débuts de l'entreprise seront plus sujette à développer des problèmes en rapport avec les situations de travail inadaptées.

➤ **Nombre d'intérimaire**

	2018	2019	2020
Janvier	29	31	31
Février	53	42	34
Mars	29	25	19
Avril	45	10	2
Mai	47	15	8
Juin	20	17	20
Juillet	36	43	38
Août	84	66	42
Septembre	75	68	38
Octobre	38	31	51
Novembre	31	28	48
Décembre	17	29	36

Tableau 3 : Nombre d'intérimaire par mois au cours des dernières années



L'entreprise fait toujours appel à de l'intérim, lié à l'activité qui est variable durant l'ensemble de l'année. On peut voir qu'en avril-mai il y a eu très peu d'intérim à cause de la crise sanitaire, les entreprises avaient dû fermer partiellement durant cette période.

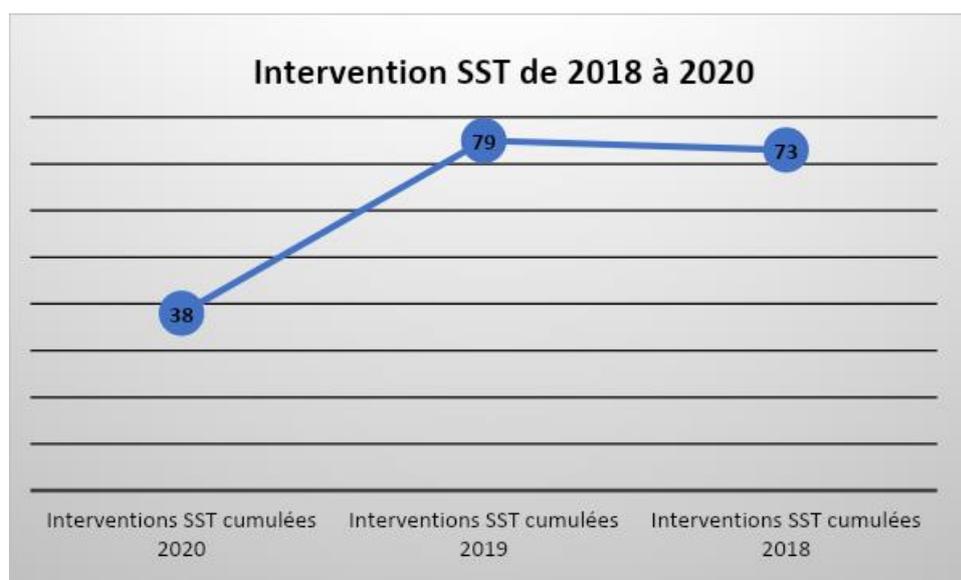
L'entreprise à deux saisons de forte production :

- La production de la collection printemps/ été en Février/ Mars
- La production de la collection hiver (saison la plus difficile car il y a plus de carton avec des articles plus lourds, ex : doudoune, bottes etc.) d'Août à Novembre.

Ce tableau nous indique que la présence d'intérim est plus forte lors de ses périodes mais surtout lors de la période de production de la collection d'hiver.

2. LES DONNEES DE SANTE

Les indicateurs de santé vont nous permettre de suivre l'évolution de l'accidentologie et des maladies professionnelles dans l'entreprise.

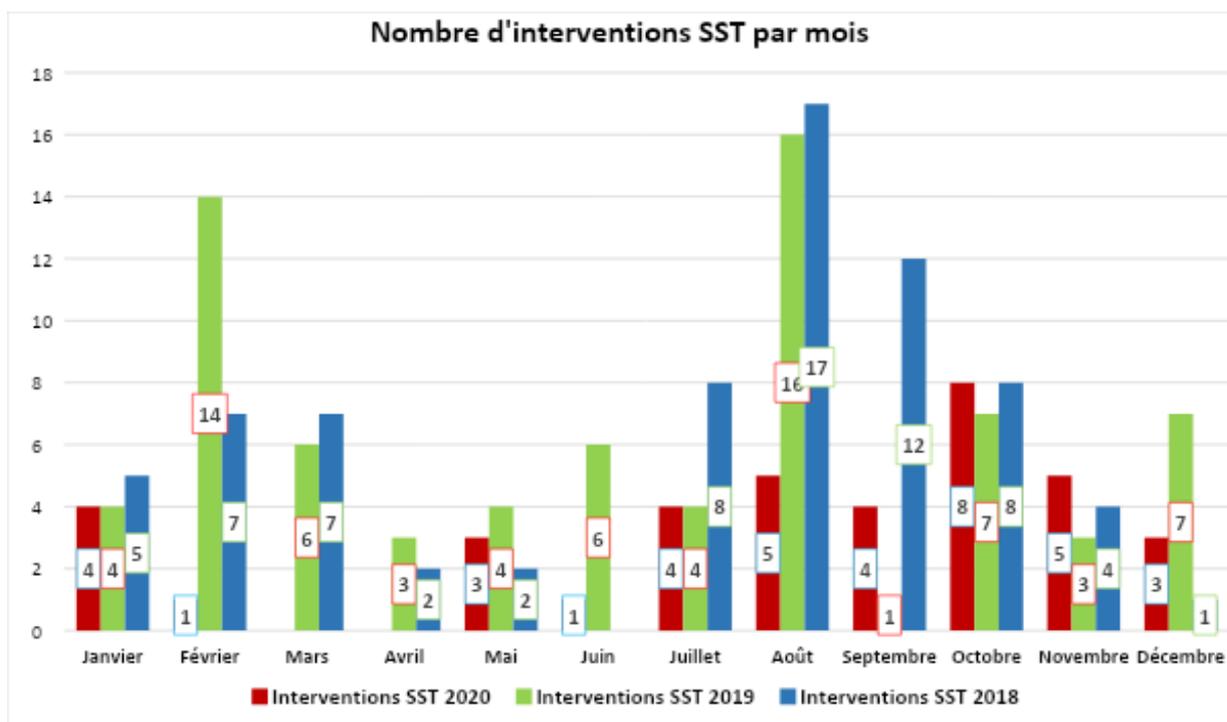


Graphique 2 : Evolution des interventions SST au cours des dernières années

L'analyse qui en suit montre une augmentation des interventions SST entre 2018 et 2019 mais une baisse

significative entre 2019 et 2020. L'accidentologie s'est rajoutée à la prime de performance en 2020, ce qui pourrait expliquer cette baisse significative en 2020.





Graphique 3 : Nombre d'intervention SST par mois

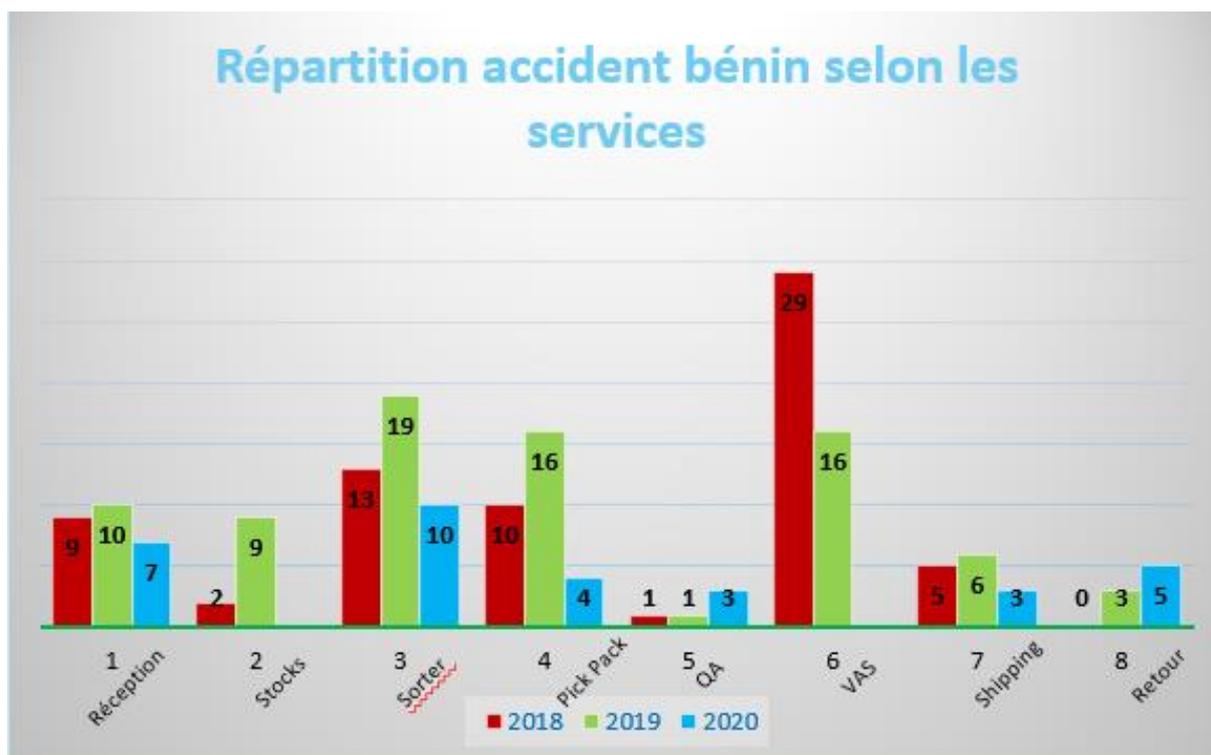
Il y a eu plus d'interventions au mois d'août pour les années 2018 et 2019, et également des pics au mois de Février et Septembre.

En Avril et Mars 2020 il y a eu le confinement ce qui pourrait expliquer le faible nombre d'interventions SST durant cette période. C'est en octobre 2020 qu'il y a eu le plus grand nombre d'interventions, cela pourrait s'expliquer par la production de la collection Hiver qui a été un peu décalée à cause de la crise sanitaire.

Il y a également eu un paramètre qui s'est rajouté à la prime de performance qui l'accidentologie, elle pourrait jouer un rôle sur les déclarations des accidents.

En croisant les données concernant le nombre d'intérimaire présent par mois dans l'entreprise et le nombre d'interventions SST par mois, on peut voir qu'il y a plus d'intervention SST lorsqu'il y a un grand nombre d'intérimaire, c'est-à-dire lorsque les effectifs dans les services sont en plus grand nombre que d'habitude. (*Annexe 4*)





Graphique 4 : Répartition d'accident bénin par services

Selon l'histogramme ci-dessus en 2018, le VAS était le service où il y avait le plus d'accidents bénins, il y a une baisse considérable en 2019 et aucune déclaration d'accident bénin en 2020. Lors de notre entretien avec la Responsable de ce service, elle expliquait que des aménagements avaient été faits pour améliorer les conditions dans ce service, ce qui pourraient expliquer cette baisse dans ce service.

Le Sorter, le Pick-Pack et la Réception sont les services ayant eu un nombre constant d'accidents bénins avec une éventuel baisse en 2020. En 2020 c'est au Sorter qu'il y a eu le plus d'accidents bénins, c'est également le service ayant le plus de remontées de douleurs et de plaintes.

Les intérimaires sont les plus touchés par les accidents bénins (*Annexe 5*), cela s'explique du fait que les intérimaires ne connaissent pas tous le processus de production comme les employés.

Les déclarations d'accidents de travail ont diminué d'environ 50% de 2018 à 2019. Effectivement en 2019, plusieurs améliorations ont été apportées au sein du Centre de Distribution. Les périodes où il y a le plus de déclarations d'accident de travail sont les périodes de production de la collection hivernale (de Juillet à Octobre), les caisses et les articles sont plus lourds et demandent plus d'effort dans le processus de production.

La nature des lésions en ce qui concerne les premiers soins sont pour la majeure partie des plaies (coupure, écorchure, autres plaies) localisées au niveau des membres supérieurs, des mains et des doigts. Tandis que pour les déclarations d'accident de



travail sont pour la majeure partie dues à des douleurs localisées au niveau du tronc. (Annexe 6)

3. LES DONNEES DE PRODUCTION

Nous avons étudié les indicateurs de production, ces indicateurs permettent d'évaluer les écarts entre les objectifs de production et ceux qui sont réalisés.

Les mois d'août, septembre, octobre et novembre sont considérés comme les mois ayant une forte activité.

On peut observer que la production est effectivement plus forte dans cette période, notamment au mois d'août qui est le mois où on réceptionne le plus de caisses, caisses destinées à la production de la période automne/hiver. Il y a également plus de personnel lors de cette période ce qui pourrait expliquer une production en hausse, en effet pour équilibrer la forte charge de travail durant cette période, l'entreprise fait appel à plus d'intérimaires. On remarque également que selon les services, l'activité n'étant pas la même, les périodes de fortes productivités sont décalées. (Annexe 7)

D) Reformulation de la demande

Pour répondre à cette demande, une reformulation de la demande initiale est nécessaire pour élargir le contexte d'intervention et cerner les problématiques réelles au sein de l'entreprise afin de ne pas se limiter à l'étude ergonomique poste par poste mais d'également procéder à l'étude du travail.

La demande initiale était une intervention ergonomique sur des postes ayant fait l'objet de plusieurs remontées (douleurs, pénibilité de certaines tâches répétitives, etc.) et sur d'autres postes afin de déceler les différentes problématiques de santé.

Dès lors, notre intervention ergonomique partira sur le processus de production, les logiques de gestion, d'organisations et l'analyse des systèmes de travail et des risques qui y sont liés. Cela nous conduira à la construction d'un diagnostic et des propositions d'amélioration.

Afin de pouvoir soumettre des hypothèses locales et globales, cette reformulation nous a permis de mettre en évidence la relation des postes entre eux et surtout entre les différents services.



E) Études ayant eu lieu

Plusieurs actions dans le but d'améliorer le quotidien des collaborateurs ont eu lieu avant mon arrivée au sein du Centre de Distribution.

- En Décembre 2020 des actions ergonomiques menées en commun avec un ingénieur ergonomiste de l'AIMS de Cambrai ont conduit au remplacement de 9 sièges de bureau pour des sièges ergonomiques ainsi que l'achat de souris ergonomiques (action à la fois curative et de prévention). Le poste de l'induction a également été étudié avec l'ergonome de l'AIMS ce qui a permis la création d'un prototype de poste de travail de l'induction par le service de maintenance ; poste inclinable par commande manuelle, doté de roulement permettant de supprimer les gestes identifiés comme nocifs pour les vertèbres cervicales et les muscles des épaules.
- En Février 2021, suite à la visite de CSSCT de 2020 au poste du SCANLAB, et à la visite de Mr Pinchon fin 2020, le poste a été aménagé afin de supprimer la manutention manuelle des colis pour la pesée grâce à la balance qui est désormais intégrée sur les convoyeurs. Ils ont également positionné les imprimantes à hauteur des hanches, afin de supprimer les mouvements inutiles en dehors de la zone de confort. Les écrans et claviers ont été placés sur des bras articulés, et se trouvent désormais dans le champ de vision de l'opérateur, ce qui supprime les mouvements de rotation de la tête inutiles.
- En Mars 2021 il y a eu un test de la gamme d'exosquelettes GOBIO dédiée au métier de la logistique.
- Un questionnaire sur les risques psychosociaux a également été distribué dans le service du Sorter auquel il y a eu le plus de remontées concernant le stress.

F) Problématique

Quel que soit la taille des entreprises, aujourd'hui on observe de plus en plus en augmentation du nombre de TMS mais également des risques psycho-sociaux. De nombreuses études existent aujourd'hui et développent ces sujets, mais ces risques restent encore présents dans les entreprises. Les entreprises sont donc amenées à rechercher des solutions qui permettraient de limiter ces apparitions. Des organisations de travail sont mises en place dans le but de prévenir, limiter et améliorer l'activité des travailleurs. Mais certaines de ses organisations ne font que déplacer les problématiques ou encore font apparaître d'autres problématiques au cours du temps. Par exemple, la rotation des postes est souvent perçue comme une solution pouvant limiter les pénibilités au travail ainsi que les risques d'apparitions des TMS, mais elle



a des limites si elle est mal implantée ; elle peut augmenter la charge de travail et l'exposition à des tâches pénibles.

Tout au long de ce rapport, je chercherais à mettre en évidence ce que les organisations du travail, notamment celle du Lean Management, ne prennent pas en compte lors de leurs implantations dans le système de travail.

G) Déroulement de l'intervention

Des observations globales ont été effectuées sur l'ensemble des services du Centre de distribution afin de présenter un diagnostic adapté à la demande. J'ai pu me présenter auprès de l'ensemble des collaborateurs lors de ces premières observations. Grâce à l'analyse des traces j'ai pu me focaliser dans un premier temps sur les services ayant eu le plus de remontées mais également le plus d'accidents bénin à savoir le service du Sorter, du Pick-Pack, la Réception et le Retour (Le Service Retour se situe dans la même cellule que la Réception).

Des entretiens semi-directifs ont été menés auprès des collaborateurs pendant leurs présences sur les postes. Cette méthodologie a été employée afin d'encourager les opérateurs à parler et avoir une réflexion sur leurs activités. Elle a été très utile car cela nous a permis de constater que les points de vue des collaborateurs par rapport aux difficultés, contraintes et pénibilités sur les postes étaient les mêmes. Les entretiens et observations ont permis d'avoir une compréhension sur les tâches confiées aux opérateurs et sur les processus techniques.

Des vidéos ont été prises afin de compléter les techniques d'analyses et ont eu comme objectif :

- De décrire le processus technique de l'activité de production ;
- De décrire les mécanismes de dépendance entre les différentes étapes du process ;
- D'identifier les stratégies et modes de régulation implantées ;
- De mettre en discussion les conditions de réalisation du travail et les contraintes ;
- D'identifier les moyens utilisés pour minimiser les contraintes et les conséquences du travail sur la santé des opérateurs.

