

# **Intervention ergonomique sur les Conditions de travail dans un atelier d'impression de la société SAT-INFO**

**Ferhat REHANE, M'hamed CHERTOUH**

Société de Médecine du Travail des industries Electrique et gazières, SMT, 2015

## **Résumé**

Pour faire face à une demande croissante et un manque d'espace, l'entreprise SAT-INFO, filiale de SONELGAZ, transforme un local de stockage en atelier d'impression. Elle y dispose trois machines ; une dédiée à l'impression et deux à l'assemblage du produit imprimé. Suite aux plaintes des opérateurs par rapport au bruit, le préposé à l'Hygiène Sécurité et Environnement de l'entreprise sollicite notre aide en notre qualité de filiale du même groupe spécialisée dans la Médecine du travail et la prévention des risques professionnels.

## **Objectifs ou Hypothèse :**

« Nous supposons que le bruit émis par les machines combiné avec les caractéristiques propre au bâtiment ainsi que la cadence de travail et les caractéristiques des objets manipulés par les opérateurs sont des déterminants de l'activité qui font que les opérateurs travaillent dans un sentiment de gêne avec une forte répétitivité combinée à d'autres sollicitations physiques. Cela mènerait à l'apparition d'accidents de travail, de troubles Musculosquelettiques ainsi qu'à des pertes auditives pour les opérateurs. »

## **Matériels et Méthodes :**

Nous avons conduit de nombreux entretiens avec divers acteurs ergonomiques (médecin du travail, responsables de l'entreprise et opérateurs) portant sur les conditions de travail, la cadence et les risques professionnels. Nous avons ensuite procédé à des observations systématiques, notamment des mesurages des ambiances de travail. Ainsi qu'une analyse de documents et de traces de l'activité (registres, commandes, rebus de l'activité...)

Aussi nous avons distribué une version simplifiée du questionnaire dit « nordique » pour nous aider au recensement des plaintes et leur localisation.

## **Résultats :**

Le diagnostic des situations de travail issu de nos observations et entretiens montre une prévalence des risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles, notamment les TMS, liés à l'organisation du travail, l'aménagement du local, l'usure des outils de production et la gestion des stocks.

## **Conclusions :**

L'intervention ergonomique conclut sur un ensemble de pistes d'amélioration des situations de travail impliquant les services commercial, gestion des stocks, production et maintenance, dans le cadre d'un groupe de travail pluridisciplinaire. Le groupe a comme objectif d'étudier, de valider et de mettre en place les recommandations issues de l'intervention ; parmi lesquelles : un réaménagement du local plus respectueux de l'activité et de la succession des tâches, une meilleure extraction de l'air, la fourniture de certains outils d'aide à la manutention et la révision des procédures liées à la maintenance et aux fournitures de consommables. »

**Mots clé :** Operateur, Troubles Musculosquelettiques, Activité.

## **Introduction :**

La présente intervention ergonomique se joint aux nombreuses études effectuées en imprimeries. Elle aborde des risques communs dans un contexte particulier. Le travail en imprimerie est déterminé par plusieurs paramètres dont les horaires souvent atypiques, les produits chimiques utilisés, les rythmes de travail, les ambiances physiques particulières et autres conditions organisationnelles. Nous abordons parmi ces risques ceux que nous inspirent la demande et les attentes de SATINFO, société du groupe SONELGAZ, et le contexte général de travail ainsi que les limites du champ du transformable convenu.

Nous y intervenons en notre qualité de préventeurs de la société de la médecine du travail des industries électriques et gazières dans le cadre des services que nous dispensons aux différentes sociétés du groupe en matière de prévention des risques professionnels. En effet, cette intervention est précédée par une Evaluation des risques professionnels de tous les postes de SATINFO, et sera suivi d'autres actions de prévention et d'études convenues entre les deux entreprises.

### **1. La demande d'intervention :**

C'est au cours d'une CHS tenue au niveau du site du groupement SONELGAZ ; Hamma que la demande d'intervention a été formulée par le HSE de la société SATINFO dans un cadre informel. Puis formalisée suite à des échanges entre les deux sociétés.

La problématique énoncée concernait le bruit dans l'atelier N° 2 et les solutions envisagées. Nous appelons dans ce texte « atelier N° 2 » l'atelier recevant l'imprimante rotative, continue de marque « Aston Martini, CONCEPT » et deux assembleuses.

Suite à cela l'intervention ergonomique a accompagné une évaluation des risques professionnels « EvRP » proposée par la SMT. Tous les postes de la société SATINFO ont été concernés par la démarche EVRP, tandis que l'intervention ergonomique est consacrée exclusivement à l'atelier N° 2, avec un élargissement de la problématique à d'autres facteurs de santé, de sécurité et des conditions de travail des agents, à savoir l'activité dans l'atelier 2 dans son ensemble.

Après la conduite d'entretiens avec les agents concernés ainsi que les managers de la société, nous avons proposé l'offre d'intervention ergonomique formulée de la façon suivante : « Déterminer et traiter les facteurs de risques professionnels liés à l'activité des agents travaillant en impression continue, atelier N° 2 ». Cette reformulation nous permettra d'aborder des problématiques qui ne l'auraient pas été dans la première formulation, et ainsi, englober des éléments de difficultés qui sont souvent indissociables. L'intervention se trouve orientée vers les risques d'atteinte à la santé des opérateurs notamment les troubles musculosquelettiques (TMS) et les ambiances physiques, principalement le bruit.

## **2. Le travail dans l'atelier N°2 de la société SAT-INFO :**

### **2.1. Contexte général :**

- « La Société Algérienne des Techniques d'Information (SAT-INFO) a pour mission principale la conception et la réalisation de tous travaux liés à l'édition, l'impression et la photographie, ainsi que la fourniture de prestations de service en matière d'audio-visuel et de papeterie. » extrait de la présentation portail internet.
- Elle effectue des travaux pour les différentes sociétés du groupe Sonelgaz ainsi que d'autres clients externes.
- Répond à une forte demande à des périodes variables de l'année (exemple : surcroît d'activité en fin d'année)
- L'acquisition de nouveaux équipements engendre un besoin en ressources spatiales.
- Réaffectation d'un ancien local à l'activité d'impression continue.
- La société est locataire dans les locaux occupés.

### **2.2. Éléments organisationnels :**

- Les opérateurs sont repartis sur trois postes : conduite de machine, emballage livraison et assemblage.
- La charge et la nature du travail étant variables selon la demande,
- Le nombre d'agents peut varier de même pour assurer la continuité du service.
- Les opérateurs disposent d'une marge de manœuvre leur permettant de participer aux tâches ne nécessitant pas de connaissances particulières.
- L'activité d'emballage-livraison » est amputée de la tâche livraison, l'emballer assure ainsi les tâches d'emballage et de chargement du produit.
- L'activité d'assemblage assurée par un « margeur-relieur » n'étant pas permanente, ce dernier peut être appelé à rouler sur d'autres postes.
- Le travail s'effectue en horaire de jour suivant la commande émise par le service commercial et la direction de la production via le chef d'atelier.

