

# CONDUITE DE PROJET SUR UNE ACTION DE PREVENTION DURABLE DES TMS AU SEIN D'UN SECTEUR TOLERIE

Frédérique FRAIGNEAU, David ROUFFET, Jean-Louis FLORES.

Laboratoire d'Ergonomie – Université Claude Bernard Lyon 1

42 boulevard du 11 novembre 1918, Bât Raphaël Dubois, 69622 Villeurbanne Cedex

---

## RESUME

Cette conduite de projet participative s'est déroulée en plusieurs phases : entretiens individuels avec 90 salariés sur postes ; analyse systémique de l'existant sur les postes, formation des groupes projets<sup>1</sup>, élaboration des plans d'actions avec spécifications des avantages et inconvénients de chacune des solutions proposées, budgétisation, propositions au comité de pilotage. Quatre groupes de travail sur quatre thématiques différentes ont été constitués : environnement au poste, réorganisation des tailles de lots, analyse de la problématique des contenants et intégration de l'ergonomie en amont lors des projets de conception.

Au delà des solutions mises en œuvre, cet article fait part de la nécessité d'une construction sociale forte issues d'acteurs pluridisciplinaires autour d'éléments sur la santé, la productivité et la qualité dépassant parfois le cadre même de l'ergonomie.

## SOMMAIRE

I. L'entreprise et le contexte.....	2
I.1. Le site concerné et sa population.....	2
I.2. Les données issues du service de la médecine du travail, du service DRH et de l'expression des salariés.....	2
II. Méthode.....	3
II.1. Méthode d'investigation.....	3
II.2. Protocole.....	4
II.2.1 Variables mesurées.....	4
II.2.2 Variables contrôlées.....	4
III. Résultats.....	5
III.1. Le point de vue des salariés.....	5
III.2. Résultats des observations.....	5
III.3. Résultats des mesures biomécaniques.....	7
IV. Méthode d'investigation dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'action.....	10
IV.1. Environnement au poste.....	10
IV.2. L'ordonnancement des ORDRE DE FABRICATION et taille de lots.....	10
IV.2.1 Une analyse ergonomique indissociable d'une analyse capacitaire.....	11
IV.2.2 Analyse ergonomique et gestion des flux opérationnels.....	12
IV.2.3 Rotation sur postes.....	12
IV.3. Analyse ergonomique de la problématique des contenants et qualification.....	13
IV.4. Intégration de l'ergonomie dans le cadre de la conception.....	13
V. CONCLUSION.....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>

---

<sup>1</sup> Le **groupe projet** était constitué par le Médecin du travail (chef de projet interne), Responsable du secteur UTA (4 lignes de production), Responsable BM du secteur, Responsable ou délégué BE du secteur, Secrétaire CHSCT ou délégué, Responsable du bureau des méthodes centrale, Ingénieur sécurité, Responsable de l'atelier tôlerie lorsque concerné, Responsable de l'équipe concernée, 2 salariées par lignes, invités : responsable achats, logistique, cariste, etc.

---

## **I. L'ENTREPRISE ET LE CONTEXTE**

Le groupe dans lequel nous avons mené cette recherche et cette action de prévention durable des TMS est 1<sup>er</sup> groupe français fabricant d'équipements de climatisation et de traitement d'air pour les secteurs tertiaires, industriels et résidentiels. Il poursuit son développement international avec l'extension de ses unités industrielles chinoises et indiennes ainsi que l'ouverture de ses filiales en Hollande et en Pologne. Il a également équipé les aéroports de Genève, Milan, Séville et décroché des marchés sur Londres. Le groupe veut asseoir définitivement son positionnement international. Il entend développer ses trois grandes familles de produits, des nouvelles centrales de traitement d'air et les petits climatiseurs gainables avec unités terminales, destinés au résidentiel et au petit tertiaire. A court terme, il souhaite réaliser 20 à 25 % de son CA dans le résidentiel et s'orienter sur un rythme de croissance régulière de 8 % à 10 % par an.

Dans un 1<sup>er</sup> temps, nous avons conduit un projet sur deux ans sur la prévention des TMS sur une unité de production ciblée de part l'évolution considérable des MP sur ce secteur. Face à la forte construction sociale tout du moins à court terme et aux transformations obtenues, une seconde action sur un site de production amont a été impulsée. Le Directeur des ressources humaines, le Médecin du travail et les membres du CHSCT sont à l'origine de la demande.

### **I.1. Le site concerné et sa population**

L'effectif de ce secteur est de 145 personnes soit 100 en production directe, dont 35 intérimaires. La tôlerie fournit l'ensemble des unités en composant. La consommation globale de matière première est de 10 000 tonnes annuelles, principalement en produits galvas et pré laqués. La tôlerie travaille le produit plat (dimension maxi 4000\*1500) et les bobines (4.5 tonnes maxi).

Les moyens de production sont composés de plusieurs secteurs reliés en flux. Le secteur découpe comporte le centre de cisailage avec un stockeur en sortie, deux cisailles à commande numérique, quatre poinçonneuses à commande numérique, une poinçonneuse à commande numérique avec chargement et déchargement automatique. Le secteur emboutissage est composé d'une ligne de coupe avec presse hydraulique, de sept presses dont deux avec aménagement d'une capacité jusqu'à 300 tonnes. Le reste du parc machine est constitué de dix plieuses à commande numérique jusqu'à 7 axes et 250 tonnes, d'une panneauteuse avec chargement automatique, d'un combiné ligne de poinçonnage et panneautage, d'une ligne de production automatisée composée de deux poinçonneuses cisailles, d'une panneauteuse et d'un trans-stockeur.