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.



III. ELABORATION DU PRE-DIAGNOSTIC

A) Analyse de l'activité réelle de travail : l'approche ergonomique

Il est nécessaire d'étudier l'écart entre le prescrit et le réel dans une organisation du travail. La prescription est imposée dans le but d'atteindre les objectifs (Berthet & Cru, 2003), l'entreprise formalise des procédures, des directives et des marches à suivre afin de permettre au travailleur d'effectuer ce qui est attendu par l'entreprise. Mais cette prescription a souvent des limites et ne prend pas en compte tous les aspects du travail qui doit être effectué en lui-même ni les aspects contextuels des organisations. C'est là que le travail réel intervient, c'est l'ajustement du comportement des travailleurs pour répondre aux contraintes du quotidien : évolution des objectifs, panne d'une machine, absence d'un collègue, etc. On peut donc définir l'activité de travail comme étant « une stratégie d'adaptation à la situation réelle de travail, objet de la prescription » (Guérin, Laville, Daniellou, Duraffourg & Kerguelen, 2006), et l'écart entre le prescrit et le réel comme étant une contradiction entre « ce qu'on demande » et « ce que ça demande ». Le travailleur sera donc amené à mettre des stratégies en place pour gérer cet écart.

« L'homme au travail est engagé dans un triple rapport :

- Un rapport à la production impliquant l'obtention des résultats
- Un rapport à soi-même (aux plans corporel, cognitif, affectif)
- Un rapport aux autres hommes qui l'engage socialement »

Il va donc faire en sorte que ces trois dimensions aient un niveau de satisfaction qui n'engendre pas d'effets défavorables sur sa performance mais également sur sa santé. L'activité réelle résulte du fruit des conditions liées au travail et des conditions pour effectuer la tâche.

Faire une analyse de l'écart entre le prescrit et le réel nous permet donc de comprendre comment le travailleur, ici l'opérateur, va réguler son activité pour éviter le plus possible les répercussions négatives.

B) Organisation prescrite du département

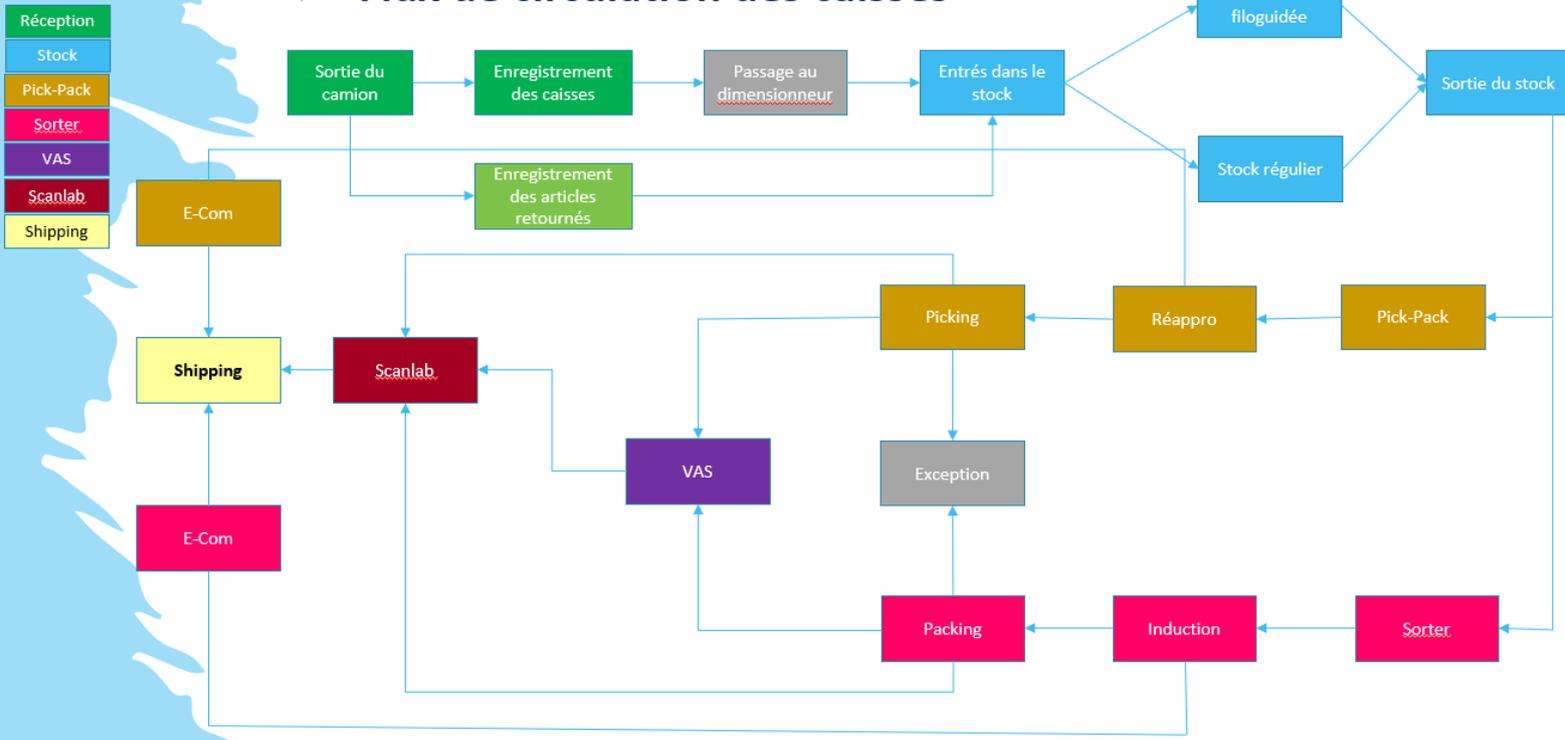
Comprendre le processus de production au sein du Centre de distribution est très important pour déceler les éventuelles problématiques en amont de certains postes. Ici nous allons détailler les services ainsi que le flux de circulation des colis au sein de l'entrepôt. Au travers de cette description nous allons comprendre et détecter les zones de blocage et de pannes qui peuvent ralentir la production.



Figure 1 : Schéma du flux de circulation des caisses dans l'entrepôt

Process Global

Flux de circulation des caisses



1. LA RECEPTION

Les cartons composés d'articles arrivent via des camions de livraison au service de la Réception, ils vont être déchargés des camions et envoyés dans la circulation grâce aux convoyeurs présents dans tout l'entrepôt. Les cartons sont enregistrés dans un logiciel de gestion d'entrepôt (le WM). Ce logiciel permet d'identifier tous les articles présents dans l'entrepôt, tout ce qui rentre dans l'entrepôt doit ressortir, et ainsi permettre qu'il n'y ait pas de perte.

Après enregistrement, les cartons repartent sur les convoyeurs pour aller se faire dimensionner sur le « dimensionneur » ; appareil qui va prendre le poids du carton ainsi que les dimensions, il y en a qu'un dans l'entrepôt, **le flux peut donc être ralenti à ce niveau s'il y a trop de cartons réceptionnés** de ce fait le Centre de Distribution utilise seulement deux lignes de réceptions (il y en a 4) pour éviter le ralentissement du flux. Ce passage est obligatoire pour tous les cartons. Le poids est indiqué sur les cartons si supérieur à 15kg.



2. LE STOCK

Les cartons vont ensuite être rangés dans le stock, il y a deux types de stocks :

- Stock filoguidées, stock alimenté par des filoguidées (machine permettant de monter en hauteur), pas de piétons dans le stock filoguidée.
- Stock normal, alimenté par des opérateurs à l'aide de chariots.

Les opérateurs dans le service du Stock normal, doivent non seulement alimenter le stock en rangeant les cartons dedans mais également prélever les cartons destinés à aller dans les zones de préparation de commandes.

3. LE PICK-PACK

Le Pick-Pack est le service de préparation de commande de chaussures et accessoires. Ils reçoivent les articles envoyés par le stock. Il y a deux équipes au sein du Service Pick-Pack :

L'équipe de Réapprovisionnement qui va réceptionner les articles afin de les ranger dans les racks,

L'équipe de Picking qui va préparer les commandes.

4. LE SORTER

Le principe de fonctionnement est similaire à celui du Pick-Pack, mais dans ce service ce sont les commandes de vêtements qui y sont préparées. Ils reçoivent les cartons d'articles grâce aux Transstockeurs. Il y a une séparation entre les commandes de chaussures/accessoires et de vêtements car informatiquement ils ne peuvent pas encore combiner les deux. Un client qui passe une commande de chaussures et de vêtements va recevoir deux colis séparés.

Il y a également deux équipes au sein du service Sorter :

L'équipe qui fait l'Induction, préparation des pièces pour les commandes, ils vont induire les articles dans des bines (réapprovisionner les bines) pour qu'elles soient disponibles pour la préparation des commandes.

L'équipe du Packing, qui va préparer les commandes

5. L'E-COM

Le service E-com est un service présent au sein des services du Pick-Pack et du Sorter. Il traite les commandes en ligne passées par des particuliers. Ces commandes vont directement dans le service du Shipping pour être expédiés.



6. LES EXCEPTIONS

Les commandes ayant des articles manquants sont envoyées aux Exceptions, on les complète avec les articles qui manquaient dans la commande pour les renvoyer dans le flux.

7. LE VAS

Le VAS est le service de valeur ajoutée, ce service est destiné à effectuer des demandes spécifiques de certains clients tel que mettre les vêtements sur les cintres, mettre l'étiquette des articles sur un endroits précis, etc. Un opérateur va récupérer les colis qui arrivent dans le service et va éditer une fiche qui reprend tout le travail qu'il y a fait sur le carton ce qui permettra à l'opérateur suivant de connaître les spécificités de demander et de les effectuer.

8. SCANLAB

Le Scanlab est la dernière zone par laquelle passe les colis finis avant d'aller au shipping. A ce niveau les colis vont être étiquetés pour que le client connaisse le contenu. L'étiquetage est fait automatiquement, tous les colis passés par le traitement de commande vont d'abord passer par le Scanlab avant d'arriver au shipping.

Au Scanlab, on va également mettre des « Packing lists » (liste qui résume plus en détail tout ce qu'il y a dans le colis), ce service est demandé par certains clients.

9. SHIPPING

Les colis qui sont passés au Scanlab vont arriver au service du Shipping par les rampes de de consolidation. L'informatiquement va envoyer les colis d'un même client sur les mêmes rampes pour les rassembler et ainsi être manipulé selon les spécificités de préparation de palettes demandés par le client. Une fois la palette constituée elle sera mise sur les raques en attente de l'expédition, lorsque le client valide l'expédition, elle est emmenée sur les quais pour chargement (c'est un service extérieur qui gère la relation entre les clients et les palettes prêtes à être envoyées).

10. LES VAGUES DE PRODUCTIONS

- La production est dictée par un rythme de « vague de production ». Une vague de production est le temps de production pour une quantité de pièces données. Les vagues durent 3h, elle est constante pour tout le monde. Il y a deux vagues



qui cohabite : la vague V et la vague V-1 ; le réapprovisionnement de la vague actuel et la préparation des commandes grâce au réapprovisionnement précédent.

Une vague entière dure entre 7 à 9h :

- 3h pour le réapprovisionnement
- 3h pour la préparation des commandes
- Attente au Shipping 1h à 1h30

Si les commandes passent au VAS ça va durer 2 à 3h en plus

- La Contrôle Room est un service qui va préparer et envoyer les vagues de production.

Les employés dans ce service vont classer les commandes par ordre de priorité afin de pouvoir lancer les vagues avec les commandes dont les délais sont proches. Grâce aux préparations de vagues, ils connaissent le nombre d'articles à préparer et peuvent ainsi programmer l'effectif nécessaire pour la vague qu'ils vont communiquer au responsable de production. Cette programmation est faite grâce à l'aide du logiciel WMS qui va estimer le nombre de personnel nécessaire pour la production à lancer. Les vagues ayant une durée d'environ 3h, il n'y a pas plus de 2 vagues qui sont lancées dans la journée.

C) Organisation prescrite du travail au sein des équipes

Le Centre de distribution est composé de 2 équipes avec des horaires ayant une différence de 15 min, du au mesure sanitaire à mettre en place à cause du Covid. Les collaborateurs travaillent en horaire de journée :

8h00 - 16h00 avec une pause de 15min de 10h10 à 10h25

8h15 - 16h15 avec une pause de 15min de 10h30 à 10h45

Selon la production journalière et les commandes passées, ces horaires peuvent changer et varier, en période haute les horaires peuvent être de 8h à 18h ; si la production est faible, les collaborateurs vont avoir des horaires aménagés et seront en récupération.

Un planning prévisionnel des horaires de la semaine est envoyé une semaine avant afin de permettre aux services de s'organiser.

Il y a un prévisionnel, étalé sur toute l'année qui estime le nombre d'articles dans la production de chaque mois, ce qui permet de prévoir un effectif mensuel. Si cet effectif est supérieur au nombre de CDI présent dans l'entrepôt, on va faire appel à des intérimaires pour avoir le nombre de personnel nécessaire pour atteindre la production.



Les opérateurs sont polyvalents sur tous les postes, ce qui va permettre de faire des rotations de postes, mais les femmes ne sont pas envoyées sur des postes demandant beaucoup de manutention physique et de port de charges (ex : le stock). Les opérateurs peuvent être amenés à changer de service et de poste durant la journée selon la production de la journée.

Les affectations dans les services sont envoyées chaque semaine, mais les opérateurs sont amenés à vérifier avant la prise de poste le poste sur lequel ils seront vraiment.

HORAIRES DE PRODUCTION POUR LA SEMAINE 15					
Du lundi 12 avril 2021 au vendredi 16 avril 2021					
Services	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
Receiving					
Retours Wholesale		<u>Équipe</u>			<u>1</u>
Retours Ecom		<u>8h00</u>			<u>16h00</u>
Stock-keeping	* équipe 1 8h00 - 16h00	<u>équipe</u>			<u>2</u>
VAS		<u>8h15 - 16h15</u>			
Sorter					**
Sorter Ecom	équipe 2 8h15 - 16h15	<u>Équipe</u>			<u>1</u>
Pick & Pack		<u>8h00</u>			<u>16h00</u>
Pick Pack Ecom		<u>équipe</u>			<u>2</u>
Shipping		<u>8h15 - 16h15</u>			<u>équipe</u>
Amplitude Quais	8h00 - 16h30	8h00 - 16h30			8h00 - 16h00
Projet QA	8h00 - 16h00				
Pauses Equipe 1	8h00 - 16h00		8h00 - 17h00		8h00
	-				18h00
	10h10 - 10h25		10h10 - 10h25		10h10
	-				10h25
	12h10 - 12h55		12h10 - 12h55		12h10
	-				12h55
/// - 15h55		15h10 - 15h25		15h40	



Pauses Equipe 2	8h15 - 16h15	8h15 - 17h15	8h15 18h15
	-		
	10h30 - 10h45	10h30 - 10h45	10h30
	-		10h45
	13h - 13h45	13h - 13h45	13h
	-		13h45
	/// - 16h15	15h30 - 15h45	16h

D) Descriptif du travail réel

1. ORGANISATION A LA RECEPTION

➤ Poste de déchargement

Travail Prescrit	Travail Réel
Ouverture de la porte du quai jusqu'en haut	
Positionner le quai niveleur	
Mettre en place le convoyeur amovible	
Prendre les cartons et les positionner sur le convoyeur	Mettre les cartons sur le bon sens afin qu'il puisse être lu par le lecteur
Poser les LP's sur le carton	Poser les LP's sur le carton

Les opérateurs sont amenés à travailler en sollicitant leur muscle supérieur à cause du port de charge auquel ils font face. Ils sont également amenés à travailler en extension des bras à cause de la hauteur des colis dans les conteneurs.



➤ **Poste Retours**

Travail Prescrit	Travail Réel
- Acheminement des colis présents sur les palettes jusqu'à la zone de travail	Porter une quantité de colis sur le poste
Ouverture et vérification des articles présents dans le carton	Ouverture du colis, sors l'article du carton et déplie le carton
Remettre les articles dans un autre carton	Vérification de la qualité de l'article retourné et jeter le bon de commande
Poser les LP (étiquettes) sur les cartons	Remettre l'article en bon état (pliages, faire le nœud des chaussures etc...)
	Fabrication du carton
	Scan des codes-barres du carton, de l'article, du code-barre indiquant la saison à laquelle appartient l'article et des codes-barres de validation.
	Fermeture du carton
	Envoie sur le convoyeur en direction des stocks
	Pour les petits articles, dépôt sur le chariot qui sera récupéré par les opérateurs du stock

Il semblerait que les facteurs déterminants suivants :

- Les allers-retours entre les zones de dépôt des cartons et le poste de travail
- Les consommables qui ne sont pas à portée de main.

Conduisent les opérateurs à travailler de la façon suivante :

- Mouvements et gestes répétitifs

Ce qui pourrait entraîner les effets suivants :

- Douleurs au dos
- Douleurs au niveau des membre supérieur



Remarque : L'organisation des consommables était faite de manière à ce que les opérateurs puissent avoir tout à proximité ce qui a été changé sur l'ordre d'un manager d'un autre site de l'entreprise.