### **2.3. Caractérisation des situations de travail :**

Après une période d'observation nous pouvons caractériser les

situations de travail dans l'atelier de la façon suivante :

**a. L'impression :**

- b.** les opérateurs chargés de l'impression assurent la réception du produit brut et sa transformation jusqu'à sa dépose sur la palette de préemballage. Une activité marquée par des opérations de manutention, de calage de la machine, de contrôle de qualité, de diagnostic et récupération des erreurs.

**- La manutention :**

L'opérateur reçoit le produit livré à l'aide d'un engin de manutention mécanique. Un produit qui se présente sous la forme d'une double bobine sous emballage papier. Il assure le déballage, séparation des deux bobines en retirant l'axe en carton qui les relie, le rangement et la mise sur machine des bobines. La bobine ne peut être insérée dans la machine que dans un sens qui permet le déroulement du papier, ainsi le conducteur peut être appelé à faire une manipulation supplémentaire afin de présenter la bobine dans le « bon sens ».

A la réception en bout de ligne, le produit se présente sous forme de deux lignes de feuilles pré-plies et prédécoupées sur leur longueur. A l'aide d'un couteau artisanal il sépare le produit sur la largeur au niveau d'une tâche d'ancre faite toute les milles pages (selon les réglages de la machine). Il glisse la pile de feuilles sur la tablette de découpe manuelle, en tasse les bords et sépare les feuilles en deux tas. Selon l'opérateur cette opération (séparation des feuilles en deux tas) peut être effectuée en deux, trois ou quatre fois pour arriver à séparer tout le paquet.

Suite à cela l'opérateur tasse les deux piles et les dépose sur la palette de préemballage disposé à 1 m environ à gauche de la machine.

**- Le calage machine :**

C'est toutes les opérations que l'opérateur effectue sur la machine pour la préparation et la continuité de l'impression. Suivant la nature du produit attendue, l'opérateur saisit dans l'ordinateur les paramètres d'impression et effectue les réglages nécessaires sur la machine et pose les plaques d'impression. La largeur du papier, les marges, l'impression en recto-verso ou en une face (qui implique la mise en marche ou pas de la barre de retournement ainsi que la quatrième tête d'impression), les caractéristiques du papier, ses dimensions, les couleurs... sont autant de paramètres à adapter à la nature de la commande. Il assure aussi l'approvisionnement de la machine en papier, en ancre, en eau, en plaques d'impression et plus exceptionnellement en « rouleaux et blanchet ». Il peut être aussi appelé à effectuer des petites opérations de maintenance s'il détecte une éventuelle anomalie : il peut ainsi changer les lames de coupe et les cylindres...

**- Le nettoyage :**

A l'aide d'une éponge et d'un produit nettoyant (Cleaner); le nettoyage des plaques se fait à chaque arrêt de durée conséquente de

la machine (au début de l'activité, après interventions de maintenance...). Les opérateurs nettoient aussi les rouleaux et le blanchet mais de manière moins fréquente. En effet à la fin de la semaine la machine subit un nettoyage général. Lors de cette opération la machine est mise en marche lente et les cylindres à nettoyer sont frottés dans un mouvement de va-et-vient à l'aide d'un morceau de tissus et d'un produit nettoyant. La machine peut aussi marcher par-à-coups contrôlés par l'opérateur, permettant le nettoyage du rouleau partie par partie.

**- Le contrôle qualité :**

Le conducteur est le premier contrôleur qualité de l'entreprise car il intègre les impératifs de qualités attendus par sa hiérarchie en effectuant des contrôles réguliers sur le produit fini. Pour cela il dispose de plusieurs indicateurs qu'il surveille en permanence tels que : l'intensité des couleurs et leur bonne superposition, la qualité des caroles et espacement des marges, les défauts d'encrage sur la feuille, la qualité de la prédécoupe. Cette dernière : au niveau des marges ne doit être ni trop profonde ni pas assez car dans les deux cas cela pose des problèmes dont souffrirait le client lors de l'utilisation du produit. Quant à la découpe de séparation des deux tas ; elle risque de provoquer un bourrage si elle est trop prononcée ou de rendre difficile la séparation des tas si elle ne l'est pas assez.

**- Récupération des erreurs :**

L'activité de diagnostic effectuée en permanence par l'opérateur appelle de fréquentes interventions sur les différents compartiments de la machine tels que : réglages des paramètres de découpe, le serrage, desserrage et nettoyage des rouleaux, la vitesse d'impression, l'ajustage des marges du papier et ceci en intervenant directement sur la machine en cours d'impression.

Les diagnostics menant à ses actions sont effectués à partir d'indicateurs prélevés sur la machine sur ses différents composants ainsi que sur le papier.

**c. L'emballage :**

L'emballage s'effectue à l'aide de feuilles de papier réaffectées et de ruban adhésif. L'opérateur pose le paquet qu'il récupère au niveau de la palette disposée à côté de lui sur une feuille de papier. Il tire sur le rouleau du ruban adhésif disposé sur la table d'emballage, en coupe un bout et procède à un premier collage.

Il retourne le paquet deux fois, plie le papier et colle le ruban sur les deux côtés du paquet. Puis il découpe une feuille « témoin » du contenu du paquet et la colle sur le dessus du paquet. Suivant les opérateurs, le paquet est ensuite disposé directement sur la palette de produit fini ou sur un support (bobine usagée) par tas de six paquets puis emmenée vers la palette. L'opération est ainsi renouvelée plusieurs fois jusqu'à l'atteinte des objectifs de la journée.

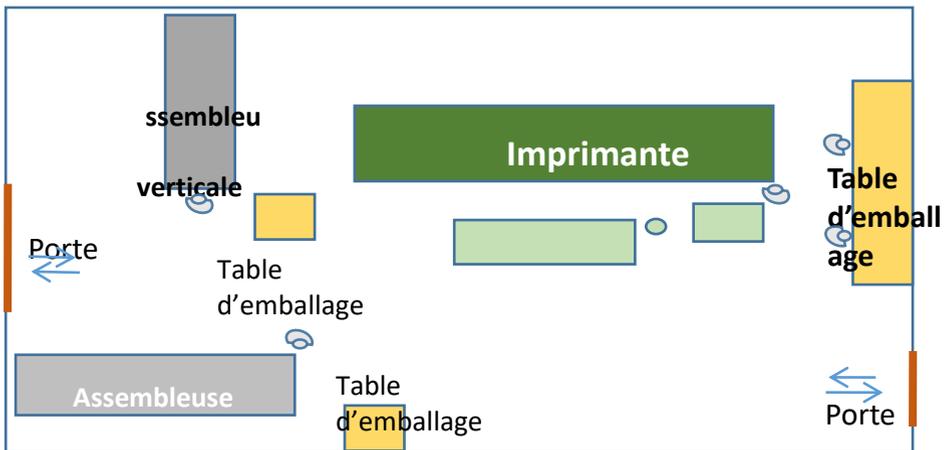
**d. L'assemblage :**

L'opérateur transporte le produit non assemblé (selon le besoin en 2, 3 ou 4 exemplaires voire plus si nécessaire) auprès de

l'assembleuse. Il dispose les tas sous la machine et insère les premières feuilles dans le mécanisme en respectant l'ordre de pliage des feuilles (appelés creux et bosses : les plis vers l'intérieur ou à l'extérieur de la bande de papier). Sur la première machine dotée d'un tapis de sortie horizontale, il peut insérer jusqu'à 6 (six) tas différents à assembler et 5 sur la machine à sortie verticale. Les commandes de la machine se trouvant à gauche du sens de l'assemblage, c'est par ce côté que l'opérateur accède au support recevant les tas de feuilles à assembler. Puis il programme la machine pour un assemblage par 1000, 500 ou 250 feuilles par paquet assemblé selon le nombre de copies. Une fois les paquets assemblés, l'opérateur procède à l'emballage (par la méthode décrite ci-dessus) sur une table disposée à côté de la machine, puis au rangement sur palettes.