Le volume de production est de 23 000 heures machines sorties par semaine, représentant 1500 heures de fabrication par semaine.

### **I.2. Les données issues du service de la médecine du travail, du service DRH et de l'expression des salariés**

L'analyse des parcours professionnels montre que les salariés ont toujours travaillé sur ce secteur sur un, deux ou trois postes au maximum. Au regard de la répartition des pathologies inscrites au tableau n°57, nous avons noté une prédominance des pathologies au niveau de l'épaule et du rachis sur les postes de plieuses et presses. Le coût direct des MP et AT sur l'exercice 2003 s'élevait à 1 832 200 Euros. L'analyse de la répartition des pathologies observées par classe d'ancienneté relate que toutes les classes sont touchées par le phénomène y compris la population d'âge intermédiaire (35-44 ans).

---

## II. METHODE

Cette recherche participative s'est déroulée en plusieurs phases : entretiens individuels avec 90 salariés sur postes ; analyse systémique de l'existant sur les postes, formation des groupes projets<sup>2</sup>, élaboration des plans d'actions avec spécifications des avantages et inconvénients de chacune des solutions proposées, budgétisation, propositions au comité de pilotage. Quatre groupe de travail sur quatre thématiques différentes ont été constitués : environnement au poste, réorganisation des tailles de lots, analyse de la problématique des contenants et intégration de l'ergonomie en amont lors des projets de conception. Cette action a du être menée sur une période de six mois avant la définition des amortissements de l'exercice 2005.

Au préalable, afin de disposer d'éléments d'aide à la décision sur l'incidence des tailles de lots, nous avons étudié l'incidence du mode d'exécution du travail selon deux modalités :

- Grandes ordre de fabrication (OF) soit une série sur une période de 3h30 minimum sur une même nature de produits ;
- Commandes clients soit de petites séries n'accédant pas 10 produits d'une même nature.

### II.1. Méthode d'investigation

Dans le cadre de cette étude, plusieurs analyses ont été réalisées :

- 90 entretiens sur poste auprès des salariés ont été réalisés avec le concours du service de la médecine du travail sur la base des questionnaires modifiés de l'INRS et de l'enquête SUMER ;
- Des enregistrements vidéo et des enregistrements informatiques KRONOS permettant au Laboratoire et au membre du groupe projet d'analyser l'activité ;
- Des enregistrements de niveaux de force en simultanée à la tâche des opérateurs (CAPTIV) via plusieurs capteurs apposés sur la localisation cible afin d'obtenir un % d'effort par rapport à la FMV (Force musculaire volontaire) et de déterminer des seuils critiques et ce, sur différents types de gestes à risques.
- Une chaîne d'acquisition électromyographique a été utilisée afin de déterminer l'intensité des efforts musculaires accomplis par les salariés au cours de leur travail (système FlexComp Infinifit de « Though Technology »). Les muscles enregistrés ont été les suivants : muscle Deltoïde Droit ; muscle Deltoïde Gauche ; muscle Trapèze Droit et muscle Trapèze Gauche. Les enregistrements ont été effectués au cours des situations de travail sans occasionner aucune gêne pour les salariés grâce à un système de stockage des données sur une carte mémoire contenue dans un boîtier fixé sur la ceinture des salariés ;
- une analyse fine des mouvements accomplis par les salariés au niveau des épaules a été réalisée grâce à l'utilisation de goniomètres. L'utilisation d'une technologie télémétrique a permis aux salariés de travailler avec ces capteurs sans provoquer aucune gêne dans leur travail.

Les goniomètres étaient reliés à un boîtier fixé à la ceinture des salariés, soit :

- 1 Goniomètre 2 axes Biometrics « SG110 » positionné au niveau de l'épaule
- 1 Goniomètre 1 axe Measurand Inc. « S 700 » positionné au niveau du coude pour mesurer l'angle de flexion.

Un capteur de pression positionné au niveau de la paume de la main droite afin de mesurer les forces compressives exercées au niveau du canal carpien.

---

<sup>2</sup> Le **groupe projet** était constitué par le Médecin du travail (chef de projet interne), Responsable du secteur UTA (4 lignes de production), Responsable BM du secteur, Responsable ou délégué BE du secteur, Secrétaire CHSCT ou délégué, Responsable du bureau des méthodes centrale, Ingénieur sécurité, Responsable de l'atelier tôlerie lorsque concerné, Responsable de l'équipe concernée, 2 salariées par lignes, invités : responsable achats, logistique, cariste, etc.

## **II.2. Protocole**

### **II.2.1 Variables mesurées**

90 entretiens sur poste auprès des salariés ont été réalisés avec le concours du service de la médecine du travail sur la base des questionnaires modifiés de l'INRS et de l'enquête SUMER.

L'incidence de vingt et une situations de travail différentes a été étudiée en terme d'astreintes biomécaniques. L'analyse de l'ensemble de ces situations nous a permis de déterminer l'influence de certains paramètres sur les astreintes biomécaniques rencontrées par les salariés. Parmi les paramètres étudiés figurent :

- La taille des séries ;
- La masse des tôles et les caractéristiques des situations de travail ;
- Le travail en binôme ;
- Le dimensionnement au poste.