2. ORGANISATION AU STOCK

➤ Poste de réapprovisionnement au stock

Travail Prescrit	Travail Réel
Réception des cartons au niveau des convoyeur	
Mettre les cartons sur les chariots	
Circulation avec le chariot	
Rangement des cartons	

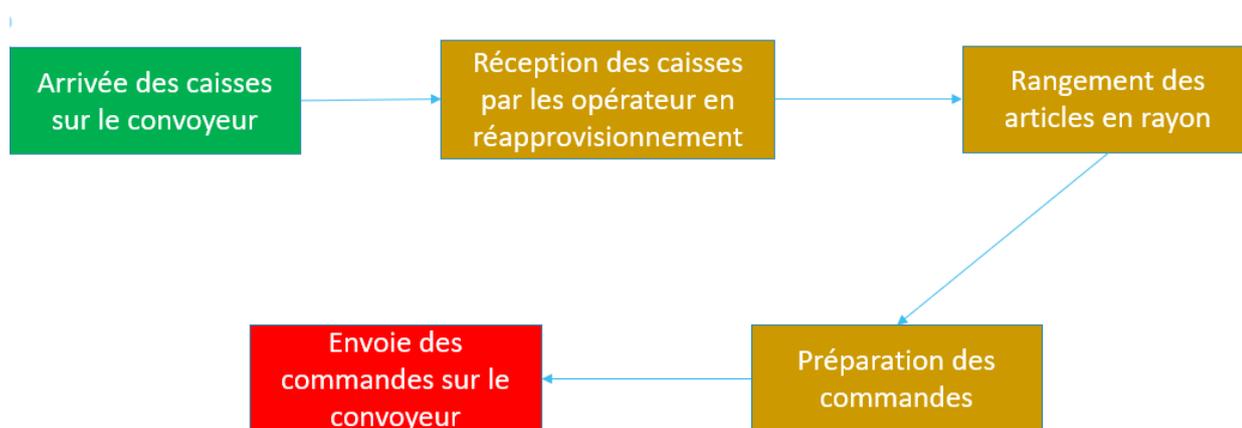
Remarque : Les opérateurs étant formé directement sur les postes de travail, pour certains postes il n'y a pas de différence entre ce qui est prescrit et ce qui est réellement effectués dans l'activité lui-même.

Les caisses de plus en plus lourdes et de plus grande dimension font que les opérateurs sont amenés à porter de plus en plus de charge et à circuler dans des espaces plus restreints.

3. ORGANISATION AU PICK-PACK

Schéma du processus au sein du service Pick-pack





➤ **Poste de réapprovisionnement**

Travail Prescrit	Travail Réel
Réception des cartons	Réception des caisses au niveau des convoyeurs et ouverture avec le cutter
Chargement du chariot	Scanner chaque caisse à l'aide du « gladiateur » (permet de scanner le code barre et avoir les informations concernant la caisse à ranger).
	Chargement sur le chariot en optimisant l'espace mais également en faisant attention à la taille en hauteur pour ne pas toucher les (extincteur automatique à eau).
Circulation avec le chariot	Pour éviter la saturation au niveau des convoyeurs, ils vont préparer plusieurs chariots
Réapprovisionnement des articles dans les rayons à l'aide du gladiateur pour indiquer l'emplacement de la caisse	Les caisses qui ne peuvent plus rentrer en rayon sont déposés en tête de ligne sur une palette avec le numéro d'emplacement et la référence de la caisse dessus pour permettre aux autres opérateurs de le retrouver.



Découper + Évacuer les cartons

Prend appui sur le rayon pour ouvrir et déplier le carton vide. Certains articles (boîte de chaussures) peuvent se retrouver à un mauvais emplacement, l'opérateur doit donc le ramener au lead du service.



Image 2 : Opérateur effectuant l'ouverture des colis rangement des articles.



Image 3 : Opérateur qui charge le colis sur le chariot de pour le réapprovisionnement.

Il semblerait que les facteurs déterminants suivants :

- Pour l'opérateur direct :
- La manutention des cartons lourds notamment ceux de la marque SOREL
- Cartons de plus en plus lourds
- La circulation dans un espace étroit

Conduisent les opérateurs à travailler de la façon suivante :

- Sollicitations des muscles



- Mouvement répétitif avec port de charge lors du réapprovisionnement selon la disposition du chariot et la durée de chargement des cartons
- Attente dans les rayons s'il y a déjà un collègue

Ce qui pourrait entraîner les effets suivants :

- Pour les opérateurs :
- Douleurs chronique au dos
- Tendinopathie chronique ? (Tableau des maladies professionnelles 57)
- Pour l'entreprise :
- Objectif de production ralentit
- Augmentation des coûts d'indemnisation AT/MP

➤ **Poste Picking**

Travail Prescrit	Travail Réel
Récupérer les étiquettes des commandes à effectuer	- Positionne les cartons du bas en verticale pour mieux pouvoir déposer les chaussures à l'intérieur et également pour ne pas se pencher lorsqu'ils vont devoir le soulever.
Construire les cartons pour les commandes et les déposer sur le chariot	
Coller les codes-barres sur les cartons	
Préparation des commandes en s'aidant du gladiateur qui va donner les références des produits	
Réapprovisionnement des articles dans les rayons à l'aide du gladiateur pour indiquer l'emplacement de la caisse	
Aller au niveau des convoyeurs pour scotcher les cartons et les faire partir sur le convoyeur	



Image 4 : Préparation de commande au Picking du Pick-Pack



Image 5 : Opérateur qui ferme les colis prêts



Il semblerait que les facteurs déterminants suivants :

Pour l'opérateur direct :

La manutention des cartons lourds notamment ceux de la marque SORELL

La circulation dans un espace étroit

Conduisent les opérateurs à travailler de la façon suivante :

Sollicitations des muscles

Mouvement répétitif avec port de charge lors du réapprovisionnement selon la disposition du chariot et la durée de chargement des cartons

Attente dans les rayons s'il y a déjà un collègue

Ce qui pourrait entraîner les effets suivants :

Pour les opérateurs :

Douleurs chronique au dos

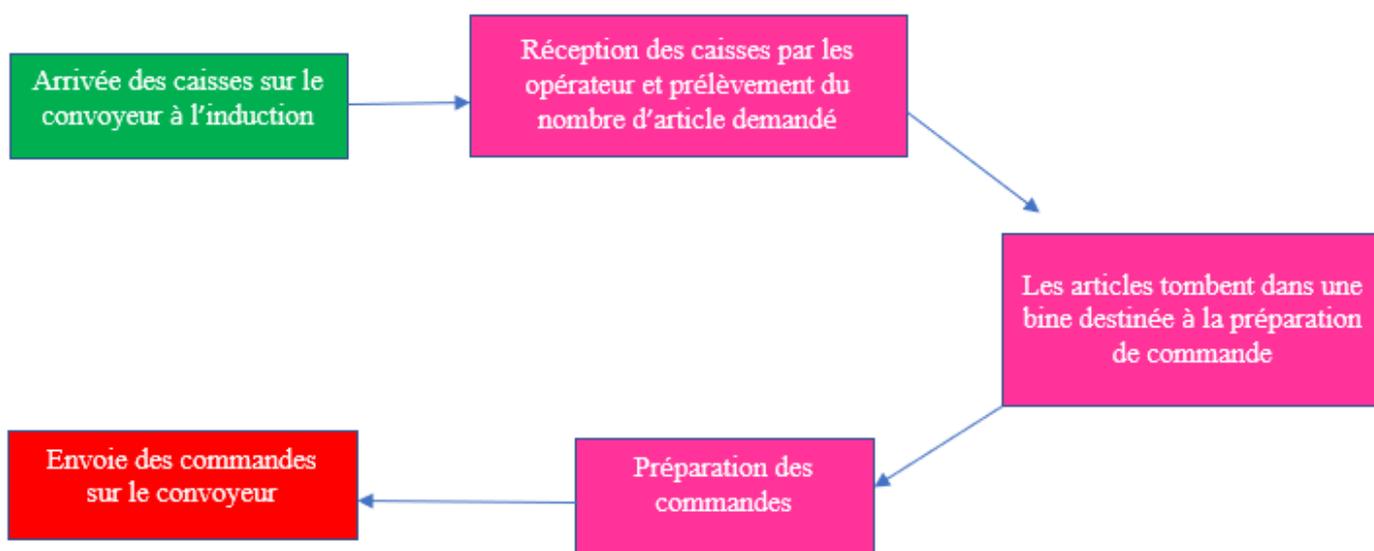
Tendinopathie chronique ? (Tableau des maladies professionnelles 57)



Hypothèse pour le Pick-Pack : Les caisses de plus en plus lourdes et de plus grande dimension font que les opérateurs sont amenés à porter de plus en plus de charge et à circuler dans des espaces plus restreints. (Même hypothèse au stock)

4. ORGANISATION AU SORTER

Schéma du processus au sein du service Sorter



➤ Poste de l'induction

Travail Prescrit	Travail Réel
Réception du carton qui est lu automatiquement par le lecteur	Attente lorsque le flux est ouvert dans les anciens postes d'induction
Ouverture avec le cutter	Dépendant de la vitesse d'envoi des automates TK qui ont une vitesse qui ne change pas par rapport au vague
Prend le nombre d'article indiqué sur le PC	Pas beaucoup de marge de manœuvre entre les vagues



Scan l'article avant de le déposer sur le tapis

Fermeture du carton s'il n'est pas vide, sinon l'envoi dans le trash en le lançant.

Pré-diagnostic + Formulation des hypothèses

Il semblerait que les facteurs déterminants suivants :

- Mouvement de lance dans le trash
- Cadence à respecter
- Pannes des TK

Conduisent les opérateurs à travailler de la façon suivante :

- Sollicitations des muscles des membres supérieur
- Mouvements et gestes répétitif
- Stress dû à la cadence à tenir

Ce qui pourrait entraîner les effets suivants :

- Douleurs au dos
- Douleurs au niveau des membre supérieur (bras, épaule)

Le rythme des vagues à respecter ainsi que la répétition des mouvements entraînent des problématiques de santé (douleurs, stress, etc.)

Remarque : Lors de nos échanges avec les opérateurs sur ces postes nous avons pu relever que pour certains les postes n'étaient pas assez éclairés. De plus les postes situés en amont du convoyeur vont induire leurs articles mais doivent faire attention à laisser de la place pour les opérateurs suivant afin de pouvoir induire leurs articles à eux.

Le trash (la benne pour les cartons vide) situé en hauteur est une problématique pour les opérateurs qui doivent solliciter leur bras droit particulièrement l'épaule afin de faire le mouvement de lancer en hauteur.



➤ **Poste de Packing**

Travail Prescrit	Travail Réel
Récupère les étiquettes (Les étiquettes indiquent la dimension des cartons à fabriquer pour les commandes et les articles qui vont être contenu dedans)	Fait de l'avance en préparant des cartons
Ensuite ils vont récupérer les cartons et coller les étiquettes dessus	
Les cartons sont positionnés sur les 2 convoyeurs de préparation	Positionnement des cartons de manière paire/impair ou dans l'ordre selon la façon de procéder du formateur
Appuie le bouton pour faire basculer le carton des articles, et faire tomber les articles dans le bac de prélèvement.	Lorsqu'il y a trop d'articles, ils bloquent le carton afin que les articles ne débordent pas du bac de prélèvement. Utilisation d'une perche pour les articles bloqués en haut de la bîne
Scan des articles, l'ordinateur indique dans quel carton doit aller le produit	
Lorsque le dernier article entre dans le carton, l'ordinateur indique que le colis est complet et prêt à être fermé	
Scotch le colis et le pousse vers le tapis (aide du convoyeur)	Certains scotchent les cartons au fur et à mesure que les cartons sont terminés, d'autres attendent d'avoir fini tous les cartons avant.

Il semblerait que les facteurs déterminants suivants :

- Le piétinement dans l'espace de travail + allers-retours entre les convoyeurs et la bîne où il y a les articles
- Hauteur des convoyeurs
- Positionnement des 3 écrans

Conduisent les opérateurs à travailler de la façon suivante :

- Sollicitations des muscles des membres supérieurs
- Mouvements et gestes répétitifs

Ce qui pourrait entraîner les effets suivants :

Pour les opérateurs :



- Douleurs au dos
- Douleurs au niveau des membre supérieur

Pour l'entreprise :

- Augmentation des coûts d'indemnisation AT/MP

Il semblerait que les mouvements, les gestes répétitifs ainsi que la hauteur des convoyeurs conduiraient les opérateurs à travailler en sollicitant leurs membres supérieurs et entraîner des douleurs au niveau du dos et des membres supérieurs.

5. ORGANISATION AU SHIPING

➤ Poste Construction des palettes (Consolidation)

Travail Prescrit	Travail Réel
Prendre une palette et la positionner	Scan du colis avant de choisir la palette. Il y a 3 types de palette, selon la demande du client ils doivent mettre une palette spécifique. En scannant le colis, le gladiateur va indiquer le type de palette et le client.
Prendre le colis sur la rampe de tri	
Poser le colis sur la palette	Mettre les colis sur le bon emplacement indiqué par le gladiateur. Optimisation de la place sur la palette, respect de la hauteur de la palette (spécifique pour certains clients).
Filmage (électrique + manuel) et transfert de la palette en zone de stockage	Règle et procédure de consolidation à respecter. Choix de la couleur du film dépend du client (transparent ou bleu)

E) Gestion des pannes

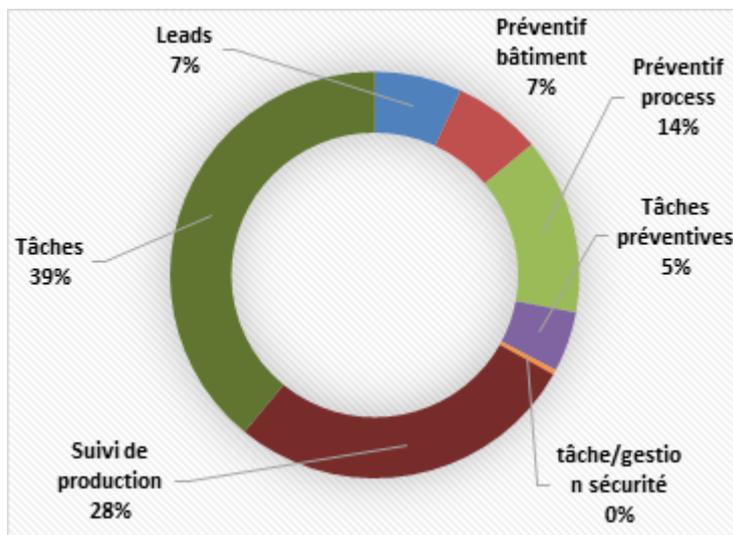
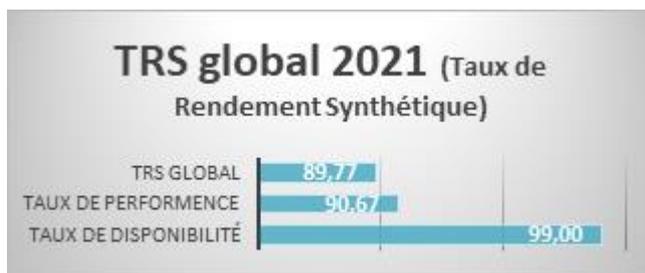
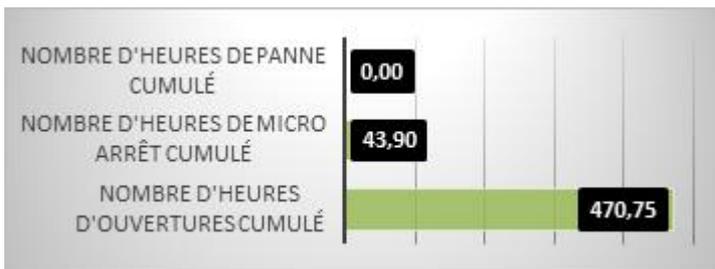
La gestion des pannes est dirigée par l'équipe de maintenance. Lorsqu'une panne survient, elle intervient pour régler les pannes (que les leads dans les services n'ont pas pu régler eux-mêmes) le plus vite possible et remettre en marche s'il y a eu un arrêt.

Voici des indicateurs sur les types d'interventions auxquels la maintenance fait face ainsi que leur temps d'intervention.

Les données ci-dessous sont celles des interventions du mois de mars.



INDICATEURS :	Global	MARS
Nombre d'interventions	931	290
Temps de résolution moyen, micros-arrêts	00 :02 :49	00 :02 :53
Erreurs TK (nombre d'erreurs / nombre de mouvements)	0,12%	0,12
Préventif	100%	100%
Suivi des contrôles réglementaires	100%	100%



Les pannes et blocages peuvent avoir plusieurs origines. Lors des entretiens avec les différents acteurs, nous avons pu déceler les origines de certaines de ces pannes (excepté les pannes causées par les machines).