**e. Le chargement :**

le chargement est une opération qu'effectuent principalement les agents affectés à l'emballage-livraison, mais au besoin, tous les opérateurs participent à l'opération. Ils commencent par rapprocher, à l'aide du transpalette, une palette - ou la quantité souhaitée - de paquets (selon les besoins du client et de l'emplacement de la palette dans le local) vers le point de chargement. Le point de chargement est généralement le même portail par lequel se fait l'approvisionnement de l'atelier. Les opérateurs se disposent en file indienne et se transmettent les paquets depuis la palette jusqu'à l'engin de livraison.

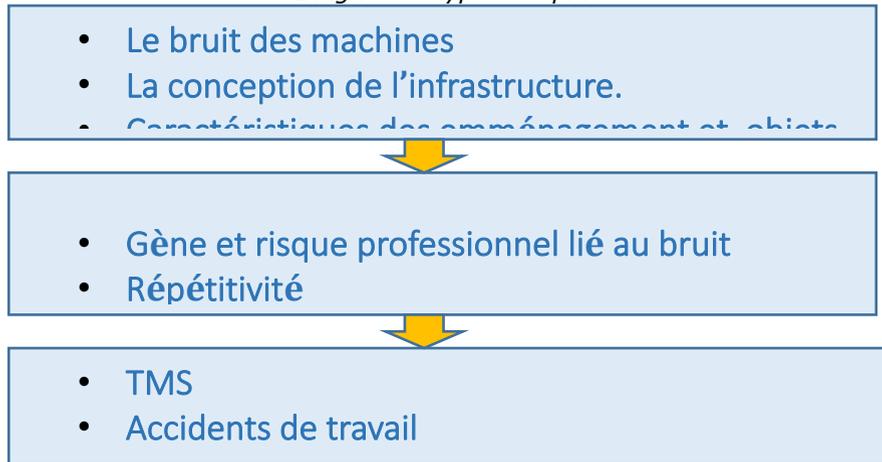


*Les postes de travail sont répartis comme l'indique le schéma suivant.*

**3. Les hypothèses de travail:**

Après nos entretiens et observations auprès des opérateurs de l'atelier ainsi que les agents dont le travail influe de manière directe ou indirecte sur leur activité, nous en sommes arrivés au diagnostic préliminaire ci-dessous. Il s'agit d'hypothèses de travail qui ont fait l'objet d'une présentation à l'entreprise et que nous allons vérifier dans une deuxième phase de l'intervention.

*Diagnostic hypothétique*



Ainsi, nous supposons que la combinaison de déterminants tels que : le bruit émis par les machines, les caractéristiques propres au bâtiment, la cadence de travail et les caractéristiques des objets manipulés par les opérateurs, font que ces derniers travaillent dans un sentiment de gêne, une forte répétitivité et sollicitations physiques.

Cela entrainerait l'apparition d'accidents de travail, de troubles musculosquelettiques ainsi que des atteintes auditives et extra auditives.

#### **4. Vérification du diagnostic hypothétique :**

##### **Méthodologie :**

Pour vérifier nos hypothèses, nous avons procédé à des observations systématiques ainsi qu'à des entretiens portant sur les éléments des situations de travail que nous avons identifié comme potentiellement « à risque ».

Les entretiens portaient sur les caractéristiques propres des opérateurs ainsi que les conditions de travail. Nous avons porté notre attention sur les éléments suivants:

##### **Grille d'entretiens (thèmes abordés) :**

- **Age/ sexe/ ancienneté**
- **Poste occupé**
- **Activité et tâches**
- **Eventuels problèmes rencontrés (sollicitations physiques/ambiances).**

Quant aux observations, elles se sont centrées sur le « bruit » et les sollicitations physiques dans l'activité des opérateurs (*Annexe 2*).

Les sollicitations reconnues dans la littérature de la prévention des risques professionnels comme potentiellement dangereuse sont :

- Les positions articulaires extrêmes,
- les efforts à pénibilité importante,
- les gestes répétitifs,
- le travail en position maintenue,
- les vibrations et chocs.

En conséquence, nous avons porté notre attention sur les éléments suivants :

- Les déplacements ;
- Les tâches (propres au poste et tâches annexes) ;
- L'activité ;
- Les outils ;
- Les aménagements (niveaux de hauteurs/distances/lieux de stockages) ;
- Documents (témoignant de l'activité journalière, ex : registre, bobines consommées et produits).

Nous avons par ailleurs procédé à la passation d'un questionnaire afin de dépister les éventuels TMS avérés ou potentiels. Ce questionnaire est une version abrégée du questionnaire dit « Nordique » (*Annexe 1*) développé par l'INRS (Institut National « Français » de Recherche et de Sécurité). Il est à noter que sa valeur comme outil de dépistage est, dans notre cas, uniquement indicative. Car, le petit nombre d'opérateurs travaillant dans l'atelier ne permet pas d'effectuer une analyse statistique. Néanmoins, cet outil nous offre la possibilité de recueillir des données sur les parties du corps concernées par les TMS et ainsi inférer sur les éléments de l'activité à cibler par l'intervention.

## **5. Les résultats :**

L'analyse des données recueillies lors de notre intervention à aboutit aux résultats suivants. :

### **Les questionnaires et les entretiens indiquent :**

- Une prévalence des troubles Musculosquelettiques des membres supérieurs et du dos, manifestée par des douleurs et gênes au niveau des épaules, nuques, cou, bras et dos.
- Des douleurs aux membres inférieurs sont évoquées par les opérateurs affectés à l'emballage.
- Une gêne liée au bruit et à l'aération.

Les verbalisations des opérateurs en entretien ont porté principalement sur la gêne subjective liée au bruit et à la qualité de l'air.

Ci-dessous l'ensemble des résultats de notre démarche :

### **Les ambiances physiques de travail :**

Les deux éléments environnementaux porteurs de risques

professionnels sont le bruit et les poussières (encres et papier) émis par l'activité de l'imprimante. Cela a un effet sur la communication entre les opérateurs avec une possibilité d'atteintes auditives réversibles. Le niveau de la nuisance sonore est lié à l'intensité de l'activité. Ainsi, l'imprimante étant identifiée comme la principale source de bruit, lorsque le rythme de l'impression augmente le bruit augmente en intensité. Il en est de même pour les émissions de poussières.

Nous avons enregistré lors de notre intervention des seuils atteignant plus de 85 DbA (à proximité de la machine) lors d'une activité intense de la machine ce qui représente un seuil dangereux pour l'audition aux vues des normes de la santé au travail.