### **II.2.2 Variables contrôlées**

Analyse sur une même personne, sur un même produit, en situation de travail en week end<sup>3</sup>, sur une même machine, dans un environnement de travail identique, aux mêmes horaires et sur une même durée de 3 heures 30 et ce, sur plusieurs personnes. Ceci afin de mieux appréhender la variabilité inter individuelle.

---

<sup>3</sup> Ceci afin de supprimer l'incidence possible du stress lié à la hiérarchie. Cela dans la mesure où l'intégralité des salariés avait déclaré ne pas être stressés dans cette équipe.

---

## III. RESULTATS

### III.1. Le point de vue des salariés

Les éléments clefs retenus sont les suivants :

- ✚ 46 % des salariés expriment des douleurs localisées au niveau des épaules et de la région lombaire avec un niveau d'intensité coté en 4 et 5 (important et très important) pour 50 % d'entre eux. Ce qui équivalait à anticiper l'apparition de ruptures futures possibles à court terme. Ces douleurs étant selon eux, générées par la répétitivité de la manipulation des tôles sur des grands ordres de fabrication (OF) ;
- ✚ 80 % stipulent que le rythme de travail ne leur pose pas de difficulté « *on est loin des cadences infernales* » ;
- ✚ 70 % déclarent tenir deux postes ou travailler en binôme sur une même machine ;
- ✚ 80 % estiment ne pas être stressés au travail. 4 le sont du fait des relations avec collègues, 4 des pics d'activités, 4 du passage 2\*8 en 3\*8, 3 par la monotonie du travail, 3 par les nuisances sonores ;
- ✚ 85 % estiment que le climat social est bon, qu'ils ont de très bonnes relations avec la hiérarchie et les collègues.

Le contexte de notre intervention est favorable. Ceci dans la mesure où le climat social s'avère être, aux dires d'une majorité des salariés et de la part des membres du CHSCT relativement serein. Les facteurs d'ordre psychosociaux semblent moins prépondérants dans cette entreprise. Ce par rapport à celles auprès desquelles nous avons travaillé sur cette problématique.

Le facteur de pénibilité premier cité par 68 % des salariés s'avère être la répétitivité des tâches sur de grands ordres de fabrication (OF) de plus de 3 heures d'affilées associée à une station debout pénible et à des manutentions manuelles lourdes et répétitives. Le second étant le travail en 3\*8.

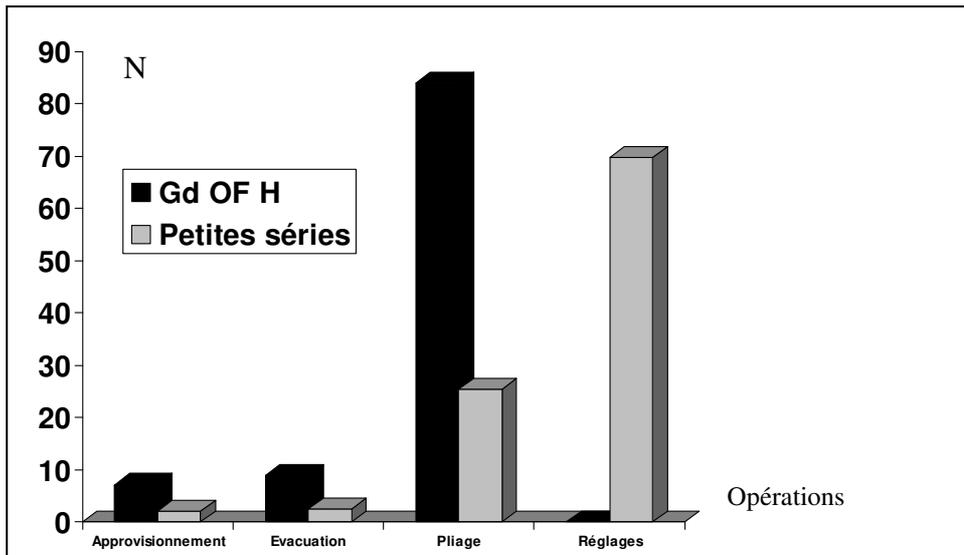
Nous avons également demandé aux salariés de positionner leur préférence par rapport à deux modalités d'exécution du travail : un travail sur de grandes séries sur un produit identique ou en commande clients (plusieurs petits ordres de fabrication à l'unité avec une grande diversité de produits). 45/90 personnes préfèrent réaliser de petits ordres de fabrication. Ceci dans la mesure où ce mode s'avère « *moins répétitif et moins monotone* ». Cependant 18 privilégient les grands s. « *Car cela implique moins de réglage d'outils et une fréquence de manipulation de palettes moindre lors de l'évacuation des ordres de fabrication en zone de stockage* ».

### III.2. Résultats des observations

Nous avons observé deux modalités d'exécution du travail : sur de grandes séries et sur des commandes clients. Ce sur deux postes de travail à savoir :

- une plieuse spécifique estimée comme étant « la plus pénible physiquement » selon les salariés du secteur ;
- une plieuse où sont réalisées les grandes séries (généralement par une population féminine).

Le graphe ci-dessous relate la répartition en % de durée des opérations sur poste un poste de plieuse sur la salariée travaillant en binôme sur la partie gauche du poste. L'enregistrement est d'une durée de 3h30 soit en mode longue série ou commandes clients (petites séries) et ce, dans les mêmes conditions environnementales. Ceci afin de maîtriser l'incidence de la taille de lots.