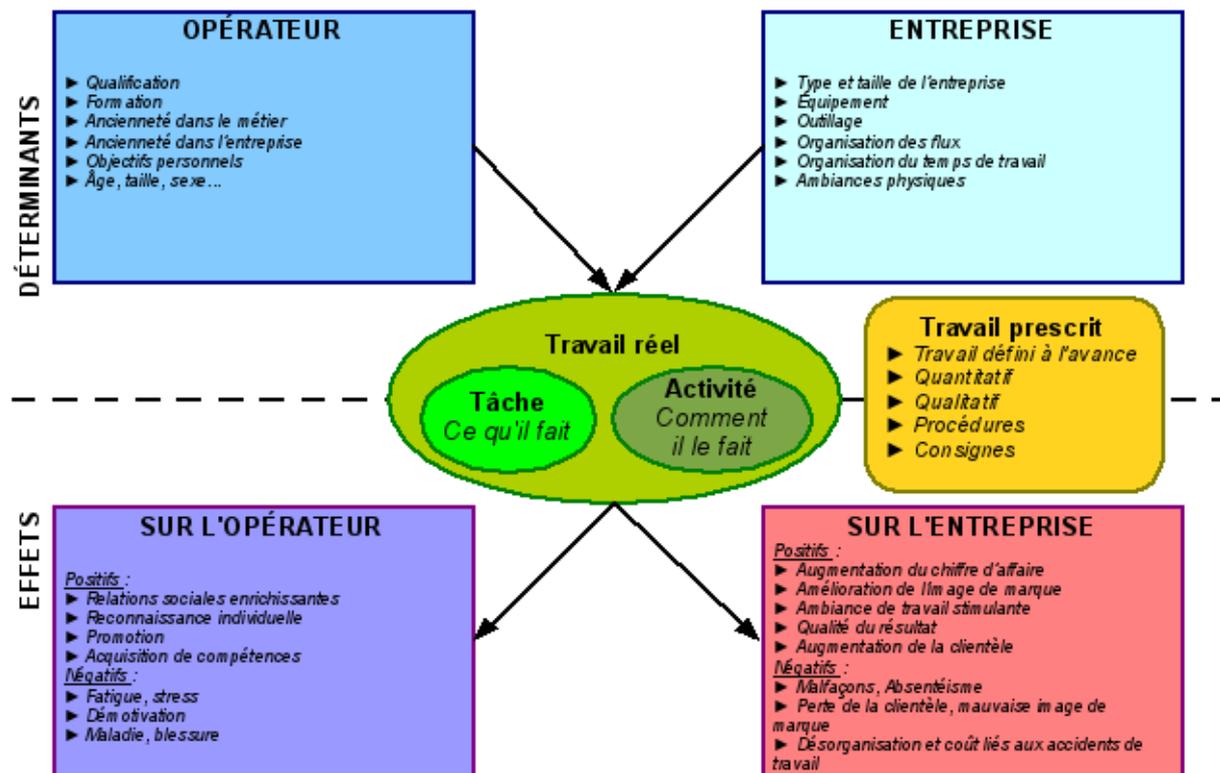


- Le stock doit normalement prélever les articles à sortir du stock en 2h30 (+30 min), pour laisser le temps aux caisses de bien circuler. Mais quelquefois, ils prélèvent en 2h ou moins, le flux est donc engorgé et bloqué.
- S'il y a trop de charge au niveau de l'expédition et pas assez d'opérateurs sur les rampes de consolidation, il y a une saturation au niveau des rampes, ce qui peut faire saturer les autres services également car ils ne pourront pas induire de nouveau colis dans la circulation.

F) Hypothèses

Suite à l'analyse des écarts entre le travail prescrit et le travail réel ainsi qu'aux observations et entretiens avec les opérateurs, des hypothèses ont pu être formulées. Ces hypothèses nous ont permis d'établir les liens de causalités entre les effets et les déterminants via le travail réel que nous irons vérifier par des observations systémiques.

Figure 2 : Schéma liens de causalités entre les déterminants et les effets



Hypothèses Globales :



Hypothèse 1 : Les mécanismes de dépendance et la gestion des aléas dans le processus majorent les contraintes physiques et psychologiques et peuvent être sources de stress chez les opérateurs de production (mais également chez les opérateurs de maintenance).

- Tenir la cadence et effectuer la production demandée
- Pannes, dysfonctionnements, anomalies dans le processus

Hypothèse 2 : Les postes statiques semblent être des postes ayant plus de contraintes physiques et psychologiques, perçus comme des postes avec moins de liberté.

IV. OBSERVATIONS SYSTEMIQUES

Afin d'analyser chaque poste plus en détail et confirmer les éventuels risques constatés à la suite de mes observations, nous avons utilisé des outils de mesure afin d'appuyer ces observations. Des vidéos permettant d'analyser les postures des opérateurs à l'aide des outils de notation et ainsi évaluer les risques ont été faites sur les postes ayant des gestes et postures contraignants. Nous avons également fait des mesures concernant le port de charge sur les postes les plus concernés par le risque de manutention et port de charge.

A) Evaluation des sollicitations dorso-lombaires

A l'arrivée des colis dans le Centre, il n'y a pas de poids indiqué sur les colis soulevés lors du déchargement par les opérateurs, ni lors de leur rangement dans le Stock et en réapprovisionnement dans le service du Pick-Pack.

Nous avons donc procédé à des mesures de poids d'un échantillon de 10 colis par types d'articles contenus dans les conteneurs, nous avons donc eu le poids moyen d'un colis.

Nos mesures ont été faites avec deux conteneurs de deux types d'article différents :

- Conteneur outdoor
- Conteneur Footwear

Ce sont des conteneurs avec des articles considérés comme ayant un poids faible comparé à d'autres conteneurs avec d'autres types d'articles tels que ceux de la marque Sorel ou encore les vêtements d'hiver.

1. EVALUATION DORSO-LOMBAIRES AU POSTE DE DECHARGEMENT (ANNEXE 8)

Les conteneurs contiennent environ 700 colis.

	Conteneur Outdoor	Conteneur Footwear
Poids moyen	6.100kg	4.900kg



Tonnage moyen	700 x 6.100 = 4270 kg = 4.270 tonnes	700 x 4.900 = 3430 kg = 3.430 tonnes
Evaluation	42	42

A noter : Les opérateurs au poste de déchargement peuvent décharger 2 à 3 conteneurs selon l'activité. Les rotations de postes effectués les ramènent à des postes où ils doivent également porter (stock, réapprovisionnement au Pick-pack, consolidation des palettes).

Les résultats indiquent « une sollicitation élevée » sachant que les mesures ont été faites avec des conteneurs ayant des articles moins lourds que ceux en saisons forte.

2. EVALUATION DORSO-LOMBAIRES AU STOCK

Au service du Stock, une personne peut manipuler en moyenne 510 caisses/jour (7h).

	Conteneur Outdoor	Conteneur Footwear
Poids moyen	6.100kg	4.900kg
Tonnage moyen	510 x 6.100 = 3100kg = 3.10 tonnes	510 x 4.900 = 2499kg = 2.499 tonnes
Evaluation	70	70

3. EVALUATION DORSO-LOMBAIRES AU REAPPROVISIONNEMENT AU PICK-PACK

Au service du Stock, une personne peut manipuler en moyenne 200 caisses/jour (7h).

	Conteneur Outdoor	Conteneur Footwear
Poids moyen	6.100kg	4.900kg
Tonnage moyen	200 x 6.100 = 1220kg = 1.220 tonnes	200 x 4.900 = 980kg = 0.980 tonnes
Evaluation	70	70

4. EVALUATION DORSO-LOMBAIRES AU POSTE DE CONSOLIDATION DES PALETTES AU SHIPPING

Au service du Shipping, une personne peut manipuler 490 colis/jour (7h) min. Selon l'emplacement des palettes, les rampes de consolidation peuvent être plus ou moins près en termes de distance. Ce qui peut faire que l'opérateur portera plus ou moins longtemps des colis pour les mettre sur les palettes.

	Distance min 2,695km	Distance Max 4.350km
Poids moyen	7.370kg	7.370kg



Tonnage moyen	490 x 7.370 = 3611.3kg = 3.611 tonnes	490 x 7.370 = 3611.3kg = 3.611 tonnes
Evaluation	32	32

Au service du Shipping, une personne peut manipuler 791 colis/jour (7h) max. Dans l'évaluation de la sollicitation on peut voir que tout va se jouer au niveau de la distance et du temps de port de la charge.

	Distance min 2,695km	Distance Max 4.350km
Poids moyen	7.370kg	7.370kg
Tonnage moyen	791 x 7.370 = 5829,64kg = 5.829 tonnes	791 x 7.370 = 5829,64kg = 5.829 tonnes
Evaluation	32	48

Dans l'évaluation de la sollicitation on peut voir que tout va se jouer au niveau de la distance et du temps de port de la charge.

B) Cotation des postures contraignantes

Nous avons analysé les postures contraignantes effectuées par les opérateurs sur certains postes à l'aide des outils de cotation RULA et REBA.

- L'outil RULA (Rapid Upper Limb Assessment), est un outil de cotation conçu pour analyser des postures sollicitant les membres supérieurs d'un travailleur afin de dépister le risque d'apparition de TMS. Il évalue principalement les membres supérieurs ; les mains, les poignets, les coudes, les épaules, mais également le cou et le bas du dos. Il fournit également une évaluation minime de la partie inférieure du corps à savoir si le travailleur est en équilibre sur ses pieds. Il étudie principalement les postures, la charge portée ainsi que la répétitivité ne sont pas prépondérantes.

Inconvénients :

- Pour les tâches de manutention manuelle, cette méthode n'est pas préconisée ;
- Il se concentre surtout sur les postures de travail mais n'évalue pas l'activité globalement ;
- Il ne tient pas compte de la durée de l'activité, de la période de récupération, ni des vibrations ;
- Permet d'évaluer qu'un seul côté du corps et non les deux.

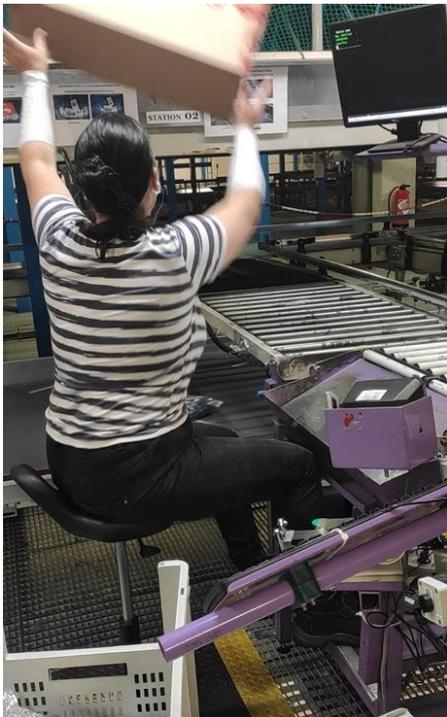
- L'outil REBA (Rapid Entire Body Assessment) est un outil de cotation conçu pour analyser des postures pouvant conduire à des risques de TMS pour le corps entier et les risques liés à la conception ergonomique associés au travail. Cet outil permet fournir une notation de l'activité musculaire causée par des postures statiques, dynamiques, changeantes ou instables. Il évalue les différentes postures du corps, le type de mouvement, la difficulté de la prise et la prise, la répétition, l'activité musculaire, l'effort et la charge.



Inconvénients :

- Pour les tâches de manutention manuelle, cette méthode n'est pas préconisée ;
- Il se concentre surtout sur les postures de travail mais n'évalue pas l'activité globalement ;
- Il ne tient pas compte de la durée de l'activité, des temps de récupération, ni des vibrations ;
- Permet d'évaluer qu'un seul côté du corps et non les deux ;
- Il ne permet pas d'évaluer avec précision les tâches liées aux petites manipulations d'objets avec les mains.

1. COTATION POSTURE POSTE INDUCTION AU SORTER



Le lancer des cartons vide dans le trash à l'induction.

Lors de leurs activités, les opérateurs sont amenés à lancer les cartons n'ayant plus d'articles dans le trash qui est en hauteur. Ce mouvement les amène à adopter une posture contraignante sollicitant les membres supérieurs. Nous avons donc utilisé l'outil RULA qui fait la cotation des membres supérieurs. De plus ce mouvement peut être répétitif selon le contenu des colis à prélever des opérateurs.

Résultat : La cotation nous donne une évaluation de **5**, qui signifie que la posture **est à étudier plus en détail et à changer rapidement.** (Annexe 9)



2. COTATION POSTURE POSTE EMBALLAGE AU SORTER



La fermeture des colis manuellement au poste d'emballage.

Lorsque les opérateurs ont fini la préparation des commandes, ils doivent fermer les colis manuellement. Cette tâche les amène à se baisser afin de se mettre à la bonne hauteur du convoyeur pour fermer le colis mais également de faire un mouvement d'extension du bras quand ils commencent le processus de fermeture du colis. Nous avons utilisé l'outil RULA qui fait la cotation des membres supérieurs. De plus ce mouvement peut être répétitif selon le contenu des colis à prélever des opérateurs.

Résultat : La cotation nous donne une évaluation de **4**, qui signifie que la posture **est à étudier plus en détail.** (Annexe 9)



C) Mesure MRAP Motion

Dans notre démarche de diminuer le risque de TMS, nous avons fait appel à la CARSAT des Haut-de-France qui propose une prestation innovante et pratique pour faciliter les interventions ergonomiques. Cette prestation a pour but de capturer les mouvements des opérateurs pendant leurs activités afin de simplifier l'observation et l'analyse de l'activité au travail. Des capteurs sont positionnés sur plusieurs articulations du corps et grâce à un logiciel les données en angles articulaires seront converties afin d'acquérir des données précises, simultanées et quantitatives sur les postures et angulations du corps. Il y a un avatar qui va permettre de voir en temps réel les zones d'articulation qui sont plus sollicitées lors de l'activité ou de la tâche effectuée à ce moment-là.

Avant de prendre les mesures, nous avons étudié les différents postes du centre de distribution sur lequel cette méthode d'analyse serait intéressantes et utiles. Nous sommes allés sur le terrain avec le préventeur de la Carsat chargé d'effectuer les mesures. Nous en avons conclu que nous débiterions nos mesures sur le poste de l'induction étant un des postes étudiés en priorité et pour lequel cette analyse serait bénéfique. En effet ce poste comme vu dans les autres parties est le poste le plus problématique de l'entreprise avec beaucoup de mouvements répétitifs et contraignants. Mais avec nos outils de cotations nous ne pouvons pas forcément détecter précisément les zones touchées, le MRAP Motion va nous permettre de cibler concrètement les zones atteintes ainsi que les tâches nécessitant le plus de sollicitation de certains membres du corps.

Pour prendre les mesures, nous avons choisi une opératrice expérimentée du poste qui y travaille depuis longtemps.

Des capteurs ont été placés aux poignets, aux coudes, aux épaules, au dos et sur le front pour la collecte de données. Ensuite nous avons effectué des tests ainsi que des mises à 0 pour vérifier le bon fonctionnement des capteurs et que l'avatar du logiciel retranscrit bien les mouvements. Après ces étapes, les mesures ont pu commencer avec l'opératrice qui a effectué son activité (en veillant à travailler comme d'habitude en **adoptant les postures debout et assis**) pendant un laps de temps de 15min sur lesquels nous avons également filmé en simultané.

Résultats : (Annexe 10)

- Les résultats nous ont permis d'avoir une analyse globale de la sollicitation du corps entier. Cette analyse nous montre qu'en effet la nuque ainsi que les épaules sont les plus sollicitées et plus particulièrement l'épaule gauche. En travail assis le dos est moins sollicité qu'en travail debout.
- Nous avons procédé au codage de la vidéo qui consistait à séparer chaque tâche afin d'avoir une analyse par tâche et ressortir chaque membre sollicité



lors des différents types de tâches effectués. (Voir annexe 10, analyse par tâches exemple : nuque).

Observations :

1) Analyse articulation : Épaule Gauche (rotations verticale et horizontale)

La rotation verticale de l'épaule gauche a plus de 60% en zone orange que ce soit debout ou assis, les tâches les plus contraignantes pour ce membre sont l'ouverture de carton, la prise et l'application du scotch. En rotation horizontale de l'épaule, on observe que la prise et l'application du scotch est une tâche dans la zone rouge qui sollicite beaucoup cette articulation. Au travail debout elle diminue un peu. **Cette zone rouge est dû au fait que l'opératrice ancienne au poste a gardé des habitudes de prise de scotch qu'elle avait par rapport à l'ancien support de scotch qui a été changé.**

2) Analyse articulation : Épaule Droite (rotations verticale et horizontale)

En travail assis nous avons plus de sollicitation que debout. Mais il y a des tâches qui sont plus contraignantes lorsqu'on est debout comme l'ouverture de carton. On peut voir que le lancer de carton qui est une des problématiques de ce poste sollicite moins l'épaule droite lorsqu'on est debout. La rotation horizontale de l'épaule droite comporte moins de contraintes qu'en rotation verticale

3) Analyse articulation : Nuque (flexion-extension et Rotation)

Lors du prélèvement d'article lorsque l'opératrice est debout cela devient plus contraignant pour elle car la taille des cartons l'oblige à être en flexion extension au niveau du cou. Pour le lancer de carton on peut voir que debout, la contrainte tend à disparaître. La nuque en rotation contient plus de zone en rouge qu'en flexion extension. La prise de carton, le prélèvement des articles, le scan des articles ainsi que déposer les articles sur le tapis sont des tâches qui sollicitent beaucoup la nuque en mouvement de rotation.

4) Analyse articulation : Dos

En travail assis le dos est le plus sollicité pour le prélèvement, le scan et dépose des articles tandis qu'en position debout ces zones rouges disparaissent

5) Analyse articulation : Coude Gauche

La zone rouge en rotation du coude a diminué en travail debout lorsque l'opératrice dépose les articles, une partie de cette zone rouge est passée en zone orange qui était de 1.5 en travail assis et est passé à 3 en travail debout.

L'ouverture des cartons et le prélèvement des articles ont plutôt augmenté que ce soit pour les zones rouges ou oranges en position debout la rotation du coude est plus sollicitée.

En Flexion la prise de carton ainsi que l'ouverture de carton diminuent en position debout mais pour le prélèvement d'article elle augmente en zone rouge pour la position debout tandis que la zone orange ne change pas.