Par ailleurs, la nuisance sonore est caractérisée par l'organisation du travail, l'émission, la propagation et la réception du bruit.

*ueil liés au bruit*



### Les caractéristiques du local :

N'étant pas conçu spécialement pour recevoir une activité bruyante, il favorise la propagation du bruit par réverbération et accentue la gêne perçue par les opérateurs.

Nos entretiens avec les opérateurs ont aussi révélé une gêne liée aux poussières d'encre et des particules de papier qui se propagent à travers le local. En plus des verbalisations des opérateurs, les traces des poussières sont observables sur divers supports de l'atelier. Un système d'extraction a été mis en place par l'entreprise sur l'un des murs de l'atelier. Une extraction jugée insuffisante par les opérateurs,

notamment lors de l'intensification de l'activité.

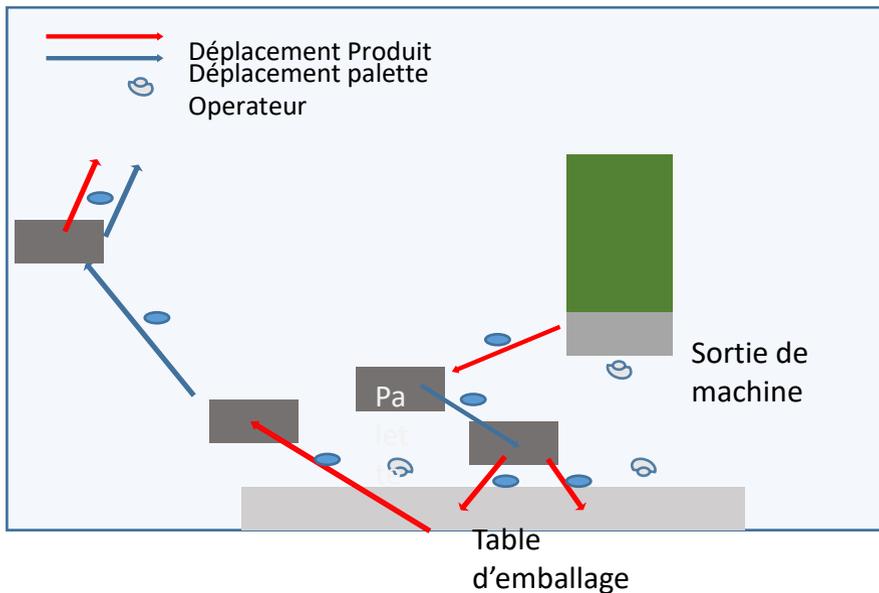
### Les sollicitations physiques :

Les sollicitations biomécaniques sont identifiées comme la principale cause des troubles musculosquelettiques. L'activité des opérateurs les soumet à certaines contraintes posturales et à une répétitivité qui pourrait s'avérer problématique. Nous avons relevé, ci-dessous, les situations de travail qui nous semblent les plus problématiques.

### La manutention manuelle :

Au cours de leur activité les opérateurs sont appelés à effectuer plusieurs opérations de manutention. Elles sont liées, principalement à la réception des matières premières, leur stockage et diverses manipulations du produit finis jusqu'à son chargement.

Après la mise en place de la bobine, les activités de manutention manuelle se déroulent de la façon suivante :



Cheminement du produit & postes de travail

Les paquets préemballés sont récupérés à la sortie de la machine et disposés sur une palette. Elle est ensuite transportée au plus près de la table d'emballage où l'opérateur effectue plusieurs manipulations liées à l'emballage et au stockage. Ces opérations sont empreintes d'une forte répétitivité. Nous estimons que la bobine produit environ 56 paquets de mille feuilles, l'activité physique liée à la transformation d'une bobine est la suivante :

| <b>Operateurs</b>                          | <b>Conducteur</b> | <b>Emballeur</b> | <b>Total par jour (environ 3 bobines)</b> |
|--|-------------------|------------------|---|
| <b>Manipulation bobine</b>                 | 4                 |                  | 16  |
| <b>Découpe manuelle</b>                    | 28                |                  | 84  |
| <b>Pose de ruban adhésif</b>               |                   | 280              | 840                                       |
| <b>Appui tassement</b>                     | 112               |                  | 336                                       |
| <b>Déplacements de la palette</b>          |                   | 1                | 1   |
| <b>Manipulation (retournement paquets)</b> |                   | 168              | 504                                       |
| <b>Pose sur palette</b>                    | 56                | 56               | 168                                       |
| <b>Retrait de la palette</b>               | 56                |                  | 168                                       |
| <b>Chargement</b>                          |                   | 56               | 168                                       |

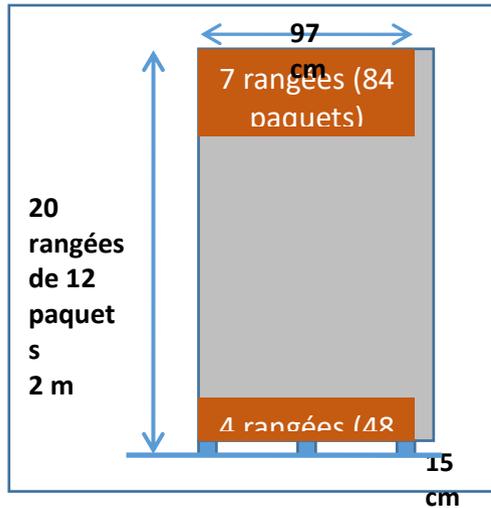
Sollicitation physique quotidienne.

Le tableau ci-dessus reprend les principales contraintes physiques auxquelles sont soumis les opérateurs. A considérer une moyenne de production de trois bobines par jour, avec une certaine variabilité liée au surcroît ou à la baisse de l'activité, les opérateurs produisent près de 168 paquets de mille feuilles par jour. Cela représente 840 Kg de papier manipulés quotidiennement par paquets de 5Kg. Près de quatre tonnes de produit fini sont ainsi manipulées durant une semaine de travail.

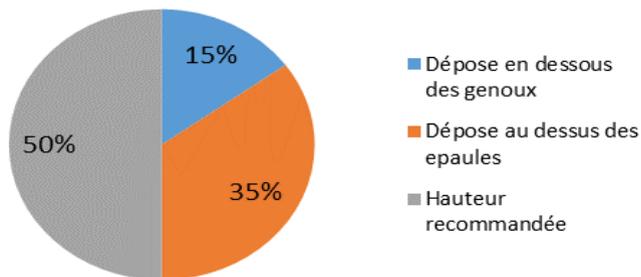
Les conditions de manipulation sont variables de même que la répartition des tâches par agent. Le conducteur assurant la mise en place de la bobine est appelé à produire environ quatre manipulation (retournement par à-coups) afin de l'acheminer de son lieu de dépôt jusqu'à la machine. La criticité de l'opération, réitérée environ 16 fois par jour, réside dans le fait que les bobines sont lourdes et difficiles à manutentionner (environ 300 Kg et plus).