**Graphe n° 1 : Répartition en % de durée des opérations sur poste de plieuse sur deux modalités d'exécution du travail (durée 3h30 en mode longue série ou commandes clients (petites séries))**

Nos résultats montrent que le % du temps de pliage impliquant une pénibilité physique est de 25 % en commande client contre 83.9 % en grande série. Inversement, le temps d'appel à programme sur les commandes numériques est de 70 % en commandes clients contre 4.5 % en grande série. Ce qui signifie que le % de temps en action de pliage (manutention des tôles et levage) est plus important sur de longues séries.

D'autre part, nous avons observé que des régulations collectives existent et sont transmises par le collectif :

- Les grandes séries sur des tôles légères sont réalisées par les femmes. Ceci dans la mesure où cela limite la manutention unitaire des tôles lourdes ;
- Les petites séries de tôles lourdes « tôles noires » (ne pouvant être réalisées sur que une seule typologie de plieuse) sont réalisées par des hommes ayant des capacités physiques importantes ;
- Le pliage des tôles encombrantes et lourdes est réalisé en binôme. Ceci afin de limiter les efforts au poste lors des opérations de manipulations et de levage ;
- Des règles définies par le collectif sont aussi établies. Lorsque les commandes et les effectifs et l'équipe impose par exemple un travail en binôme homme/femme, c'est l'homme qui réalise les appels à programme et exerce un effort de poussée lors du levage des tôles plus important. La salariée, elle, se verra plutôt attribuer des opérations de vérification de réglage, de déplacement pour aller chercher des palettes et d'assistance à la levée des tôles.

### III.3. Résultats des mesures biomécaniques

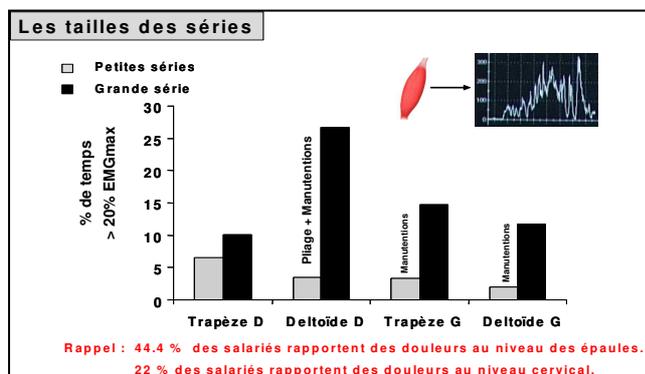
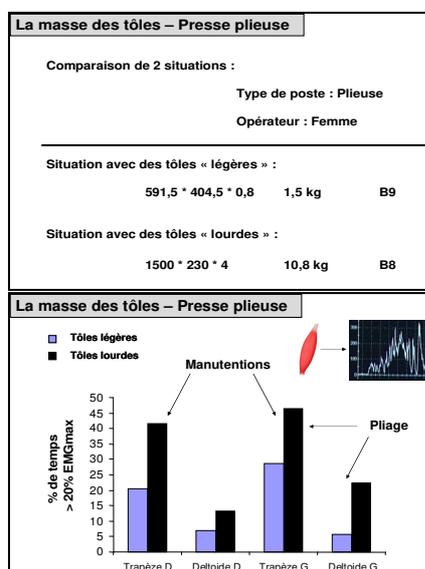
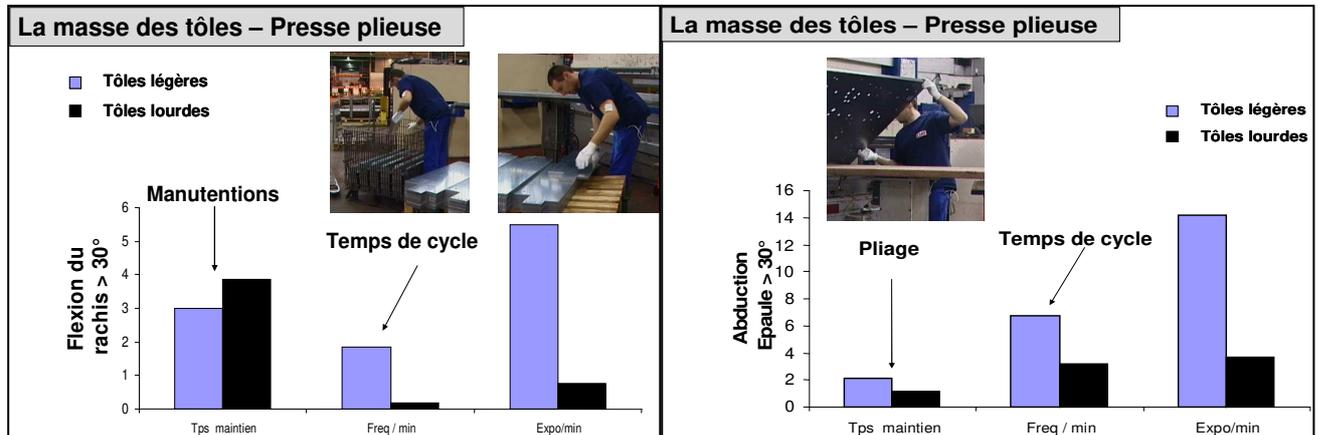


Figure 1 : incidence de la masse des tôles



Sachant qu'un élément fort de la démonstration a été de mettre en exergue que la stratégie de compensation consistant au travail des femmes sur de longues séries de tôles légères était en terme d'astreinte plus pénalisant que les autres modes.