6) Observations globales

Les mesures nous montrent que les sollicitations sont variables que ce soit pour le travail assis ou debout. Certains membres sont plus sollicités en travail assis pour certaines tâches contrairement à d'autres qui le sont plus en travail debout. Ces mesures viennent également appuyer les mouvements contraignants observés avant ces mesures et viennent valider la démarche d'amélioration du poste en cours via un prototype qui supprimera certains de ces mouvements pénibles.

V. DIAGNOSTIC

Au travers de l'étude de l'activité réelle mais également des observations systémiques sur certains postes, on a pu montrer la nécessité de prendre en compte tous les facteurs physique et psychologique ainsi que toutes les variabilités dans les tâches pouvant atteindre la santé des opérateurs.

A) Diagnostic local

L'analyse de l'activité a permis de confirmer les hypothèses émises au niveau de chaque poste selon leurs activités et contraintes. En effet, lors des observations systémiques nous avons évalué les sollicitations dorso-lombaires, fait des cotations des postures les plus contraignantes ainsi que des mesures approfondies sur les parties du corps sollicitées lors de l'activité grâce à l'outil MRAP Motion de la CARSAT.

- Les mesures de manutention et de ports de charge montrent que les caisses portées par les opérateurs par les opérateurs leur requièrent une sollicitation élevée. Il y a de plus en plus d'articles dans une caisse ce qui fait que les dimensions sont également plus grandes et demandent plus de place dans les espaces de rangements. Nous avons également pu noter que les espaces de circulation deviennent restreints du fait que les opérateurs ne travaillaient pas tous de la même manière et ne rangeaient pas de la même façon.

- Respecter la cadence des vagues permet le bon fonctionnement de l'entrepôt et le respect des délais de livraison aux clients. Les automates ont un rythme prédéfini qui ne semble pas occasionner de gêne à première vue. Mais lorsque l'on examine de plus près, ce rythme générant la cadence à respecter fait que la répétition des mouvements peut être amplifiée lorsque la fin de la vague approche et qu'ils doivent terminer pour entamer la prochaine.

- Sur certains postes les opérateurs sont amenés à faire des gestes contraignants et répétitifs qui peuvent être des sources de douleurs et de risque de TMS s'ils ne sont pas réduits. Nous avons identifié principalement 3 postures contraignantes avec une répétitivité moyenne voire forte. Analysés grâce aux outils de cotations de postures, les résultats montrent que ces postures doivent être étudiées plus en détail afin d'avoir le plus d'informations et de données nécessaires pour



catégoriser ses postures. Mais l'une d'entre elle doit rapidement changer au vu de sa cotation.

- Les mesures du MRAP nous ont également révélé des tâches nécessitant des postures contraignantes que nous n'avions pas identifier lors de nos premières analyses.

B) Diagnostic global

Devoir s'adapter aux changements de productions et de planning peut être une source de stress chez les opérateurs. A ces changements viennent s'ajouter les cadences de production à respecter dans les délais impartis afin d'atteindre les objectifs. En effet nous sommes dans un modèle d'organisation de type Lean appuyée par une gestion centrée sur le flux tendu. Pour que ce type d'organisation puisse fonctionner, il s'articule sur des processus mobilisant aux maximums des ressources disponibles avec des standards et des procédures à appliquer, mais ces standards sur lesquels ce base le planning ou encore la production journalière ne prend pas en compte les variabilités de l'activité de travail.

Les postes les plus impactés par ces variabilités sont les postes de préparation de commande et plus précisément les postes statiques. Ces postes rencontrent le plus souvent de pannes et de blocage au niveau de la circulation des colis, ce qui entraîne une vigilance plus importante de la maintenance pour ces postes-là. La gestion des aléas très souvent à la charge des opérateurs de maintenance introduit des temps d'attente pour les opérateurs de production le temps de l'opération. La reprise suite à une opération de panne peut augmenter la charge de travail et induire une contrainte temporelle, qui vont amener les opérateurs à travailler dans un état de stress et de précipitation. De ce fait, le travail dans la précipitation va générer des mouvements plus rapides et intenses avec un stress qui augmentera la perception de la douleur par les opérateurs et les rendra plus sensibles aux facteurs de risque de TMS.

Ces contraintes peuvent également impacter sur la qualité du travail. De plus, la polyvalence n'étant pas effectuée par tous les opérateurs cela peut intensifier et augmenter le risque de TMS pour les opérateurs occupant des postes avec le plus de contraintes. La rotation de postes peut être intéressante pour les entreprises contre la réduction et la prévention des TMS, mais elle nécessite d'appliquer des règles afin de voir les effets bénéfiques.



VI. DISCUSSION : LE LEAN MANAGEMENT ET ERGONOMIE

Le Lean management est une approche ayant pour but de faire toujours plus vite et mieux, et lutter contre le gaspillage en éliminant toutes les activités non rentables de l'entreprise tout cela avec la participation de l'ensemble des employés d'une entreprise. Cette organisation, contrairement au taylorisme et autre organisation du travail, prend en compte le bien-être des employés en essayant d'améliorer les conditions de travail des salariés tout en ayant une augmentation de la productivité. Mais le Lean présente deux visages, celle de la rentabilité avec l'amélioration du travail qui se confronte à celle d'une autre forme de taylorisme destructeur pour la santé.

Certains nombres des innovations apportées par Lean sont présumés être positives pour la santé telles que la rotation des postes, la polyvalence, la prise en compte des savoirs des opérateurs et l'enrichissement des tâches (Adler et coll., 1997). De nombreuses études (Landsbergis et coll., 1999 ou Conti et coll., 2006, entre autres) suggèrent que la mise en place du Lean Management crée une dégradation des conditions de travail et de la santé ainsi qu'une augmentation du stress et une hausse des lésions professionnelles.

Il y a un débat public qui se développe et qui est alimenté non seulement par la communauté scientifique qui de nouveaux s'approprie ce sujet historiquement controversé comme le décrit l'augmentation des publications et les récents colloques organisés ce sujet: la SELF en 2009, l'AFS en 2010, les Journées de Bordeaux en 2011, la Revue Activités en 2011, etc; mais également par la presse généraliste et professionnelle qui s'approprient le sujet (Le Monde, Les Echos, Liaisons sociales, Usine nouvelle, Entreprises et Carrières, etc.).

Le sentiment de dégradation des conditions de travail ainsi que l'augmentation des accidents du travail et maladies professionnelles sont certains phénomènes qui sont liés à la mise en place du modèle d'organisation du Lean selon les préventeurs et les organisations syndicales. Selon les résultats de l'étude quantitative de A. Valeyre en 2006, l'organisation du Lean serait plus inquiétante du point de vue des risques psycho- sociaux et ne se distingue pas en termes du point de vue des facteurs de pénibilité et du développement des TMS des organisations tayloriennes. Daniellou, dans son texte sur le "Développement des TMS" (2008) dénonce une "relation causale ambiguë entre la mise en place du Lean et les effets sur la santé des salariés, notamment parce que la mise en place du Lean accompagne souvent un ensemble de mutations."

Toutes ces études s'accordent sur le fait que l'intensification du travail est en lien avec les objectifs d'optimisation que veulent atteindre les organisations, qui réduisent les marges de manœuvre ainsi que le temps de réalisation des tâches des



travailleurs “pourtant utiles à la réalisation de leur activité de travail et à leur récupération” (Bourgeois, Gonon, 2010).

La production d'un travail de qualité est un gage de performance pour le salarié envers les clients, la qualité donne donc un sens à l'action professionnelle de l'opérateur. L'opérateur va chercher à faire que toutes actions qu'il va mener converge vers un service qui sera jugé performant non seulement pour le client mais également pour lui et ses collègues. Un manque de qualité de son travail sera perçu comme une impasse au déploiement de son travail, en effet l'opérateur cherche la satisfaction de son travail au travers des clients et de ses collègues. Selon les études de Clot, 2010 ; Daniellou, 2006 et Davezies, 2006 maintenir ou développer la relation entre l'opérateur, les clients et ses collègues peut se traduire par des atteintes à la santé.

L'ergonomie se place dans un axe de préservation de la santé des travailleurs tout en ayant une bonne productivité. L'ergonome a donc tout intérêt de trouver le bon équilibre entre la santé, l'efficacité et les compétences des travailleurs. L'enjeu pour les entreprises est de pouvoir combiner ergonomie et Lean, qui peuvent se retrouver sur certains points.

Chaque intervention ergonomique est encadrée par une structure où chaque partie sociale est représentée, cela permet de pouvoir discuter de l'intervention en elle-même, des ressources humaines et financières qui seront mises à disposition par la direction pour concrétiser les propositions d'amélioration. Il est probable que certains projets de transformation soient soudainement interrompus même après validation de la direction, à cause d'événements et de décisions ne permettant plus la mise en place de ses améliorations (ex : mobilisation de toutes les ressources pour restaurer l'image de l'entreprise, changement de type de produit qui impact le processus de production).

VII. 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 avec les responsables afin d'échanger autour des problématiques qui ressortent de l'analyse en lien avec les hypothèses et de ressortir des actions à mettre en place et valider les propositions que nous avons pu faire. Plusieurs points ont été abordés en vue d'améliorer les conditions de travail des opérateurs, le climat social et la fiabilité des machines.

A) Gestion des pannes

Afin d'éviter les pannes et blocages le plus possible, plusieurs solutions ont été proposées. Du côté de la maintenance nous pouvons voir qu'ils sont très réactifs au niveau de la gestion des pannes et interviennent très rapidement de plus ils ont un



poste de travail situé à côté des TK, les automates qui provoquent le plus de pannes au niveau de la production.

Nous avons également appuyé sur le fait d'avoir un deuxième dimensionneur afin de fluidifier la circulation des colis. En effet, avoir un seul dimensionneur ralentit la circulation des colis et entraîne des blocages à certains niveaux, de plus cela permettrait de pouvoir utiliser toutes les lignes de réceptions et ainsi être plus productif.

B) Gestion de la Polyvalence

Pour équilibrer la polyvalence en tenant compte des caractéristiques des opérateurs et des différents services occupés, il est important de revoir le cycle de polyvalence. Pour que la polyvalence fonctionne au mieux, il est important que chaque opérateur puisse être opérationnel sur les différents postes à occuper et avoir le même processus de travail que les autres. Par exemple, au Stock, les opérateurs se voient confronter à des rangements de caisses qui débordent des allées, au-delà du fait que les dimensions des caisses sont de plus en plus grandes cela est également dû au fait que les opérateurs n'ont pas le même processus de rangement. De plus, on a pu noter que tout le monde n'effectue pas la polyvalence.

Une communication sur les bienfaits et importance de la polyvalence sera mise en place afin de sensibiliser les opérateurs sur la polyvalence. S'assurer du changement régulier sur des postes différents est aussi important.

C) Actions et Améliorations à mettre en place

Dans chaque service dans lesquels nous avons étudié les postes prioritaires nous avons travaillé sur des solutions techniques, organisationnelles pouvant améliorer le confort des opérateurs sur les postes et ainsi réduire le risque d'apparition de douleurs, de TMS et de maladies professionnelles. Les idées ont été recherchées à l'aide des acteurs principaux de cette intervention et des opérateurs sur les postes.



1. Poste de réapprovisionnement au Pick-Pack



Afin d'éviter cette posture inconfortable pour les opérateurs qui doivent soutenir le carton sur leurs jambes lorsqu'ils réapprovisionnent les racks, un opérateur a une excellente idée pour améliorer la sécurité à ce niveau.

Il a proposé d'installer sur le côté des chariots des supports amovibles qui pourraient pivoter à 90° pour pouvoir poser le colis qui contient les références à mettre en rack et ainsi éviter le port de celui-ci.

2. Pour les postes de manutention tels que le poste de déchargement de conteneurs, le service du stock, ce sont des d'exosquelettes permettant d'alléger le poids de la charge portée qui ont été testés afin de valider leurs performances et leurs utilités pour les opérateurs.

L'exosquelette testé est de la gamme GOBIO dédiée au métier de la logistique, il permet une aide à la manutention au-dessus des épaules en absorbant une partie du poids des colis grâce à des vérins situés sous les bras, l'outil est parfaitement adapté aux posts de charge puisqu'il permet une aide à la manutention de colis d'un poids pouvant aller jusqu'à 25kg (voir photo).

Les opérateurs ayant testé l'exosquelette sont plutôt satisfaits du résultat et ressentent l'aide apportée surtout pour le poste de déchargement de conteneurs. En effet pour les postes au service du Stock, certains ressentaient une gêne lors de leur circulation dans les allées car ils avaient l'impression qu'ils allaient accrocher l'exosquelette sur les racks lors de leurs mouvements.





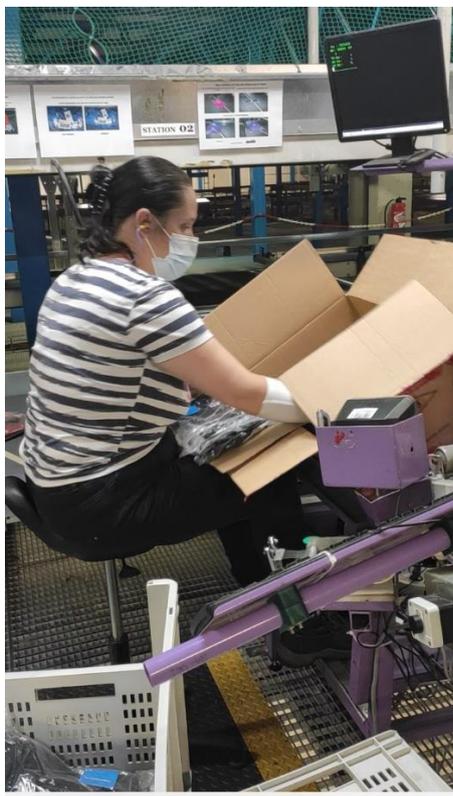
Test de l'exosquelette dans le stock



Test de l'exosquelette dans le déchargement de conteneur.



3. Les postes de l'Induction :



- Les chaises à l'Induction ne sont pas confortables et entraînent des douleurs aux dos des opérateurs au postes, mettre des chaises avec dossier plus haut leur permettrait de se reposer le dos lors des temps mort.
- Le déploiement du prototype du poste ergonomique à déployer sur les postes. Poste inclinable par commande manuelle, doté de roulement permettant de supprimer les gestes identifiés comme nocifs pour les vertèbres cervicales et les muscles des épaules, et étudier la possibilité de motoriser les convoyeurs sur chacun des postes induction afin de supprimer l'ensemble des actions de manipulation manuelle de colis.



4. L'emballage :



Afin d'éviter cette posture qui pourrait entraîner des douleurs dans le dos nous avons remis sur le tapis un sujet qui avait été mis de côté à savoir la mise en place d'une fermeuse automatique.

5. Le scanlab

Le poste du Scanlab est un poste ayant déjà eu des modifications suite au passage de l'ergonome de la Carsat.



Avant



Après



Le poste ayant eu des modifications s'avère être peu utilisé car il demande des mouvements répétitifs supplémentaires à effectuer.

En effet une balance a été insérée directement sur le convoyeur afin d'éviter les opérateurs à porter soulever le carton et le déposer sur la balance comme il le faisait avant. Mais ils sont quand même contraints de le retourner deux fois afin de pouvoir coller l'étiquette dessus et le retourner pour qu'il soit lu au niveau du lecteur en fin de convoyeur.

Proposition de mettre un retourneur au début, le carton arrive sans avoir besoin de le retourner pour l'étiquetage et le renvoyer sur un retourneur à la fin pour être lu sur le lecteur

1er retourneur à l'arrivée



2ème retourneur à la fin

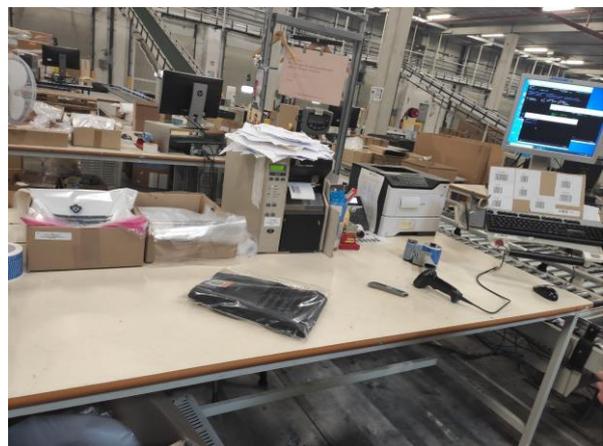
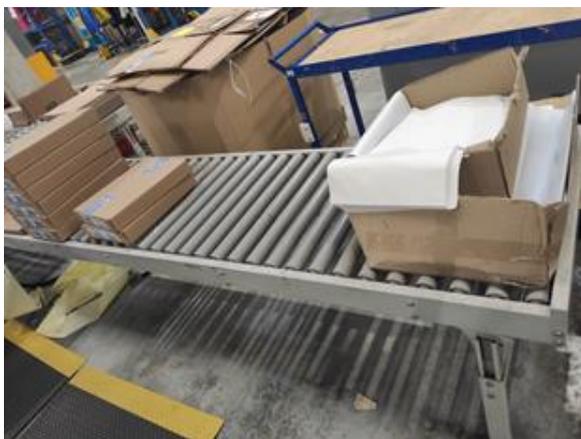


6. Les Retours

Implanter la même organisation de poste qu'au VAS, mettre des places de rangement pour les consommables en hauteur. Mettre le même type de barre de rangement des e-coms.

Enlever le convoyeur pour laisser la place au chariot de rangement des colis unitaire (le chariot peut être un espace de rangement des cartons préparés à cet effet). Rotation entre l'opérateur stock qui emmène un chariot vide pour prendre le chariot plein.