Le conducteur découpe le papier à la sortie de la machine à l'aide d'un coupe-papier artisanale, puis sépare les deux tas tiers par tiers. Il dépose, ensuite, le produit de la journée sur une palette en attendant son emballage. Ici le risque dû à l'activité est surtout représenté par la force exercée sur les mains et les poignets au moment du tassement du papier ainsi sur le dos lors du dépôt des paquets sur la palette à un niveau de 15 cm pour sa première rangée.

Représentation d'une palette



### Contraintes liées à la manutention



Les emballeurs sont aussi concernés par le même risque lors du retrait et du dépôt des paquets, à des niveaux variant de 15 à 190 cm. Les membres exposés aux TMS sont dans ce cas, les épaules et le dos. L'activité de l'emballage contient plusieurs manipulations du paquet, de sa mise sur la table d'emballage à son rangement sur palette, tassement, retournement et application du ruban adhésif (comme indiqué ci-dessus) et cela en posture debout soutenue.

Quant au poste d'assembleur, l'opérateur est soumis aux mêmes risques de TMS des membres supérieurs et du dos liés à l'activité de manipulation des paquets, tassement, déplacement, emballage, pose et dépose sur palette. S'ajoute à cela le chargement et déchargement de l'assembleuse qui se fait, respectivement, à des

niveaux de 16 et 63 cm.

Les autres contraintes identifiées, sont les postures contraignantes liées notamment à l'intervention sur machine ; elles sont représentées principalement par les angles extrêmes (extensions et étirements). Les interventions pouvant varier du lavage, humidification des plaques aux différents actes de maintenance et de réglages.

En résumé, les contraintes physiques identifiées sont liées à :

- la manipulation d'objets lourds (la bobine)
- la répétitivité : découpe, tassement, retournement, pose et retrait de différents niveaux de hauteur...
- aux postures contraignantes (soutien de la posture debout et posture contraignantes lors des interventions sur machine).

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Manipulation bobine</b><br>          | <b>Découpe manuelle</b><br>        | <b>Pose sur palette</b><br>  |
| <b>Déplacements de la palette</b><br> | <b>Pose de ruban adhésif</b><br> | <b>Appui tassement</b><br> |

Les contraintes physiques

### Quelques opérations à fort risque de TMS :

#### Le tassement :

L'opérateur appuie sur les bords du papier remontés, avec la paume de la main, afin d'en faire un paquet homogène pour faciliter sa préhension et son emballage ; une opération renouvelée plus de 300

fois par jour. Nous observons que la remontée des bords dépend de la qualité du pli et des caroles : plus les croles et le pli sont réussis moins les bords des paquets remontent.

### **La découpe manuelle :**

Opération renouvelée toutes les milles feuilles (84 fois par jour), la force que l'opérateur y exerce dépend de la qualité de la prédécoupe. Si elle n'est pas assez prononcée l'opérateur doit forcer au risque d'abimer le produit. Si en revanche la prédécoupe est trop profonde, les deux lignes de papier arrivent séparées à la sortie et font courir un risque de bourrage. Les opérateurs agissent pour réguler la qualité de découpe en ajoutant de la pression aux cylindres du groupe perforation.

### **L'intervention sur machine :**

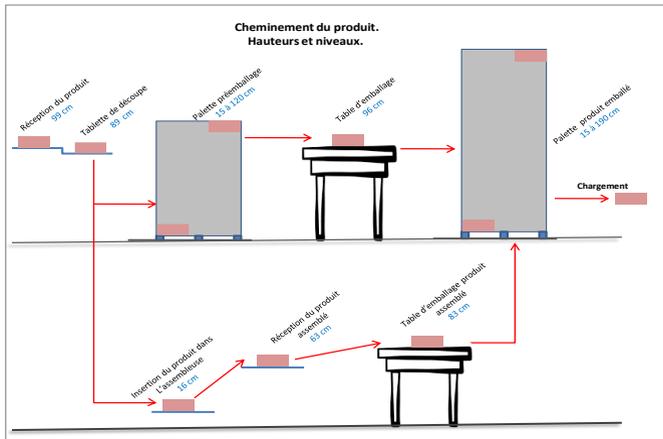
En plus des postures que doit prendre l'opérateur, décrites ci-dessus, l'intervention sur machine est une situation qui comporte des risques d'accidents de travail liés au mouvement des rouleaux qui peut causer un écrasement ou autres chocs. En effet l'intervention s'effectue à « portes de sécurisé » ouvertes. Les opérateurs, attribuent leur ouverture permanente à l'usure de la machine qui fait que plusieurs interventions d'ajustement et de réglages sont nécessaires en cours d'impression et cela sans mettre la machine en arrêt car cela fait perdre beaucoup de papier. C'est ainsi un compromis trouvé par les opérateurs entre la gestion du risque et les objectifs de performance.

### **Le déplacement de la palette :**

De même que la manipulation de la bobine, les déplacements de la palette chargée demande un effort conséquent à l'opérateur. Les risques d'accidents de travail ou d'atteinte liée à cette tâche concernent, principalement, le dos et les membres supérieurs.

### **Hauteurs des tables et niveaux :**

Le déplacement vertical des paquets représente, par sa répétitivité et la variété des niveaux et hauteurs, une contrainte supplémentaire pour les membres supérieurs et augmente le risque de TMS. Ainsi les différents niveaux imposent aux opérateurs plusieurs postures porteuses de risque en raison de leur inconfort et de leur répétitivité. Le paquet de produit préemballé est transportés sur des niveaux allant de 15 cm (posture accroupie, ou dos courbé) ; jusqu'à 190 cm (les bras au-dessus du niveau des épaules). Les différentes hauteurs de plans de travail et niveaux sont représentées dans le schéma ci-dessous :



Déplacement vertical du produit

## 6. Pistes d'amélioration :

Les résultats de notre intervention confirment l'orientation des pistes d'amélioration vers deux volets principaux à savoir : la pénibilité de l'activité physique produite par les opérateurs et les ambiances physiques de travail.

Il s'agit de profiter de notre marge de manœuvre et des possibilités de changements qui nous sont offertes pour produire des transformations obéissant aux principes de prévention suivant :

- Supprimer les nuisances, ou à défaut, les ramener à un niveau acceptable.
- Diminuer voire supprimer les activités répétitives non productives.
- Améliorer les conditions de manutention.
- Renforcer la marge de manœuvre des opérateurs dans la gestion des contraintes liées à leur travail.

## Recommandations générales :

L'entreprise exploitante n'étant pas propriétaire des murs, cela réduit notre champ de transformable et écarte toute recommandation portant sur des transformations importantes à apporter sur l'infrastructure.

Néanmoins, la direction s'étant engagée à étudier toute proposition d'amélioration des situations de travail des opérateurs, nous nous sommes basées sur les aspects organisationnels et sur l'aménagement du local.

Un des éléments clé de la prévention des troubles musculosquelettiques, ainsi que des risques psychosociaux est la

**polyvalence et la marge de manœuvre** accrue des opérateurs, éléments que nous retrouvons dans l'atelier (Danielou, 2003). En effet les opérateurs s'organisent, dans le cadre de la marge de manœuvre qui leur est accordée, de façon à rééquilibrer la charge de travail et réduire les facteurs de stress et de TMS. Nous retrouvons ainsi, le conducteur qui aide au chargement, ou l'emballeur à la découpe manuelle...et autres formes d'auto-organisation. Des aspects du travail qui sont à valoriser et à encourager.