Figure 2 : Graphes n° : incidence de la masse des tôles au niveau de la flexion du rachis et de l'abduction de l'épaule



**Le travail en binôme**

Comparaison de 2 situations :

Type de poste : Plieuse  
Opérateur : Homme

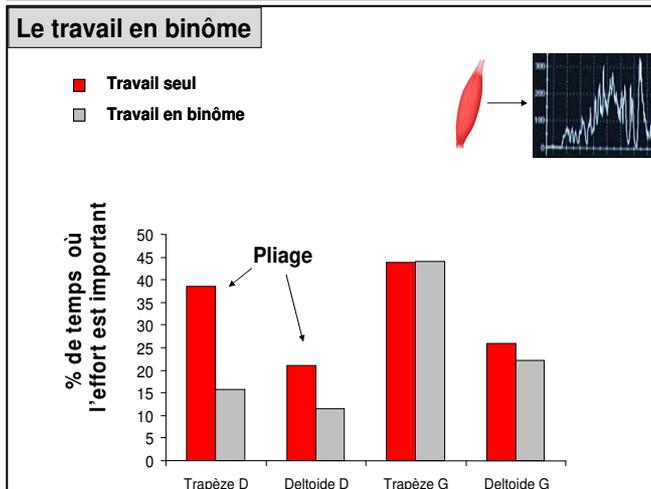
---

Situation de travail seul :

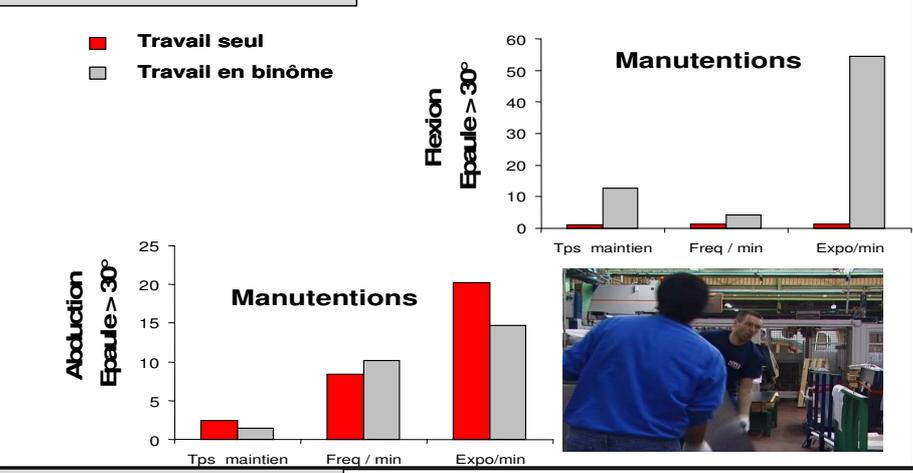
1578 * 328 * 4	16,3 kg	B8
----------------	---------	----

Situation de travail en Binôme :

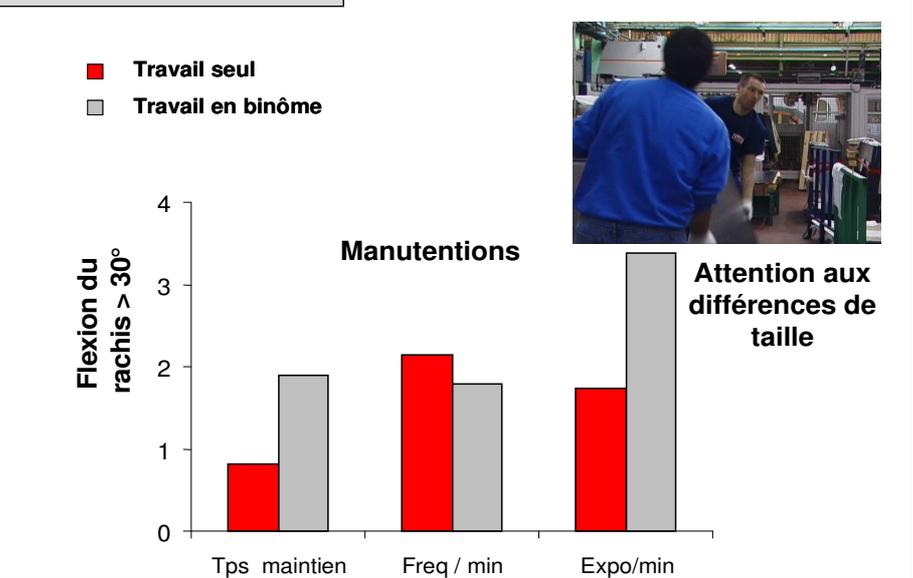
3175 * 332 * 4	33,1 kg	B8
----------------	---------	----



### Le travail en binôme



### Le travail en binôme



---

## **IV. METHODE D'INVESTIGATION DANS LE CADRE DE L'ELABORATION D'UN PLAN D'ACTION**

Dans le cadre de la prévention durable des TMS, quatre groupes projet ont travaillé sur les axes suivants :

- L'environnement au poste ;
- L'ordonnancement des ORDRE DE FABRICATION et taille de lots ;
- Qualification des contenants ;
- Et enfin l'intégration de l'ergonomie dans le cadre de la conception.