Organisation actuelle aux Retours



Organisation au Retour E-com



CONCLUSION

Au-delà de l'amélioration des postes qui a été la raison principale de l'intervention ergonomique au sein du Centre de Distribution, une question centrale qui a guidé cette étude ; déceler ce que l'organisation du Lean ne prenait pas en compte". Une analyse des traces, de l'organisation générale de travail ainsi qu'une analyse des stratégies et actions mises en place par les opérateurs pour pouvoir atteindre les objectifs qui leurs sont fixés et réduire l'impact des effets générés par la réalisation des tâches dans un contexte donné ont été effectuées.

Suite à ces analyses, nous avons dans un premier temps constaté au travers de l'analyse des traces qu'un des services avaient le plus de remontées de douleurs et d'accidents de travail. Il s'est avéré que ce service est l'un des services le plus important de l'entreprise et qui subit de ce fait le plus de pression en termes de respect de délai de production, car si ce service est en retard tout l'entrepôt l'est également. Les opérateurs se voient donc être confrontés à des problématiques liées aux objectifs de production, les pannes et blocages auxquels ils font face et doivent adopter des gestes et postures avec des cadences rythmées plus intenses pour certains lorsqu'ils ont du retard dans la production.

Par ailleurs, nous avons constaté que la polyvalence ainsi que la rotation sur les postes ont une organisation différente de ce qui est prescrit. En effet certains opérateurs sont réticents par rapport à cette organisation et préfèrent rester à leurs mêmes postes ayant ainsi un effet négatif pour d'autres opérateurs qui sont sur des postes ayant besoin de cette polyvalence. On en revient à comprendre que l'organisation n'est pas toujours favorable à tous.

Cette étude et ces recherches dans la littérature nous amènent finalement à la réflexion suivante : un des objectifs du Lean est de faire toujours plus vite et mieux, et lutter contre le gaspillage en éliminant toutes les activités non rentables de l'entreprise tout cela avec la participation de l'ensemble des employés d'une entreprise également de rompre avec une organisation. Mais cet objectif fait apparaître des contraintes pour les opérateurs au fur et à mesure du temps, et leur santé est touchée lorsqu'ils doivent accomplir certaines tâches. Dans ce contexte, nous pouvons voir que malgré certaines améliorations apportées sur les postes, les contraintes physiques pour certains sont encore présentes car l'intensification du travail à cause du Lean demande une nouvelle organisation du processus de production plus approfondi au-delà des améliorations de postes. Nous retiendrons que les améliorations



apportées sur les postes permettent de limiter les risques de l'organisation du Lean mais ne sont efficaces que si tout le processus entier est revu.



BIBLIOGRAPHIE

- Gilles Simard, (2002). Modèles et formes d'organisation du travail : Un outil classificatoire et diagnostique Vol. 6, no 2
- Pascal Ughetto, (2012). Le lean : pensée et impensé d'une activité sans relâchement
- Sébastien Bruère, (2012). Travail d'organisation du lean manufacturing et santé : à la source des risques
- Fabrice Bourgeois (2012). Que fait l'ergonomie que le lean ne sait / ne veut pas voir ?
- Hassan Khomany (2013). Lean et santé au travail : le regard d'un ergonomiste ; numéro 351 de la revue Travail & changement
- RIMZID (2006). Comprendre le changement organisationnel à travers les émotions.
- Bernard MILLION-ROUSSEAU (2014). Lean et Condition de Travail
- Audet, M. & Roy, M. (2002). La transformation vers de nouvelles formes d'organisation plus flexibles : un cadre de référence. Gestion, Volume 27
- Gerling, A. (2003). « La rotation, est-ce une solution ? ». Compte rendu du forum de Montréal, 27-28 Février 2003. Montréal
- Vézina, N. (2003) La rotation, est-ce une solution ? Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé. Disponible en ligne : <http://journals.openedition.org/pistes/3310>
- Berthet, M. & Cru, D. (2003). « Travail prescrit, travail réel et santé au travail. De nouveaux modes d'intervention ergonomiques ? » Travail et Emploi.



Résumé :

Titre du Mémoire : Intervention ergonomique dans un centre de distribution : Analyse des risques professionnels sur des postes de préparation de commande.

Depuis plus d'une décennie l'organisation du travail est sujet de discussions et d'innovations dans le monde (Gagnon et Savoie, 1997 ; Rondeau, 1999) et se retrouve généralement au cœur de la majorité des changements organisationnels. Nous constatons que les gestionnaires et les consultants se voient adopter une approche trop universaliste pensant que toutes les organisations sont confrontées aux mêmes problématiques et nécessitent les mêmes solutions. Les Organisations du Travail ont été pensées dans la réalisation et la conception du travail (De Terssac, 1998) pour donner un sens aux pratiques de travail et leurs structurations. Dans ce contexte de travail, nous nous sommes posé la question de "qu'est-ce que les organisations du travail ne prennent pas en compte lors de la mise en place de cette organisation dans le travail". Cette intervention ergonomique a pour but de faire ressortir tout ce que les organisations mettent en place mais qui derrière cache d'autres problématiques qui ne sont pas prises en compte et de ce fait, déplacent le problème vers un autre.

Abstract :

Title of the dissertation: Ergonomic intervention in a distribution center: Analysis of occupational risks on order preparation workstations.

For more than a decade, the organization of work has been the subject of discussions and innovations in the world (Gagnon and Savoie, 1997; Rondeau, 1999) and is generally found at the heart of most organizational changes. We note that managers and consultants are seen adopting an approach that is too universalist, thinking that all organizations are faced with the same problems and require the same solutions. Work organizations were thought out in the performance and design of work (De Terssac, 1998) to give meaning to work practices and their structures. In this work context, we asked ourselves the question "what work organizations do not take into account when setting up this work organization". This ergonomic intervention aims to bring out everything that organizations put in place but which behind hides other issues that are not taken into account and therefore shifts the problem to another.

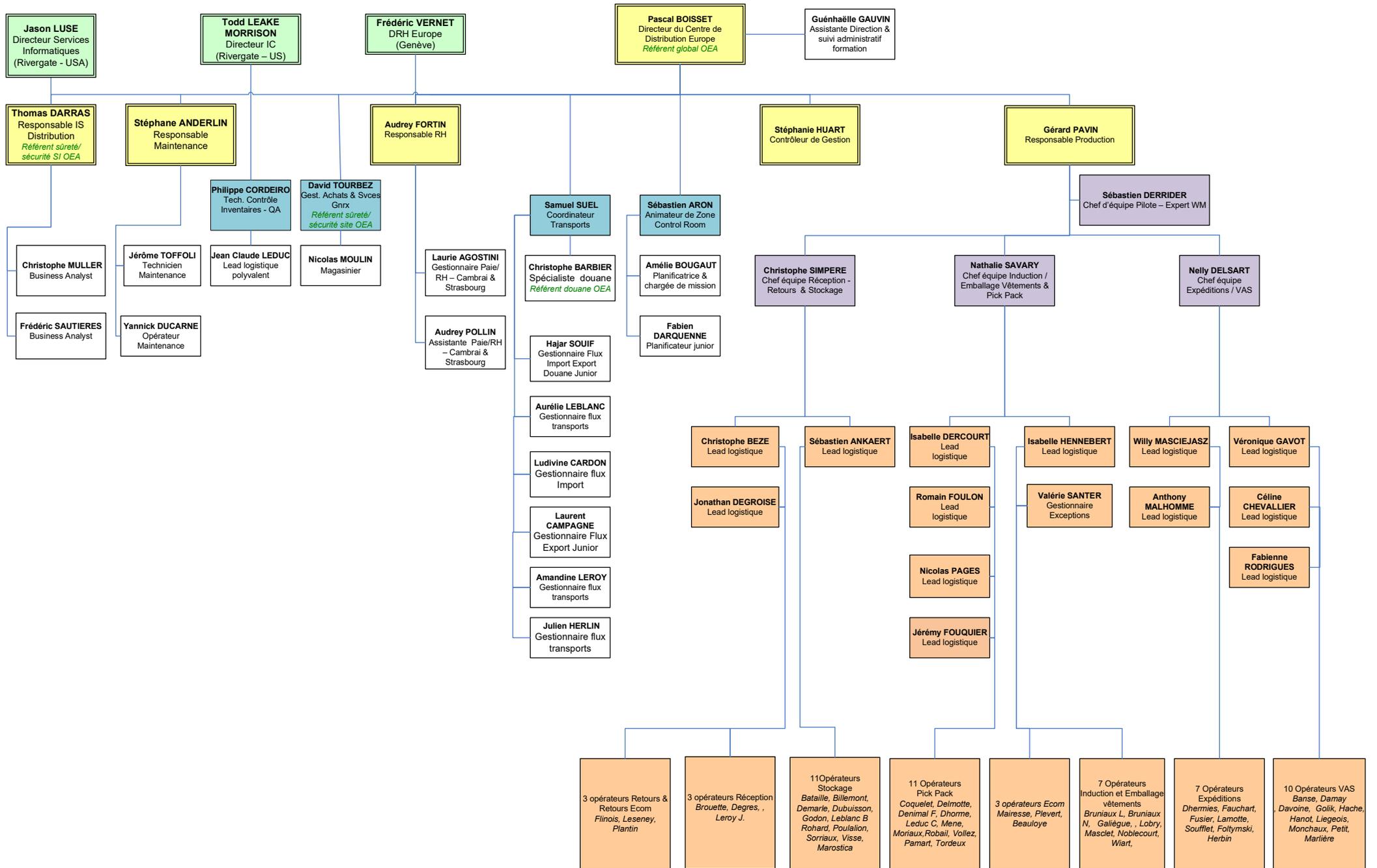




ANNEXE



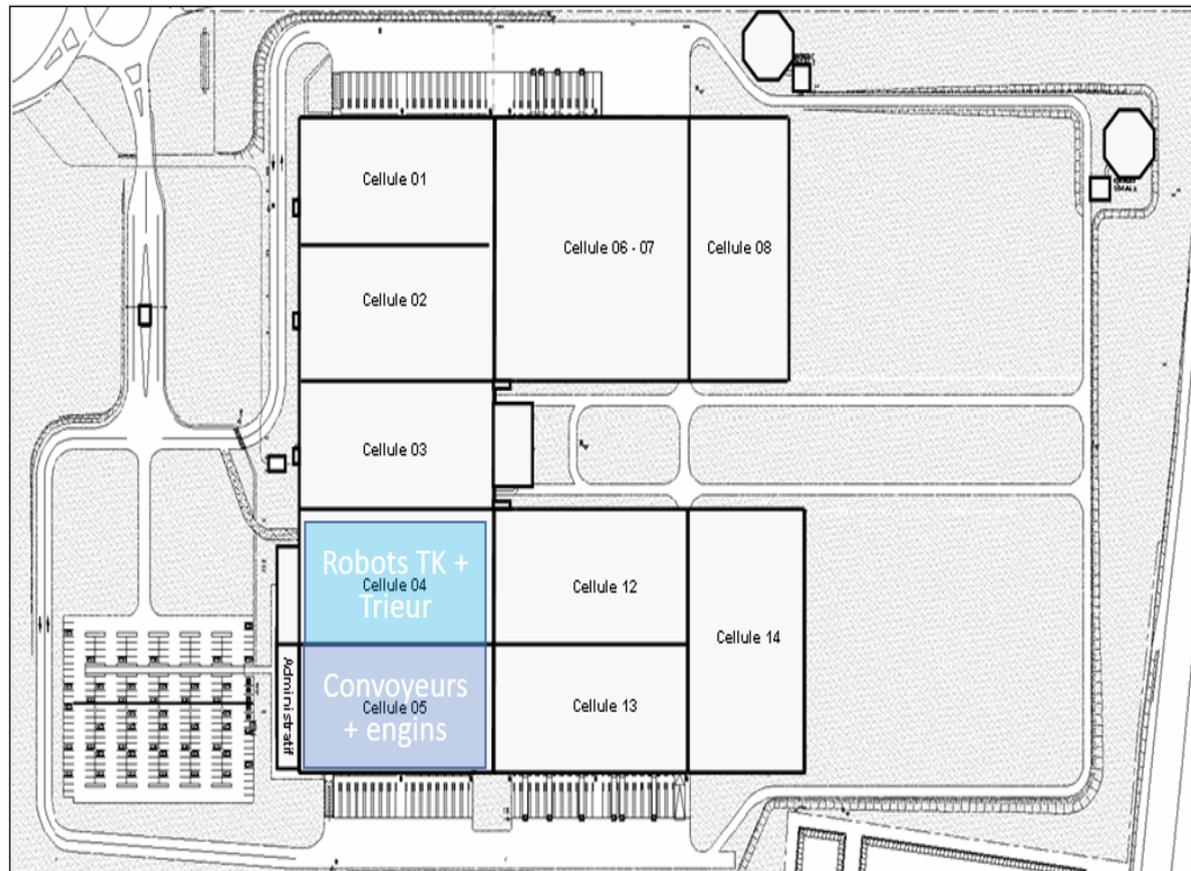
ORGANIGRAMME DU CENTRE DE DISTRIBUTION DE CAMBRAI AU 05/02/2021



Annexe 2 : Plan Simplifié du Centre de Distribution

Plan simplifié Centre de Distribution Columbia Sportswear

- Cellule 1** : Réception + Retour
- Cellule 2** : Stock
- Cellules 6 – 7 – 8** : Stock filoguidées
- Cellule 3** : Pick-Pack + Stock en mezzanine
- Cellule 4** : Sorter + Robot TK
- Cellule 5** : Expédition + VAS en mezzanine
- Cellules 12 – 13 – 14** : Zones en location



Annexe 3 : Effectifs

Effectif moyen mensuel pour l'année 2020

	Hommes	Femmes	Dont étrangers	TOTAL
Ingénieurs et cadres	4	2.25	0	6.25
Techniciens et agents de maîtrise	11.67	7	0	18.67
Employés	13	9	1	22
Ouvriers	34	20	0	54
Total	62.67	38.25	1	100.92

Nombres d'entrées et de sorties au cours de l'année 2020 par type de contrats

	TOTAL
CDD ENTRÉES	0
CDD SORTIES	0
CTI ENTRÉES	0
CTI SORTIES	0
CDI ENTRÉES	4
CDI SORTIES	4

Effectif moyen mensuel pour l'année 2019

	Hommes	Femmes	Dont étrangers	TOTAL
Ingénieurs et cadres	4	2		6
Techniciens et agents de maîtrise	13	7		20
Employés	11	9		20
Ouvriers	36	21		57
Total	64	39		103

Nombres d'entrées et de sorties au cours de l'année 2019 par type de contrats

	TOTAL
CDD ENTREES	0
CDD SORTIES	2 (contrat apprentissage)
CTI ENTREES	0
CTI SORTIES	0
CDI ENTREES	12
CDI SORTIES	8

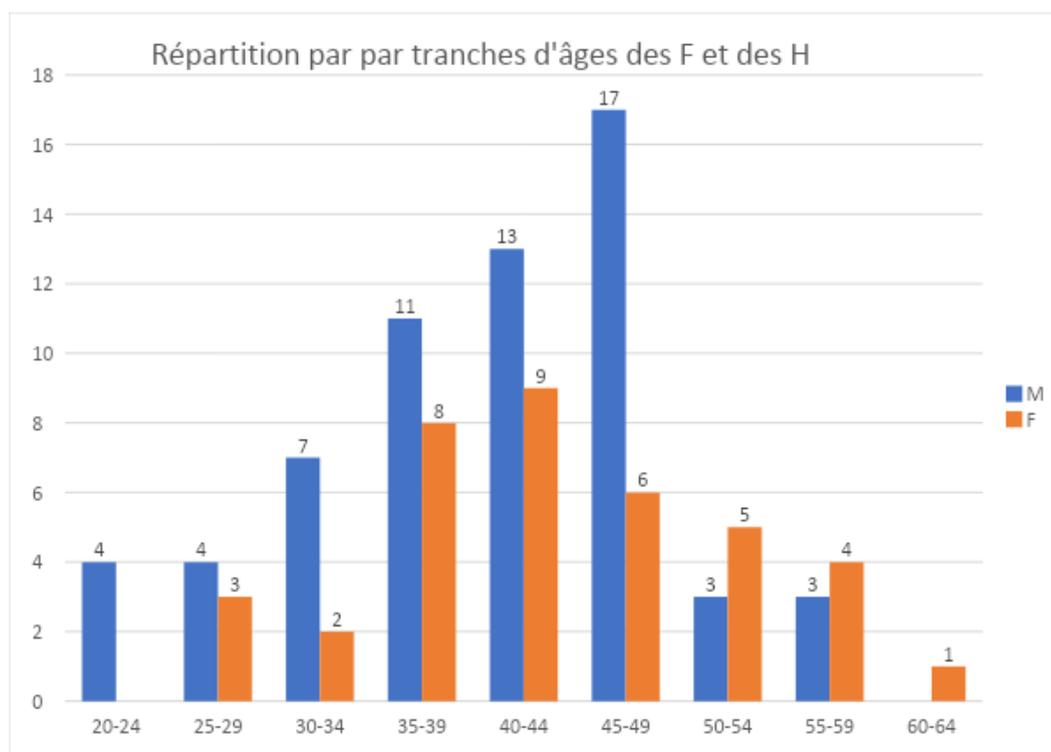
Effectif moyen mensuel pour l'année 2018

	Hommes	Femmes	Dont étrangers	TOTAL
Ingénieurs et cadres	4	2		6
Techniciens et agents de maîtrise	13	6.67		19.67
Employés	10.83	10		20.83
Ouvriers	31.83	19.33		51.16
Total	59.66	38		97.66