Il est aussi recommandé de permettre la remontée de l'information dans l'entreprise sur les problématiques de santé et de sécurité, notamment celles liées aux équipements et produits utilisés. Cela est possible en **formalisant un retour d'expérience** sur les encres, papiers, rouleaux, lames de perforation... et tout autre consommable. Cela dans le but d'une amélioration continue de la qualité des consommables achetés. En effet, les entretiens conduits avec les opérateurs font état de conceptualisation pragmatiques (Samurçay, &Pastré, 1995, p. 16) liées à l'utilisation des produits et de leurs caractéristiques notamment : la volatilité ou la résistance à la chaleur de l'encre, la qualité du papier, le revêtement des rouleaux... autant de connaissances acquises par l'expérience des agents qui sont à exploiter dans l'intérêt de la santé et sécurité des opérateurs et de la performance globale.

Procéder à la composition **d'un groupe de travail** pour étudier toutes pistes d'amélioration des conditions de travail de l'atelier. Le travail des opérateurs est, en effet, liés à plusieurs autres services notamment le commercial, le HSE, la production et la maintenance. Nous vous proposons notre concours à la composition d'un groupe pluridisciplinaire qui engloberait tous les services sus cités ainsi qu'un représentant des opérateurs afin d'étudier toutes possibilités d'amélioration, notamment celles apportées par le présent rapport.

### **Renforcer la maintenance**

(Préventive et curative) des machines pour les garder à un haut niveau de performance. Cela est réalisable par l'accroissement de la compétence en maintenance au sein de l'entreprise à travers des formations et/ou l'engagement de professionnels pour les problèmes insolubles par l'entreprise.

### **Diminuer les sollicitations physiques :**

Pour diminuer l'effet des contraintes physiques, l'aménagement du local, à savoir la disposition des équipements et du mobilier ainsi que les niveaux des plans de travail doivent obéir aux exigences de la santé et du confort des opérateurs tout en respectant les conditions de performance.

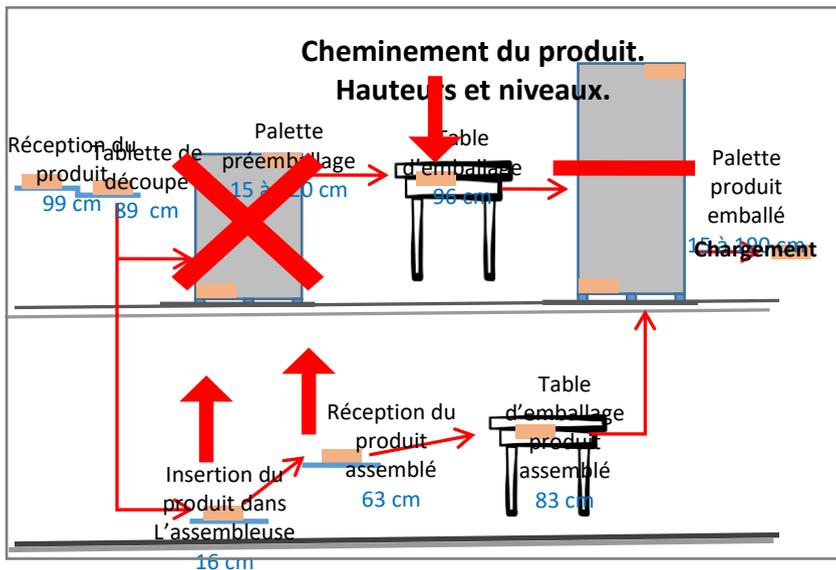
Ci-dessous quelques possibilités de changements en vue d'assurer la préservation de la santé des travailleurs par rapport aux sollicitations biomécaniques :

- Respecter le cheminement du produit décrit ci-dessus dans la conception des espaces de travail. A savoir, **la**

**réception => la découpe (parfois l'assemblage) => l'emballage** puis le **stockage** et **l'évacuation** avec toutes les opérations intermédiaires en rapprochant les tâches qui se suivent dans ce processus.

- Réorganiser l'atelier de façon à réduire son encombrement et de procurer aux opérateurs un espace de détente.
- Limiter les déplacements inutiles.
- Harmoniser les hauteurs et niveaux afin que l'opérateur ne soit pas obligé de travailler en soulevant des objets au-dessus des épaules, de se pencher, de maintenir une posture statique (ex : debout), à garder des postures contraignantes...
- Limiter les interventions sur machine pour des réglages ou ajustement en agissant sur la maintenance et la qualité des matériaux.
- Eliminer les phases inutiles et non productives de l'activité.
- Eliminer les situations où l'opérateur doit déployer une grande force de façon brutale (manipulation de la bobine, et déplacement de la palette).

Ci-dessous quelques propositions concrètes pour réaliser ces grandes orientations :



Propositions pour la réduction des sollicitations physiques.

- Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessus il serait profitable de supprimer l'opération de pose sur la palette de préemballage qui représente une opération inutile et contraignante du fait que l'agent dépose des paquets à une hauteur de 15 cm, à 120 cm, sans aucune valeur productive. Cela est possible en fournissant une table d'emballage plus proche de la sortie de machine et conçue pour recevoir le produit préemballé.

- b. Rehausser les deux assembleuses ; tout en veillant à respecter une hauteur permettant l'intervention de l'opérateur sur le haut de la machine.
- c. Offrir la possibilité d'alterner les postures assis/debout en fournissant des chaises adaptées en hauteur, notamment pour les emballeurs.
- d. Rééquilibrer la hauteur de tous les plans de travail autour de 80 à 90 cm afin de réduire les efforts dus à la manutention. Concernant la table de travail face à la machine : étudier la possibilité d'évacuer les 4 groupes (*ensembles de pièces au poids et volumes conséquent, non utilisés faute de commandes*) qui se trouvent en dessous afin de l'abaisser au niveau voulu. Question à étudier avec les services concernés afin de voir s'il est possible qu'il y est des commandes dans un avenir proche qui nécessite leur utilisation et qui justifierai leur présence en dessous de la table de travail.
- e. Fournir un support adapté pour ruban adhésif pour l'activité d'emballage.
- f. Fournir un coupe-papier adapté à la découpe en sortie de bobine.
- g. Fournir un support à hauteur variable afin d'éviter les plus bas niveaux de dépose de paquets.

### Manipulation de la bobine:

- Livrer les bobines au plus près de leur lieu d'utilisation pour limiter les manipulations. Pour cela il est nécessaire de procéder à réparation du ventail gauche du portail.



Stocker deux bobines en face de leur emplacement, afin que l'agent puisse les pousser pour les poser sur la machine sans manipulation supplémentaire. Il peut être utile de tracer un repère visuel sur le sol désignant le chemin de la bobine jusqu'à son emplacement.