La réflexion a du être menée sur une période de six mois à raison de deux réunions par semaine. Ceci avant la définition des amortissements pour l'exercice 2005. Quarante deux personnes ont participé à ces groupes de travail. Le groupe projet était constitué de neuf acteurs (médecin du travail, Directeur unité concernée et remplaçant, ingénieur sécurité, responsable bureau méthodes, bureau d'études, service des achats, chefs d'équipe et salariés, membre du CHSCT). Ces groupes ont donné naissance à des propositions de solutions avec les avantages et inconvénients et les coûts associés présentés au comité de pilotage. Les groupes ont également mené une réflexion sur la cohérence de la démarche à mettre en œuvre dans le cadre de cette recherche de solutions. Car cette dernière a mis en exergue que les dysfonctionnements organisationnels repérés sur ce secteur étaient le reflet des problèmes à régler d'une façon plus globale au niveau de tout le groupe industriel, surtout lors de cette période de croissance et de restructuration interne.

### **IV.1. Environnement au poste**

Des propositions **techniques sur l'environnement physique au travail** ont été proposées et retenues en comité de pilotage comme : des systèmes de rehausses, l'achat de gerbeur électrique, la modification spatiale de bloc de rangement, l'assistance au levage, ... Ceci afin que les opérations d'approvisionnement et d'évacuation au poste puissent être réalisées dans le respect des zones de confort déterminé dans le cadre des normes NF X35-106, impliquant une réduction des contraintes posturales.

Toutefois, face à ces solutions techniques et compte tenu de la contrainte d'amortissement des investissements sur plusieurs années, des critères de priorité comme la nature de la masse à manipuler, l'encombrement de la tôle, taille de lots réalisés sur la plieuse, possibilité de travailler en binôme, compétences au réglage et à l'appel des programmes ont été définis.

### **IV.2. L'ordonnancement des ORDRE DE FABRICATION et taille de lots**

Une large réflexion du groupe projet s'est focalisée sur la **modification des tailles de lots**. En effet, les verbalisations des salariés, l'analyse des données de la médecine du travail et nos observations allaient dans le sens unanime où les tailles de lots en longues séries répétitives et monotones de plus de 3h30 d'affilées sont un des facteurs prédominants des TMS au sein de ce secteur cible. Travailler sur la question relève non seulement de l'ergonomie mais également du génie industriel puisque couplé à un problème de flux capacitaire, touchant non seulement le flux de ce secteur mais l'intégralité des flux amont et aval du site de production, organisé dans une logique client fournisseur.

Dans un 1<sup>er</sup> temps, le groupe projet a évalué les avantages et les inconvénients de chacune des solutions envisageables : le transfert des contraintes sur des presses automatiques, l'externalisation de la production, la mise en place d'une cellule robotisée pour le chargement et le déchargement, la rotation des salariés et les solutions techniques sur l'environnement du poste.

## IV.2.1 Une analyse ergonomique indissociable d'une analyse capacitaire

Outre les solutions techniques, l'analyse ergonomique avait administré la preuve des astreintes provoquées sur les presses et les plieuses par le mode d'exécution du travail en série longue et les régulations mises en oeuvre par les salariés. Il fallait donc diminuer ces tailles de lots. Mais cela était indissociable d'une analyse capacitaire des flux. Ceci afin d'étudier la faisabilité organisationnelle de cette mesure, souhaitée par la majorité des salariés, des Chefs d'équipes, des membres du CHSCT et la médecine du travail.

L'atout que nous avons alors résidait dans la richesse des compétences pluridisciplinaires du groupe projet.

A partir des bases de données internes de l'exercice 2004, la production annuelle réalisée a été éclatée en six classes de tailles de lots<sup>4</sup>. Que nous avons croisé par nature de machine (presses, plieuses, autre), par nature d'opérations<sup>5</sup> et par la séquence machine des opérations<sup>6</sup>.

Cette analyse nous a permis à un niveau macro de cibler les postes sur lesquels les astreintes de production liées aux tailles de lots étaient les plus conséquentes et qui étaient associées aux astreintes que nous avons enregistrées à un niveau micro. Les données obtenues ont corroboré les verbalisations des salariés et des chefs d'équipe, nos observations et les données issues de la médecine du travail.

Cette base de données nous a également permis de croiser les temps main d'œuvre (MO) et les temps machine heure (TM) par personne. Ce qui équivaut au repérage des salariés ayant travaillé au moins 7.50 heures d'affilées sur une machine (machine) et un produit identique en mode coup par coup.

De plus, une étude de la charge de pliage liée à des ordres de fabrication (OF) de plus de 7.5 h/personne sur une année, nous a permis de :

- calculer un équivalent charge de 3800 heures en année pleine, représentant trois personnes travaillant en continue sur des tâches extrêmement répétitives impliquant des astreintes pour les salariés concernés ;
- démontrer l'existence de goulets d'étranglements de production du fait d'une nécessité de travail en 3\*8 sur une machine en particulier alors que les autres machines fonctionnent en 2\*8.

Nous étions donc confrontés ici non seulement à un problème ergonomique mais également à un problème capacitaire de l'ensemble du flux de production du site, dépassant notre champ d'étude initiale. Néanmoins, ne pas travailler cette question signifiait ne pas modifier en profondeur l'organisation et ne pas s'orienter vers une prévention durable. Les solutions techniques ne répondant que de façon ponctuelle à une diminution partielle des facteurs directs.