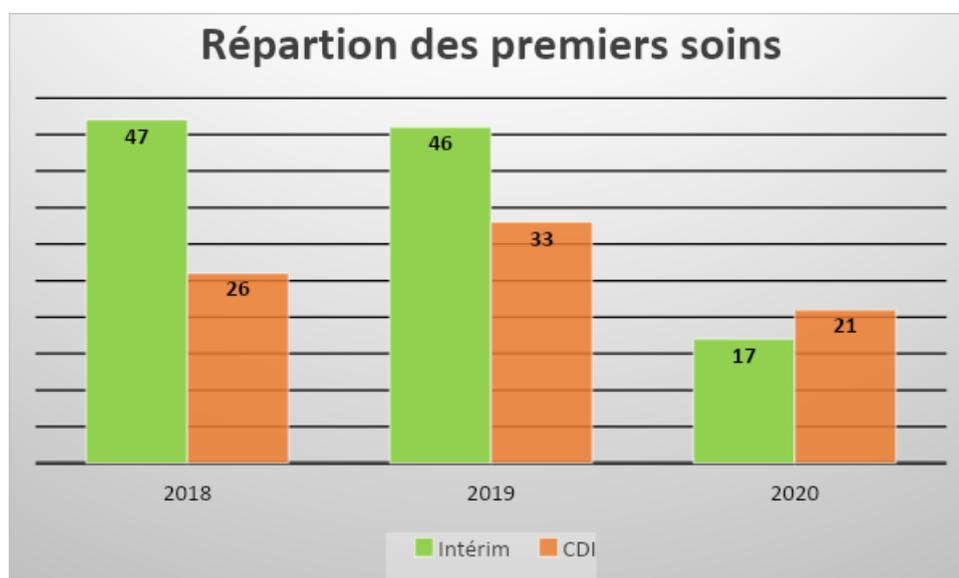
Nombres d'entrées et de sorties au cours de l'année 2018 par type de contrats

	TOTAL
CDD ENTREES	0
CDD SORTIES	0
CTI ENTREES	0
CTI SORTIES	0
CDI ENTREES	7
CDI SORTIES	5

Annexe 4 : Répartition par Tranches d'âge

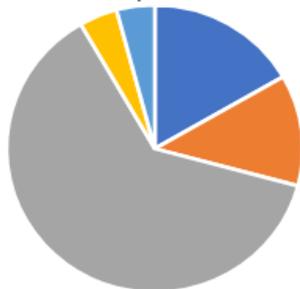


Annexe 5 : Répartition des premiers soins entre les intérim et les CDI



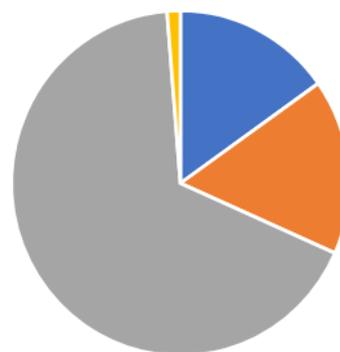
Annexe 6 : Nature des lésions et leurs répartitions

Nature premier soins 2018



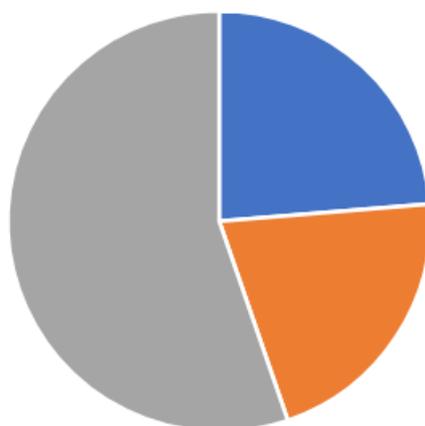
- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)
- Piqûres
- Malaise et vertige

Nature premier soins 2019



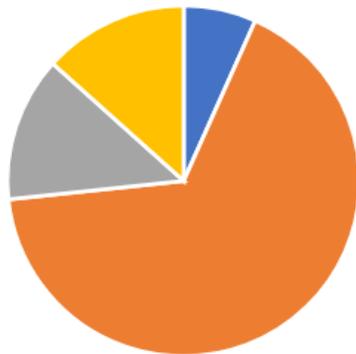
- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)
- Piqûres

Nature premier soins 2020



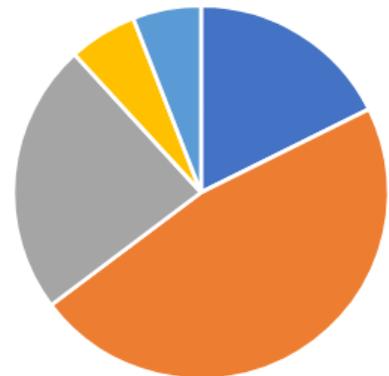
- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)

Nature déclaration AT 2018



- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)
- Malaise et vertige

Nature déclaration AT 2019



- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)
- Fracture, fêlure
- Malaise et vertige

Nature déclaration AT 2020



- Contusions
- Douleurs
- Plaies (coupure, écorchure, autres plaies)
- Malaise et vertige
- Inflammation
- Autre

Annexe 7 : Données de productions

Production par service pendant les 3 dernières années et par mois

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Total	
Réception (p)	896185	682829	531139	307599	208248	688168	760266	1103827	468873	436272	265050	520521	6868977	2018
	1133660	666139	473797	482164	347078	380401	994408	846194	519924	345101	99559	424674	6713099	2019
	981753	510867	272965	271615	653632	363589	816127	773650	462830	454542	150779	211284	5923633	2020
Retours (p)	8385	7945	16735	12570	13143	4926	6877	10414	5769	17669	26321	19629	150383	
	17 711	15 895	14456	16209	27218	14121	13386	9295	18458	8204	22349	24163	711 465	
	15 083	20 840	10082	1205	19125	35591	40200	47200	17795	3502	31086	30456	292 165	
Retours ECOM (p)	5886	5288	6062	2731	1629	2009	2489	6396	4318	6330	5480	7193	54811	
	7050	10788	6757	4136	3476	2549	4335	6857	6517	3284	5716	13131	76596	
	8677	6401	2871	1205	5958	5190	7046	6601	5785	7971	8676	15587	81968	
Stock (e)	138865	138103	120856	127646	102938	132179	168592	260351	178742	255785	116491	100911	1751459	
	154944	156907	103796	103683	126252	129726	25766	226205	209208	166382	101363	118937	1813369	
	158841	103872	55086	42317	118143	124729	183026	190238	172884	171902	147877	118667	1584582	
Sorter(p)	271302	421851	340547	227563	190916	87030	295042	342384	318716	233791	200053	150133	3079328	
	298 215	392337	361354	189378	209084	204577	307151	402665	310616	291888	178069	186424	3332458	
	363 756	369989	151109	39175	193692	197767	287252	334899	289992	288177	204497	137383	2857688	
PP (p)	105175	153376	131638	102476	72041	45149	128285	180987	223043	176054	129541	87479	1535244	
	118658	149915	107055	62865	65347	67042	134361	176929	198821	190987	140524	104385	1516889	
	143172	115971	53120	25900	94116	79868	119113	140227	164909	161491	124974	87813	1310674	
VAS (p)	116232	161386	126409	136788	99757	77041	107677	195611	190823	197204	91429	80468	1580825	
	173414	268392	146074	121299	164829	133890	144612	202317	197241	169044	113859	102053	1937024	
	128695	163242	70563	53068	130317	204958	133484	251794	166854	146715	106265	121913	1677868	
Shipping (e)	439016	760611	553053	414739	427764	172820	515733	819608	753761	694958	506274	306941	6365278	
	609667	845848	636901	385905	440429	352812	612011	868641	783232	802738	530538	386613	7255336	
	633428	600546	273541	136883	380271	496309	625850	686812	740717	748905	611039	424278	6358579	

Productivité des opérateurs par service pendant les 3 dernières années et par mois

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	
Réception (c/h)	63,1	64,9	65,8	45,8	65,9	73,7	73,7	73,4	66,9	68,3	73,2	62,7	2017
	65,6	64,1	74,9	53,0	78,5	81,3	75,9	72,2	77,0	56,2	60,4	67,9	2018
	77,0	96,6	97,3	77,5	91,8	102,1	83,1	95,6	97,0	61,2	92,6	70,0	2019
	84,7	84,2	102,9	76,0	80,6	96,1	83,7	97,7	108,0	69,1	81,0	77,5	2020
Retours (n/h)	23,1	33,3	29,8	20,6	20,1	16,4	26,9	34,0	22,3	16,8	25,3	29,6	
	17,4	18,6	29,8	27,3	21,1	6,7	37,9	15,9	17,2	20,9	23,8	19,7	
	29,3	19,6	22,0	18,2	29,6	23,2	24,4	12,9	24,2	18,1	17,8	17,1	
	17,9	28,6	20,4	0,0	31,5	16,4	19,6	46,7	28,6	16,2	13,9	18,0	
Retours ECOM (p/h)			8,8	12,3	15,3	16,2	16,5	17,7	16,0	14,1	16,5	15,8	
	14,7	15,1	16,1	20,4	21,8	19,1	23,5	19,7	19,8	17,8	14,6	14,3	
	17,3	19,7	21,0	18,9	24,4	21,6	20,8	19,7	18,1	20,6	21,5	22,3	
	22,3	20,3	20,6	19,8	21,7	25,3	25,3	25,1	27,5	25,9	20,9	21,5	
Stock (c/h)	87,9	88,2	93,7	91,5	83,6	92,1	80,3	78,6	82,7	84,0	86,7	79,4	
	92,4	92,9	92,6	89,6	96,1	90,0	80,4	79,9	76,2	85,6	83,4	81,1	
	80,7	87,1	87,7	87,3	85,0	86,4	74,0	76,2	83,1	83,7	84,0	82,3	
	78,6	86,3	80,3	91,2	87,1	93,7	85,3	79,7	81,2	84,0	87,3	84,9	
Sorter(p/h)	130,4	148,4	150,0	140,5	132,1	141,7	138,0	131,2	116,6	112,8	102,2	117,0	
	127,2	138,3	149,8	147,9	147,9	109,5	130,5	123,1	121,9	123,0	116,3	126,3	
	141,8	144,7	151,7	144,2	142,2	147,7	138,4	131,4	124,2	124,8	119,8	125,1	
	153,0	156,1	165,1	130,6	175,1	151,8	145,9	139,4	122,0	113,8	110,8	108,3	
PP (p/h)	54,1	56,1	71,0	78,6	76,7	66,7	60,6	54,7	53,6	53,6	55,3	53,1	
	58,1	60,8	69,5	75,3	83,0	64,3	60,0	62,0	64,0	63,0	59,4	60,4	
	68,3	67,0	73,3	62,7	64,2	58,4	58,0	65,7	67,5	59,5	57,7	56,1	
	63,5	71,7	79,3	67,0	70,6	63,6	65,5	64,6	62,6	61,9	51,7	52,7	
VAS (p/h)	99,0	92,3	104,8	133,1	94,7	83,7	87,4	71,5	64,4	63,0	76,5	74,4	
	95,3	98,8	101,8	145,6	111,9	173,6	96,0	84,8	83,8	79,7	100,8	127,7	
	124,4	125,6	145,7	158,1	210,4	144,2	141,3	105,0	95,3	121,9	116,7	95,9	
	164,0	96,8	108,7	104,6	115,6	158,4	202,7	185,0	102,0	83,9	91,8	113,5	
Shipping (c/h)	44,4	38,8	34,8	46,0	37,8	42,7	39,1	37,4	39,6	41,8	46,2	50,8	
	47,7	51,2	42,5	40,0	46,9	37,4	38,0	36,2	38,9	41,2	47,2	46,4	
	47,7	47,7	44,9	50,9	54,6	40,5	37,9	40,3	38,4	44,3	59,5	57,6	
	44,2	47,8	38,1	88,3	57,7	56,4	47,4	43,3	42,1	42,6	64,5	74,2	

Annexe 8 : Résultats sollicitations dorso-lombaire poste de déchargement

Evaluation des sollicitations dorso-lombaires lors de manutentions manuelles

Lors de manutentions manuelles, la sollicitations de la zone dorso-lombaire dépend de manière déterminante du poids des charges, de la posture adoptée par l'opérateur, de la position de la charge par rapport à l'opérateur, des conditions d'exécution ainsi que de la durée et/ou de la fréquence de la sollicitation.

A partir de ces cinq critères, nous vous proposons d'évaluer ce risque à l'aide de ce document, ce qui vous permettra de hiérarchiser les situations de travail et également d'orienter vos pistes de solutions.

Identification de la situation de travail évaluée :
 Date et heure de l'évaluation : /./.....
 Poste : **Déchargement conteneur**
 Opérateur : Age :
 Ancienneté au poste :
 Bref descriptif des tâches réalisées : **Conteneur**
Footwear, poids moyen d'un colis est de 4,9kg
pour environ 700 colis dans un conteneur

A - Evaluation de la charge (au moment de l'observation)

Reporter l'évaluation correspondante dans la case A située en bas de page ci-contre.

Masse unitaire des charges	Evaluation
≤ 5kg	1
> 5kg et ≤ 15kg	2
> 15kg et ≤ 25kg	8
> 25kg	15
Evaluation :	1

B - Evaluation de la posture (au moment de l'observation)

Si plusieurs postures sont adoptées successivement, retenir l'évaluation la plus élevée. Reporter l'évaluation correspondante dans la case B située en bas de page ci-contre.

Postures	Evaluation
Debout, buste droit, pas de torsion	1
Faible inclinaison du tronc (<45° C)	2
Torsion du tronc	3
Faible inclinaison du tronc (<45° C) et torsion simultanée	4
Forte inclinaison du tronc (>45° C)	6
Faible inclinaison du tronc (>45° C)	8
Position accroupie ou à genoux	8
Evaluation :	4

C - Position de la charge (au moment de l'observation)

Si plusieurs positions, retenir l'évaluation la plus élevée. Reporter l'évaluation correspondante dans la case A située en bas de page ci-contre.

Position de la charge	Evaluation
Charge contre le corps	1
Charge près du corps	2
Charge loin du corps (> 40cm) OU Prise ou dépose de la charge située à une hauteur inférieure à celle des genoux de l'opérateur ou supérieure à celle des épaules de l'opérateur.	8
Evaluation :	1

D - Conditions d'exécution

Faire le total des évaluations correspondant à la situation et le reporter dans la case D située en bas de page.

Conditions d'exécution	Evaluation
Espace suffisant, zone de travail sans obstacle, sol plat et non glissant, ambiances physique (bruit, éclairage, température) satisfaisantes	0
Espace restreint ou zone de travail encombrée	+1
Sol glissant ou présentant un dénivelé (pente ou escalier)	+1
Ambiance physiques défavorables	+1
Formation insuffisante	+1
Manque d'autonomie	+1
Charge mentale élevée	+1
Responsabilité importante	+1
Travail monotone	+1
Faible soutien social	+1
Total	1

E - Evaluation temporelle

Choisir une catégorie (durée ou trajet) et reporter l'évaluation correspondante

Durée totale des	Evaluation	Trajet total parcouru par j
< 1h	4	< 4km
1 à 2h	6	4 à < 8km
2 à 4h	8	8 à < 16km
> 4h	10	> 16 km
Total	6	

EFFECTUER LE CALCUL CI-DESSOUS

Score final: **42**

Total de points	Commentaires
<20	Sollicitation faible Une veille peut cependant être mise en place
21 à 100	Sollicitation élevée
101 à 200	Sollicitation très élevée
201 et +	Sollicitation extrêmement élevée

Annexe 9 : Cotations avec les outils RULA et REBA

Posture 1 : Lancer des cartons vide dans le trash à l'induction



EVALUATION RULA

A - Analyse du bras et du poignet

Etape 1 : Position du bras (de l'épaule au coude)

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si l'épaule est levée : +1
- si le bras est en abduction (écarté du corps) : +1
- si le bras est soutenu ou la personne est penchée : -1

Etape 2 : Position de l'avant bras (du coude au poignet)

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si les bras travaillent croisé (au dela de la ligne médiane du corps) : +1
- si les bras travaillent à l'extérieur du corps : +1

Etape 3 : Position du poignet

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si le poignet est plié d'un côté ou de l'autre : +1

Etape 4 : Torsion du poignet

- si la torsion est partielle : +1
- si la torsion est extrême : -2

Etape 5 : Score de posture A

Ordonnez les valeurs des étapes 1 à 4.

Etape 6 : Activité musculaire

- si la posture est principalement statique (maintenue pendant plus de 10min) ou si l'action est répétée plus de 4 fois par minutes :
- dans le cas contraire : 0

Etape 7 : Effort et Charge

- charge inférieure à 2kg (par intermittence) : 0
- charge entre 2kg et 10kg (par intermittence) : +1
- charge entre 2kg et 10kg (posture statique ou répétitive) : +2
- charge supérieure à 10kg (posture répétitive ou choisis) : +3

Etape 8 : Saisir le score final Table A dans la Table C

B - Analyse du cou, du tronc et des jambes

Etape 9 : Position du cou

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si il y a rotation de la nuque : -1
- si il y a torsion de la nuque : +1

Etape 10 : Position du tronc

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si il y a rotation du tronc : +1
- si il y a inclinaison du tronc sur le côté : +1

Si la personne est assise et que le tronc est bien supporté : 2, sinon 2

Etape 11 : Position des jambes

Si les pieds et les jambes sont soutenus et bien équilibrés : 1

Si non (ex la personne est en déséquilibre sur un pied) : 2

Etape 12 : Score de posture B

Ordonnez les valeurs des étapes 9 à 11.