- Veiller à ce que le sens de déroulement de la bobine soit indiqué sur son emballage en papier. En effet l'opérateur procède à des manipulations pour redresser la bobine et la mettre dans le sens de son insertion dans la machine si celle-ci arrive dans l'atelier dans le sens inverse.
- Veiller à la propreté de l'entrée de l'atelier car les petits dépôts (sable, eau, boue, petites pierres...) sur le sol risquent d'abimer les couches supérieures de la bobine, entraînant, pour l'opérateur, des tâches supplémentaires de retrait du papier

abimé. Par ailleurs, cela serait plus économique pour l'entreprise.

- Fournir des outils de manutention pour la bobine dont le choix devrait faire le consensus des membres du groupe de travail pluridisciplinaire (voir les exemples en annexe 3, à titre indicatif).

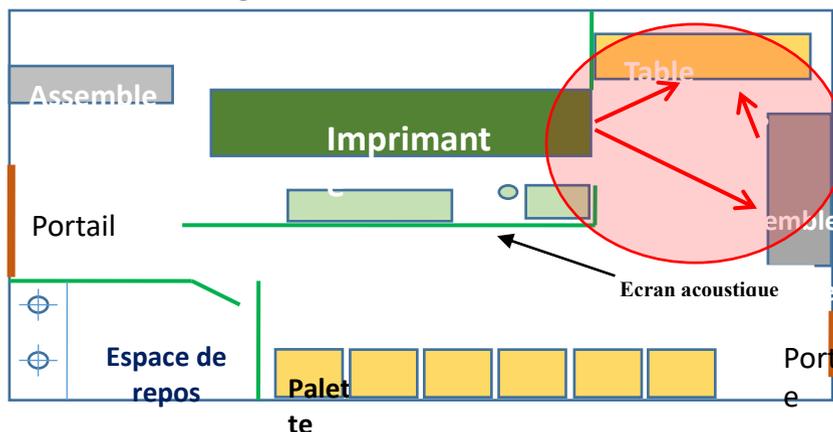
### Interventions sur machine :

- Les périodes de présence et d'intervention le long de la machine étant source d'exposition aux nuisances et aux contraintes posturales, nous recommandons de les réduire à leur minimum et ce en renforçant la performance globale de celle-ci.
- Garder les portières de sécurité derrière les rouleaux en mouvement fermées afin d'éviter tout accident. Pour cela il est nécessaire de renforcer la maintenance préventive et curative et offrir la meilleure qualité possible des consommables.
- Veiller au port de vêtement de travail adéquat : près du corps, non flottants, à manches serrées, pour éviter la prise de ceux-ci entre les rouleaux lors de l'intervention.

### Gestion de l'espace :

L'espace dédié à l'activité étant limité et obéissant aux impératifs de productions tels que les stockages, les rebuts... Nous privilégions une optimisation de l'espace alloué en réaménageant l'atelier. Ici la gestion de l'espace est abordée du point de vue des contraintes qu'elle oppose à l'opérateur. Elle vise à libérer des espaces de circulation, de stockage et de repos pour les agents.

- Nous recommandons, afin d'éviter les déplacements non nécessaires, de regrouper l'activité d'emballage et d'assemblage en sortie de machine.



Exemple d'aménagement

- Réduire la largeur de la table de travail de la machine : en effet seule la moitié de la table est utilisée (coté machine). Elle réduit, par sa partie non utilisée, le couloir menant de la sortie de machine au point de chargement (le portail).

- Etudier la possibilité de réduire la longueur de l'assembleuse à réception horizontale, en supprimant un des deux compartiments recevant le papier (3 têtes). En effet elle est composée de deux compartiments recevant chacun trois tas de papier à assembler d'une longueur de 120 cm. Pour cela il faut étudier la fréquence de la demande d'assemblage à six feuilles.
- Nous retrouvons entreposés dans l'atelier des bacs recevant les déchets de papier avant impression, les déchets d'impression et les déchets de machine (encres, plaques, chiffons...), à cela s'ajoute les matières premières, les produits finis et ceux en attente d'emballage. Il est nécessaire dans les conditions spatiales en occurrence d'évacuer tout ce dont le stockage n'est pas indispensable dans l'atelier.
- Gestion des stocks : fluidifier l'évacuation des stocks et faire en sorte qu'il ne soit stocké dans l'atelier que le strict nécessaire. Plusieurs solutions sont envisageables et discutables au sein du groupe de travail pluridisciplinaire :
  - 1- Créer une zone de stockage des produits finis dans l'enceinte de l'entreprise en dehors de l'atelier.
  - 2- Revoir les procédures en collaboration avec le client pour une évacuation rapide du produit soit en proposant un service de livraison par SAT-INFO, soit en prévoyant des dates d'enlèvement des commandes.
  - 3- Travailler sur plus de précision avec le client sur les délais et quantités des commandes.
- Réduire le nombre de paquets sur la palette à 12 ou 13 rangées au lieu des 20 actuels. Les palmettes pourront être superposées par deux sur des supports adéquats à l'aide d'un gerbeur à fournir (Annexe4).

Cela peut faire gagner jusqu'à 2,5 palettes sur dix. A savoir 600 paquets supplémentaires rangés grâce à la superposition. Ce qui réduirait, par ailleurs, l'effort nécessaire au rangement des paquets et au déplacement des palettes (voir exemple de gerbeurs en annexe 4).

### **Les ambiances physiques de travail :**

L'activité qui génère des nuisances liées au bruit et aux poussières est celle de l'impression. Concernant le bruit les actions possibles pour sa réduction s'exercent généralement sur sa source, sa propagation ou sa réception :

- Concernant la source (l'imprimante), il faut agir sur la maintenance qui est susceptible de diminuer les frottements ou les à-coups non nécessaires. Cela aboutirait aussi à limiter la présence des agents à proximité de la machine.
- Concernant sa réception ; il convient de mettre à disposition des agents les équipements de protection individuels nécessaires.
- Aussi, comme nous l'avons indiqué plus haut, l'atelier n'étant pas conçu spécialement pour recevoir une activité bruyante ; il est recommandé de travailler sur son isolation générale et d'isoler la source du bruit afin de limiter l'exposition. Cela est possible en encoffrant ce qui peut l'être (par exemple le

compresseur), et en posant des écrans acoustiques, revêtements muraux et baffles absorbantes (voir annexe 5, exemple d'écran acoustique et de baffle absorbantes).

### **La qualité de l'air :**

Afin d'améliorer la qualité de l'air nous recommandons une extraction au plus près de la source de pollution à savoir au-dessus de l'imprimante en assurant une arrivée d'air frais du côté du mur où sont disposés les extracteurs actuels. Ainsi les particules ne traversent pas tout l'atelier pour être extraites (voir annexe 6 pour exemples d'extraction par le haut).

Il est aussi recommandé d'effectuer le nettoyage à l'aide d'un aspirateur et un nettoyage humide périodique afin d'éliminer les particules volatiles déposées sur le sol et autres supports.

### **Conclusion :**

Les troubles musculosquelettiques (TMS) représentent la première maladie professionnelle dans de nombreux pays où elle fait l'objet d'une reconnaissance par l'assurance sociale (CRAM, 2005). N'étant pas reconnus par les tableaux des maladies professionnelles Algériens, les seuls à en subir les conséquences humaines, sociales et économiques sont le salarié ainsi que son employeur. D'où l'intérêt d'une prévention efficace afin d'éviter toutes les contraintes qui y sont associées : douleurs, gênes, incapacité de remplir ses tâches, perte de compétences pour l'entreprise, absentéisme, turn-over et divers couts indirects.