C'est pourquoi, à la demande du groupe projet, une étude de délestage capacitaire de la machine d'étranglement sur une autre presse a été réalisé par le service de la gestion des flux opérationnels de l'entreprise.

L'objectif visait à analyser si l'ensemble des produits impliquant des astreintes pour les salariés sur de longues séries pouvait être réalisé sur une presse semi automatique sans astreintes de manipulation constatée sur un poste de référence<sup>7</sup>.

Elle a mis en exergue que, pour des contraintes techniques (absence d'aménagement numérisé, dimensions de la table de bridage, limitation du tonnage, ...), 31 produits générant des astreintes pour les salariés ne pouvaient être délestés.

De plus, une étude du niveau d'utilisation réelle de la machine en heures sur 43 semaines en équipe 4\*8 (3\*8 et SD) démontrait une absence de lissage de la charge et des pics en surcapacité. Ceci se traduisant pour les salariés par les astreintes prés cités sur de longues séries.

---

<sup>4</sup> De 1 à 599, de 600 à 999, de 1000 à 2999, de 3000 à 4999, de 5000 à 9999 et de 10000 et plus.

<sup>5</sup> A savoir soit en aménagement, soit en production au coup par coup. Car ce dernier mode génère de fortes sollicitations des épaules et du rachis, liées à l'insertion et à l'extraction manuelle des tôles au sein des presses et des plieuses.

<sup>6</sup> Ex : 1 ère séquence sur machine presse, seconde sur plieuse, etc.

<sup>7</sup> Solution émise par le groupe projet et souhaitée par les salariés ayant travaillé sur le poste de référence.

Ces deux paramètres signifiaient en clair que si la solution interne retenue par le comité de pilotage consistait à réduire les tailles de lots et à réaliser des rotations de personnel, cette solution ne pourrait se faire qu'à condition que la machine soit capacitaire. Sans anticipation de la charge et des modes (lissage de la charge), le salarié serait toujours sollicité 3.50 d'affiliées sur des « tâches répétitives, monotones et ennuyeuses » avec les fortes astreintes biomécaniques que nous avons analysées.

D'autre part, il s'agissait également de mettre le comité de pilotage en garde contre les 20 % d'augmentation de volume prévu sur les deux années à venir qui ne feraient que renforcer ce phénomène.

**En clair, ici, il s'agit bien de deux objectifs différents (capacité de flux et réduction des astreintes) nécessitant, pour leur résolution, des compétences pluridisciplinaires mais qui en fait, dans ce contexte particulier, se rejoignent.**

#### **IV.2.2 Analyse ergonomique et gestion des flux opérationnels**

Cette solution de réduction des tailles de lots devait non seulement faire l'objet d'une étude des avantages et des inconvénients sur les postes de tôlerie. Mais elle passait également par une analyse des modifications organisationnelles et des possibilités de mises en œuvre au niveau des services de gestion. Plusieurs solutions envisageables ont fait l'objet d'une analyse par le groupe projet au niveau des modalités de l'organisation de la gestion en amont des commandes de lots. Elle ne pouvait se faire indépendamment de compétences en gestion des flux opérationnels. C'est pourquoi, le responsable des flux opérationnels a rejoint notre groupe. Ceci afin de construire des solutions qui englobent d'autres paramètres comme les objectifs de productions et de modification de l'organisation à court et moyen terme.

Réduire les tailles de lots pouvait passer soit :

- Par une dissociation automatique informatisée des lots de plus de 3.5 heures sur le système de gestion des commandes. Ceci impliquant une refonte globale des modes de calcul et des coûts ;
- Par une dissociation manuelle des tailles de lots sur les articles problématiques réalisés en coup par coup de façon manuelle sur les produits repérés comme astreignants ;

et ce, soit réalisé par le planificateur du site client de montage (aval), soit en gestion interne par le secteur tôlerie concerné.

Nous avons analysé l'incidence future probable en terme de modification de l'activité et d'astreintes supplémentaires pour le personnel de la gestion et du magasinage de ces différentes modifications de modes de gestion. Sachant que cette dissociation d'une grande ORDRE DE FABRICATION en plusieurs petites commandes générerait une augmentation du nombre de lots à gérer et à superviser. Ceci puisque le nombre passerait de 122 ou de 112 couplés à une augmentation des coûts interne tôlerie de l'ordre de 0.56 %. L'ensemble de ces contraintes a été présenté au comité de pilotage afin qu'il puisse disposer de tous les éléments nécessaires à sa décision.

#### **IV.2.3 Rotation sur postes**

**Il fallait aller plus loin et analyser également les possibilités de rotation sur les postes, autre solution possible. Lors d'une restitution intermédiaire, une des solutions court terme envisagée par la Direction consistait au renforcement des rotations sur les postes. Ceci afin de limiter les astreintes liées à la répétitivité des sollicitations au niveau des épaules et du rachis. Afin d'en étudier les possibilités et de sortir du « y'à qu'à », nous avons déterminé les critères de rotation à considérer : l'effectif disponible, le statut, les équipes, les compétences à la lecture de plan, en conduite de machine, le fait d'être titulaire ou non du permis cariste, le niveau de compétences 1, 2 ou 3<sup>e</sup> et le niveau d'astreintes<sup>9</sup>. Ceci nous a permis de démontrer qu'en l'état**

actuel, compte tenu de ces paramètres, le potentiel n'était pas suffisant en équipe SD et nuit. Que ce potentiel était de deux personnes sur les équipes 1, 2 et 3 de journée. Mais que ce mode impliquait qu'une personne réguleur de niveau 3 soit monopolisée sur au moins 3.50 h. Ce qui bloquait les possibilités de réglage sur les autres postes de l'entreprise et augmentait les astreintes pour les salariés travaillant sur ceux-ci et contraignait la production. Cette solution, même provisoire ou couplée à court terme, ne pouvait donc être la solution miracle. D'autant plus que la durée minimale d'apprentissage des 50 outils est d'au minimum 6 mois. Mais cette analyse montrait, compte tenu du vieillissement de la population et de l'effectif des départs en retraite prévisible, l'urgence à anticiper les besoins en formation.