Etape 13 : Activité musculaire

- si la posture est principalement statique (maintenue pendant plus de 10min) ou si l'action est répétée plus de 4 fois par minutes : +1
- dans le cas contraire : 0

Etape 14 : Effort et charge

- charge inférieure à 2kg (par intermittence) : 0
- charge entre 2kg et 10kg (par intermittence) : +1
- charge entre 2kg et 10kg (posture statique ou répétitive) : +2
- charge supérieure à 10kg (posture répétitive ou choisis) : +3

Etape 15 : Saisir le score final Table B dans la Table C

Bras	Poignet			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	8
6	6	7	8	9

Cou	Posture du Tronc					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	7
3	3	4	5	6	7	8
4	4	5	6	7	8	9
5	5	6	7	8	9	10
6	6	7	8	9	10	11

Bras	Poignet & Bras						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14

SCORE FINAL

5

Score final : 3 ou 2 = Acceptable ; 3 ou 4 = A étudier plus en détail ; 5 ou 6 = A étudier plus en détail et à changer rapidement ; 7 = A étudier et changer immédiatement

Posture 2 : Fermeture des carton au poste emballage



EVALUATION RULA

A - Analyse des bras et du poignet

Etape 1 : Position du bras (du épaule au coude)

0° à 90°
90° à 180°
180° à 270°
270° à 360°

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si l'épaule est levée : +1
- si le bras est en abduction (écarté du corps) : +1
- si le bras est soulevé ou la personne est penchée : +1

Etape 2 : Position de l'avant bras (du coude au poignet)

0° à 90°
90° à 180°
180° à 270°
270° à 360°

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si les bras s'allient croisé (au delà de la ligne médiane du corps) : +1
- si les bras travaillent à l'équilibre du corps : +1

Etape 3 : Position du poignet

0° à 90°
90° à 180°
180° à 270°
270° à 360°

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si le poignet est plus d'un côté ou de l'autre : +1

Etape 4 : Torsion du poignet

si le torsion est positive : +1
si le torsion est négative : -2

Etape 5 : Score de posture A

Ordonne aux valeurs des étapes 1 à 4.
localise le score dans la Table A

Etape 6 : Activité musculaire

- si la posture est principalement statique (maintenue pendant plus de 10mn) ou si l'action est répétée plus de 4 fois par minutes : dans le cas contraire : 0

Etape 7 : Effort et Charge

- charge inférieure à 2kg (par intermittence) : 0
- charge entre 2kg et 10kg (par intermittence) : +1
- charge entre 10kg et 15kg (posture statique ou répétitive) : +2
- charge supérieure à 15kg (posture répétitive ou choc) : +3

Etape 8 : Saisir le score final Table A dans la Table C

B - Analyse du cou, du tronc et des jambes

Etape 9 : Position du cou

0° à 90°
90° à 180°
180° à 270°
270° à 360°

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si y a rotation de la nuque : +1
- si y a rotation de la nuque : +1

Etape 10 : Position du tronc

0° à 90°
90° à 180°
180° à 270°
270° à 360°

Ajuster le score selon les critères suivants :

- si y a rotation du tronc : +1
- si y a rotation du tronc : +1
- si y a rotation du tronc sur le côté : +1

Si le paramètre est accélérateur le score est bien supérieur : 1 : vert

Etape 11 : Position des jambes

Si les pieds et les jambes sont soutenus et bien équilibrés : 1
Si non (ex: la personne est en déséquilibre sur un pied) : 2

Etape 12 : Score de posture B

Ordonne aux valeurs des étapes 9 à 11.
localise le score dans la Table A

Etape 13 : Activité musculaire

- si la posture est principalement statique (maintenue pendant plus de 10mn) ou si l'action est répétée plus de 4 fois par minutes : dans le cas contraire : 0

Etape 14 : Effort et charge

- charge inférieure à 2kg (par intermittence) : 0
- charge entre 2kg et 10kg (par intermittence) : +1
- charge entre 10kg et 15kg (posture statique ou répétitive) : +2
- charge supérieure à 15kg (posture répétitive ou choc) : +3

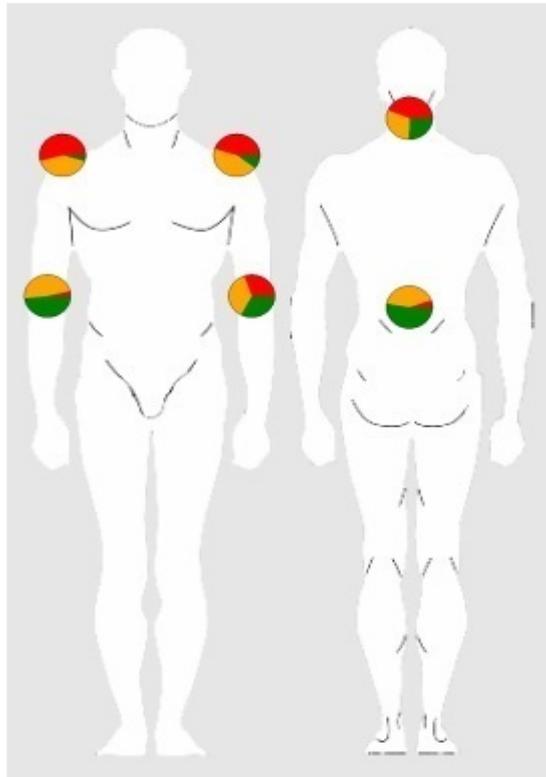
Etape 15 : Saisir le score final Table B dans la Table C

Score final : 2 ou 3 = Acceptable ; 4 ou 5 = A améliorer plus en détail ; 6 ou 7 = A améliorer plus en détail et changer rapidement ; 8 = A améliorer et changer immédiatement

Annexe 10 : Résultats MRAP Motion

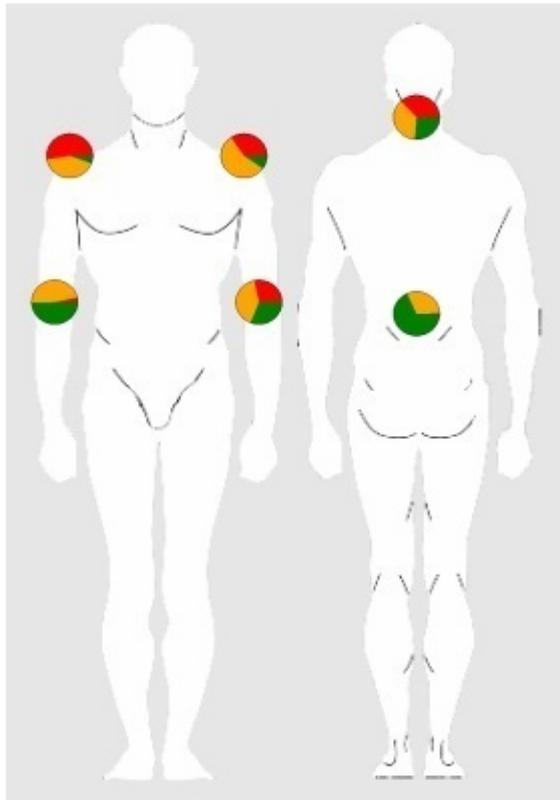
A) Analyse global

ASSIS - Erv 20-60



Articulations	Zones vertes	Zones orange	Zones rouges
Nuque			
Flexion / Extension	57,6 %	36,5 %	5,9 %
Rotation droite / Rotation gauche	34,2 %	26,2 %	39,6 %
Bas du dos			
Flexion / Extension	86,8 %	12,9 %	0,3 %
Flexion latérale droite / Flexion latérale gauche	90,1 %	9,9 %	0 %
Rotation droite / Rotation gauche	65 %	30,1 %	5 %
Epaule droite			
Rotation verticale /	4,6 %	43,4 %	52 %
Rotation horizontale externe / Rotation horizontale interne	72,7 %	21,3 %	6 %
Epaule gauche			
Rotation verticale /	14,2 %	61,1 %	24,7 %
Rotation horizontale externe / Rotation horizontale interne	50,4 %	23,9 %	25,7 %
Coude droit			
Flexion / Extension	73,9 %	25,7 %	0,4 %
Rotation externe / Rotation interne	68,2 %	28,5 %	3,4 %
Coude gauche			
Articulations	Zones vertes	Zones orange	Zones rouges
Flexion / Extension	58,5 %	30,9 %	10,6 %
Rotation externe / Rotation interne	53 %	25 %	22 %

DEBOUT - Erv 20-60

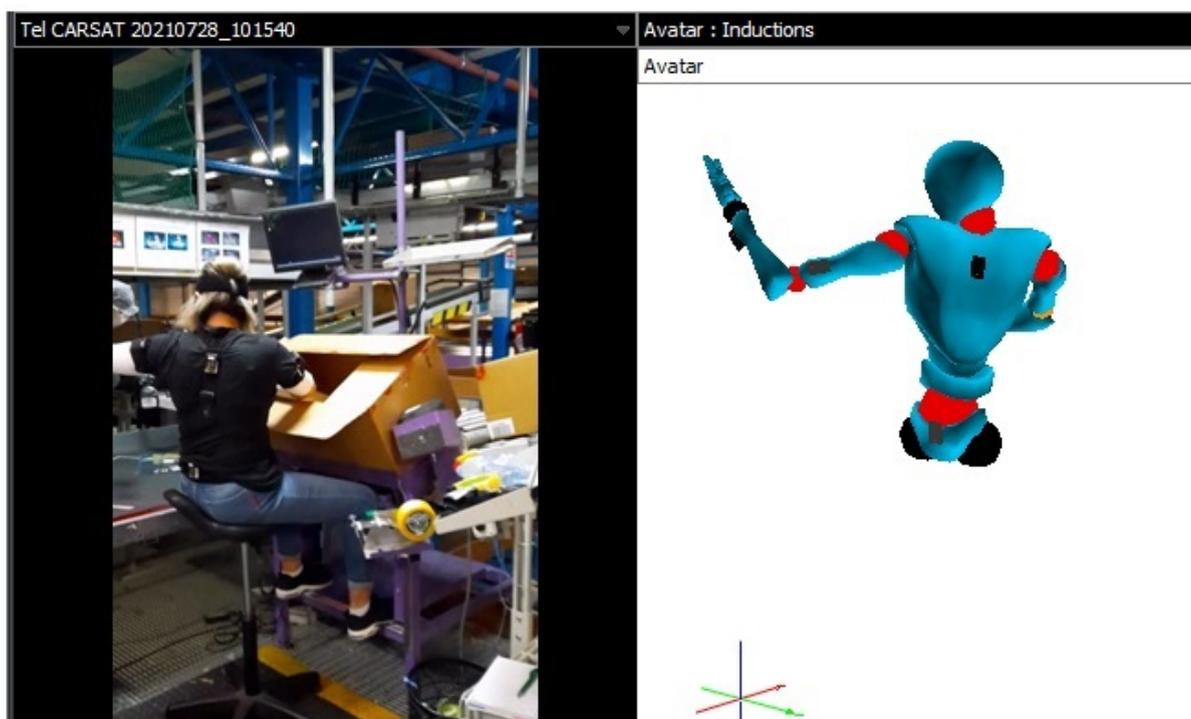


Articulations	Zones vertes	Zones orange	Zones rouges
Nuque			
Flexion / Extension	64,8 %	30,9 %	4,3 %
Rotation droite / Rotation gauche	37,1 %	29,8 %	33,1 %
Bas du dos			
Flexion / Extension	98,3 %	1,7 %	0 %
Flexion latérale droite / Flexion latérale gauche	96,5 %	3,5 %	0 %
Rotation droite / Rotation gauche	72,6 %	27,1 %	0,3 %
Epaule droite			
Rotation verticale /	7,3 %	43,1 %	49,6 %
Rotation horizontale externe / Rotation horizontale interne	72,2 %	21,7 %	6,1 %
Epaule gauche			
Rotation verticale /	12,2 %	65,8 %	22,1 %
Rotation horizontale externe / Rotation horizontale interne	62,6 %	23,7 %	13,7 %
Coude droit			
Flexion / Extension	67,1 %	31,9 %	1 %
Rotation externe / Rotation interne	73,7 %	24 %	2,3 %
Coude gauche			
Articulations	Zones vertes	Zones orange	Zones rouges
Flexion / Extension	62,4 %	28,6 %	9 %
Rotation externe / Rotation interne	52,1 %	27,5 %	20,4 %

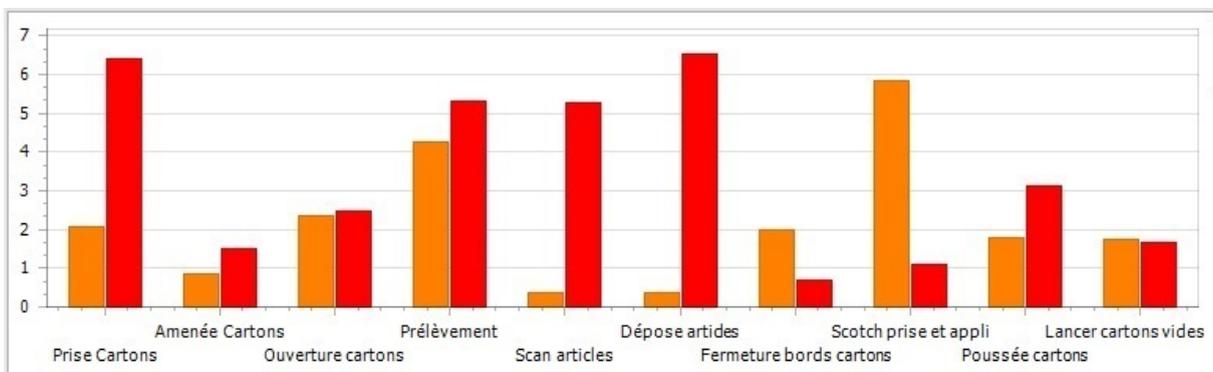
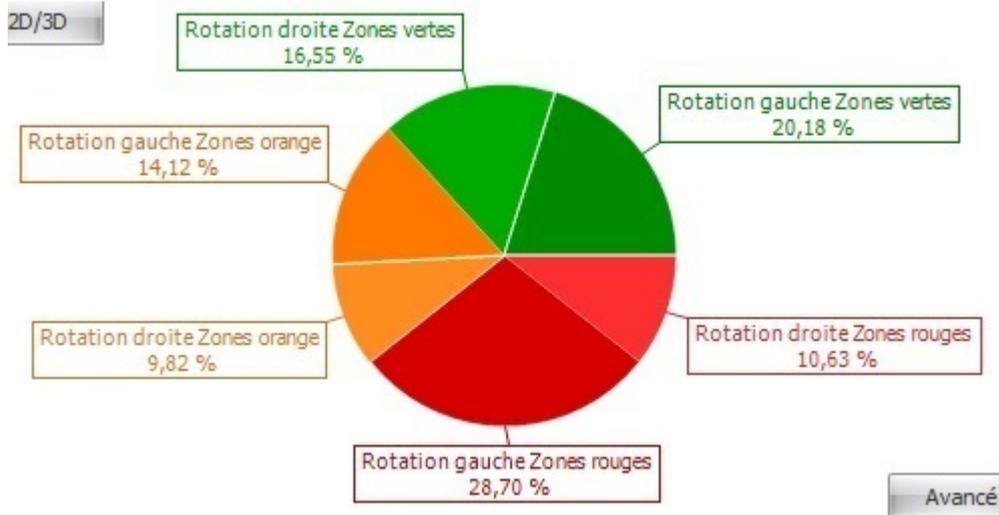
Référence choix des angulations

Articulation	Mouvement	Amplitudes «d'inconfort»		Sources
		Zone Orange	Zone Rouge	
Epaule	Rotation Verticale	- ≥ 20° +	- ≥ 60° +	Concepteur de l'instrumentation, reprenant les propositions de zones articulaires du Dr Bronislaw Kapitaniak. ¶ -Les propositions des zones sont consensuelles dans la plupart des cas. Dans certains cas, suite à la simplification du système biomécanique régissant les mouvements en question les propositions viennent de l'auteur. ¶ (« ERGONOMIE », H. MONOD ; B. KAPITANIAK. Collections des Abrégés de Médecine. 2009, 2ème édition, 272 pages). ¶ * seuils issus de la norme NF-EN-1005-4 (2008, épaules plans sagittal et frontal), et repris dans la méthode OREGÉ de l'INRS (épaules en abduction et antéulsion).
	Rotation Horizontale	- Interne°: ≤ -70° - Externe°: ≥ 10°	- Interne°: ≤ -90° - Externe°: > 30°	
Dos	Flexion /-Extension	- ≥ 30° /- ≤ -10°	- ≥ 45° /- ≤ -20°	
	Flexion latérale ¶ droite /gauche	- ≥ 10° /- ≤ -10°	- ≥ 20° /- ≤ -20°	
	Rotation ¶ droite /gauche	- ≥ 15° /- ≤ -15°	- ≥ 30° /- ≤ -30°	
Nuque	Flexion /-Extension	- ≥ 15° /- ≤ -10°	- ≥ 30° /- ≤ -20°	
	Flexion latérale	- ≥ 10°	- ≥ 20°	
	Rotation	- ≥ 15°	- ≥ 30°	
Coude	Flexion /-extension	- ≥ 70° /- ≤ 0°	- ≥ 100° /- ≤ 0°	
	Rotation externe	- ≥ 20°	- ≥ 45°	
	Rotation interne	- ≤ -40°	- ≤ -60°	

2) Analyse par tâches



Travail assis



Travail debout