Aussi, nous nous sommes intéressés dans cette étude aux éléments de la situation de travail susceptibles d'accentuer la pénibilité du travail en général, et avons émis des recommandations et pistes d'amélioration en vue de les réduire.

La prévention des risques professionnels est l'affaire de tous, c'est pour cela que nous souhaitons voir composé, dans les délais les plus courts, une équipe pluridisciplinaire comme mentionné ci-dessus, qui validera les propositions réalisables et étudiera les autres, mettra en place les solutions et assurera leur suivi.

Nous remercions enfin, tous les salariés de SATINFO, les opérateurs pour leur implication et leur participation active à ce travail et l'encadrement pour sa disponibilité et son engagement.

### **Bibliographie :**

1. Daniellou, F. (2003). De la rotation sur les postes à la santé au travail : Synthèse du colloque « La rotation, est-ce une solution ? ». Pistes. Vol5, N°2.
2. Samurçay, R., &Pastré, P. (1995). La conceptualisation des situations de travail dans la formation des compétences. *Éducation permanente*, 123, 13-31.
3. INRS. (2006). Techniques de réduction du bruit dans l'entreprise : quelles solutions, comment choisir. ED962.
4. BERTAUX-BRANDICOURT, S. (2005). CRAM nord Picardie.

**ANNEXES**

Annexe 1 : Questionnaire d’inspiration « Nordique »

- Date l’entretien :
- Poste occupé :
- Ancienneté poste :

Problèmes : Courbatures, gênes, engourdissements, douleurs.

|                         | <b>Période</b> | <b>Coté si oui</b> | <b>Précision éventuelle</b> | <b>Intensité de 1 à 10</b> |
|-------------------------|----------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Nuque/cou</b>        | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Epaule/bras</b>      | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Coude/avant bras</b> | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Main/poignet</b>     | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Doigts</b>           | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Haut du dos</b>      | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Bas du dos</b>       | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Hanche/cuisse</b>    | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Genou/jambe</b>      | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |
| <b>Cheville/pied</b>    | 12 mois        |                    |                             |                            |
|                         | 7 jours        |                    |                             |                            |

Coté : G : gauche/ D : droit/ 2 : des deux cotés.

Annexe 2 : Grille d’observation (éléments observés):

- Poste :
- Date de l’observation :

| Gestes/ postures                      | /jour      | /semaine | Poids/J/Se maine |
|---------------------------------------|------------|----------|------------------|
| <b>Accroupi</b>                       |            |          |                  |
| <b>Coudes au-dessus des épaules</b>   |            |          |                  |
| <b>Mains en dessous des genoux</b>    |            |          |                  |
| <b>Effort découpe sur la main :</b>   |            |          |                  |
| - <b>Découpe papier couteau :</b>     |            |          |                  |
| - <b>Découpe séparation des tas :</b> |            |          |                  |
| <b>Marche avec charge :</b>           |            |          |                  |
| - <b>Déplacement :</b>                | Nombre     |          |                  |
| - <b>Poids porté :</b>                | + distance |          |                  |
| <b>Dos courbé</b>                     |            |          |                  |
| <b>Extension/ flexion</b>             |            |          |                  |

- Niveau de bruit
- Les déplacements
- Les tâches (propres au poste et annexes)
- Activité
- Outils
- Aménagements (niveaux de hauteurs/distances/lieux de stockages)
- Documents (témoignant de l'activité journalière, ex : bobines consommées et produits)
- Le plan d'aération

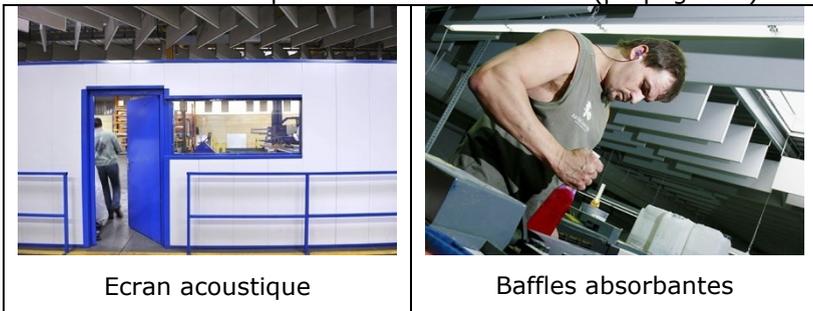
Annexe 3 : Exemples d'équipement pour la manutention de la bobine.



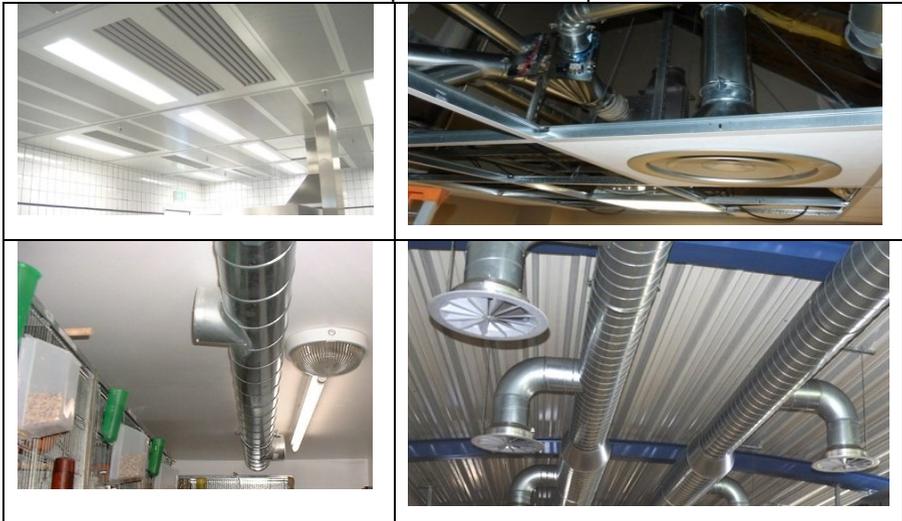
Annexe 4 : Exemple de Gerbeurs



Annexe 5 : Exemple de traitement du bruit (propagation)



Annexe 6 : exemple d'extraction par le haut.



Annexe 8 : Tableau représentant les hauteurs et des supports de travail

| <b>Support</b>  | <b>Hauteur (en cm)</b> |
|---|------------------------|
| <b>Tapis (sortie d'imprimante)</b>                        | 99                     |
| <b>Tablette de découpe manuelle (sortie d'imprimante)</b> | 89                     |
| <b>Table de travail de l'imprimante</b>                   | 112                    |
| <b>Table d'emballage (assembleuse horizontale)</b>        | 83                     |
| <b>Sortie de ligne assemblage (horizontale)</b>           | 63                     |
| <b>Entrée de ligne assemblage</b>                         | 16                     |
| <b>Palette</b>  | 15 à 190               |
| <b>Bloc perforation</b>                                   | 108                    |
| <b>Plieuse de plaques</b>                                 | 100                    |