### **IV.3. Analyse ergonomique de la problématique des contenants et qualification**

Selon les verbalisations et suite à nos observations nous avons mis en exergue que des contenants non conformes généraient des temps de recherche estimés à 1 EQTP annuel sur un effectif de 130, des manutentions manuelles associées à des prises et des reprises dans des contenants non-conformes couplés à des arrêts de production, un encombrement spatial des palettes non-conformes, une répartition des ORDRE DE FABRICATION en fonction des contenants disponibles. Sans compter les contenants hors sécurité ré injectés dans le flux afin de ne pas perturber la production. Dans un premier temps, compte tenu de l'ampleur de la charge et du non missionnement initial sur cette problématique, nous avons sur deux références produits répertorié l'écart entre le volume théorique et le volume réel lié aux non-conformités. De plus les membres du CHSCT et les magasiniers ont réalisé un inventaire des contenants sur un secteur particulier ayant une méthode de rangement non sécurisée. Ils ont listé les contenants non adaptés aux pièces afin de disposer de l'intégralité des éléments nécessaires à une prise de décision. Un inventaire exhaustif a été lancé en consultation afin d'obtenir l'effectif de chacune des typologies de contenants sur l'ensemble du site, le nombre de contenants rebus ou faisant l'objet d'une demande d'intervention. Ceci afin de qualifier les contenants et d'estimer les besoins réels. D'autre part il a été défini que le site client devait définir l'adéquation entre le contenant et le contenu dès en amont de la conception, ainsi que les modalités de rangement optimales. Ceci après analyse des modes réels de rangement et des astreintes associées et codification des modes opératoires de rangement. Ceci de façon à ce que ces modes soient stipulés sur les ordres de fabrication et transmises dans le cadre de la formation des nouveaux embauchés. Une estimation des coûts de qualification a été réalisée (coût du marquage pour inventaire, recensement par les magasiniers, jours de développement informatiques nécessaires pour enrichir les informations sur les ordres de fabrication).

### **IV.4. Intégration de l'ergonomie dans le cadre de la conception**

La réflexion sur l'intégration de la prévention dans les modules de conception est **un de l'axe majeur dans le cadre d'une prévention durable** des TMS. D'autant plus que la norme ISO 9004 englobe ces aspects ergonomiques.

Compte tenu de l'essor de cette entreprise, la concurrence et la transformation des exigences de la clientèle ont fait que le changement est devenu une norme. Les facteurs délais, réduction des coûts, réduction du temps séparant la décision de lancer un produit et sa mise effective sur le marché, constituent des facteurs stratégiques de compétition. Le personnel est donc amené à répondre à des besoins fonctionnels variés par des réponses individuelles, de manière à diversifier et élargir la clientèle et se réserver des parts de marché. Le marché se doit d'innover et d'adapter chaque produit aux besoins spécifiques de chaque client. Les fabricants sont donc conduits à fournir une grande quantité de produits différents pour satisfaire un ensemble de besoins clients. Cette diversité commerciale a une incidence directe au niveau de toutes les activités de la conception à la production, en passant par le service commercial et le soutien logistique.

---

<sup>9</sup> Niveau de pénibilité physique (effort, postures) ; Répétitivité ; Degré d'apprentissage ; Compétences requises ; Piétinement au poste ; Contraintes temporelles ; Précision requis ; Risque d'erreur possible ; Degré de monotonie ; Rapidité d'exécution.

La compétition n'est plus seulement sur le prix mais aussi sur la variété et la vitesse de mise sur le marché. Les clients demandent à la fois une haute qualité, des prix bas et des produits personnalisés, régulièrement actualisés par les progrès techniques. Lors de la conception du produit, il s'avère donc nécessaire de modéliser les interactions entre la diversité commerciale et la diversité technique.

Cette chrono compétition implique que les bureaux d'études doivent étudier et lancer le produit rapidement. Le produit doit être développé à la date fixée au début du projet. Mais les lancements ne suivent pas forcément un processus linéaire si on tient compte de la réalisation de certaines commandes en urgence. Les bureaux d'étude sont donc le point central de toutes les contraintes des achats, du marketing, de la qualité, etc.... Leur gestion des priorités n'intègre par conséquent pas l'ergonomie des postes et bien souvent les moyens de production ne sont pas pensés en synergie lors de la phase de conception. La réponse provisoire apportée par la Direction est d'intégrer le médecin du travail et l'ingénieur sécurité sur un travail en amont sur les prototypes dont on anticipe soit une sortie en grande série soit des astreintes biomécaniques futures probables. Néanmoins, compte tenu du fait que l'entreprise est en complète restructuration, le PDG a stipulé que ce phénomène devrait être intégré une fois que le schéma directeur général de l'entreprise sera mieux défini.