

L'importance des mécanismes de régulation temporelle dans le travail des opératrices de métiers à fibres libérées relativement à l'automatisation des machines et au travail de nuit

The importance of time regulation mechanisms in the work of open-end loom operators for machine automation and night work

La importancia de los mecanismos de regulación temporal en el trabajo de las operadoras de hiladoras OE en relación con la automatización de la máquinas y el trabajo de noche

Régis Lachance



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3816>

DOI : 10.4000/pistes.3816

ISSN : 1481-9384

Éditeur

Les Amis de PISTES

Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 2000

Référence électronique

Régis Lachance, « L'importance des mécanismes de régulation temporelle dans le travail des opératrices de métiers à fibres libérées relativement à l'automatisation des machines et au travail de nuit », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 2-2 | 2000, mis en ligne le 01 novembre 2000, consulté le 30 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3816> ; DOI : 10.4000/pistes.3816

Ce document a été généré automatiquement le 30 avril 2019.



Pistes est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

L'importance des mécanismes de régulation temporelle dans le travail des opératrices de métiers à fibres libérées relativement à l'automatisation des machines et au travail de nuit

The importance of time regulation mechanisms in the work of open-end loom operators for machine automation and night work

La importancia de los mecanismos de regulación temporal en el trabajo de las operadoras de hiladoras OE en relación con la automatización de la máquinas y el trabajo de noche

Régis Lachance

NOTE DE L'AUTEUR

Les lecteurs intéressés peuvent consulter le rapport complet disponible au département des sciences biologiques de l'Université du Québec à Montréal ou auprès de l'auteur principal.

L'auteur aimerait remercier Nicole Vézina et Johanne Prévost pour leur participation dans la rédaction de cet article. Un remerciement particulier va également à Élise Ledoux pour ses précieux conseils dans la mise en forme de l'article.

1. Introduction

- 1 Cette étude ergonomique porte sur l'analyse de six postes de travail (ou assignations) du département des métiers à fibres libérées de l'atelier de filage d'une usine de textile. La demande initiale d'intervention ergonomique origine des responsables de l'entreprise préoccupés par l'augmentation des problèmes musculo-squelettiques aux épaules et au cou affectant les employés de ce département.
- 2 Cette intervention s'inscrit dans un contexte de changement technologique et d'automatisation. En effet, la fabrication de fils sur des métiers à fibres libérées représente un procédé technologique relativement récent dans cette usine. En 16 ans, le département a introduit, en trois étapes successives, 24 nouvelles machines : des métiers à attaches manuelles (type manuel), suivis de métiers à attaches automatiques de type Auto-1 et de robots automatiques, et finalement des métiers automatiques ultramodernes de type Auto-2.
- 3 D'ici quatre ou cinq ans, la fabrication de fils sur les métiers à fibres libérées devrait représenter entre 80 % et 90 % de la production. Il est prévu de remplacer graduellement les métiers de type manuel par des métiers de type Auto-2. Selon les responsables de l'usine et les opératrices du département, ce remplacement permettrait, entre autres, de réduire les problèmes principalement associés aux mouvements répétés d'élévation des bras engendrés par l'utilisation des métiers à fibres libérées de type manuel.
- 4 Or, la coordonnatrice en santé-sécurité considère que le travail sur les métiers à attaches automatiques, bien que différent, impose des contraintes musculo-squelettiques non moins importantes que celui effectué sur les métiers de type manuel. Cette dernière se préoccupe de la récente augmentation des assignations temporaires impliquant principalement les opératrices les plus anciennes affectées aux métiers à attaches automatiques. Elle craint également que les symptômes se transforment en atteintes permanentes si aucune intervention n'est réalisée.

2. Description des dispositifs techniques

- 5 L'usine fabrique des toiles de tissu non fini à partir de mélanges de polyester/coton ou de coton. Le département des métiers à fibres libérées produit le fil à partir duquel seront tissées les toiles de tissu.
- 6 Les deux principales responsabilités des opératrices de métiers à fibres libérées sont d'assurer l'alimentation des métiers en matière première et de retirer les cônes de fils produits en les entreposant sur des chariots. Le nombre de métiers assignés par travailleuse varie de deux à cinq, de sorte que l'ensemble des métiers est réparti entre six employées. Un métier de type manuel est généralement jumelé à au moins un métier de type Auto-1 afin de répartir la charge de travail (figures 1 et 2). La majorité du temps d'intervention des opératrices (75 à 80 %) se déroule sur les métiers de type manuel. Le nombre de métiers associés à chaque poste de travail dépend de différents facteurs de production.

Figure 1. Représentation générale d'une section d'un métier à fibres libérées de type manuel (identique à Auto-1 sauf pour le robot-attacheur)



Figure 2. Représentation générale d'une section d'un métier à fibres libérées type Auto-2



- 7 Le nombre d'unités de fabrication (portes) par métier varie de 120 à 216 portes réparties de chaque côté de la machine. Chaque porte comprend un pot qui renferme le ruban d'alimentation en fibres. Les métiers de type manuel et Auto-1 sont alimentés par des pots de petit format, alors que ceux de type Auto-2 le sont avec des pots de grand format. Le procédé de fabrication du fil consiste à faire entrer le ruban par l'ouverture de la porte pour qu'il puisse entrer dans le rotor illustré à la figure 3. Tournant à haute vitesse, le

rotor impose une torsion au fil. La grosseur du fil varie en fonction de la vitesse. Le fil sort par la suite de l'orifice de la porte et s'enroule autour d'un cône. Les cônes sont transférés (manuellement ou automatiquement selon le type de métier) sur le convoyeur localisé sur la partie supérieure du métier puis ils sont déposés sur les chariots d'entreposage localisés à l'extrémité du métier (figure 4).

Figure 3. Pièces mécaniques d'un métier de type manuel qui permet de comprendre le procédé de fabrication du fil et la nature des interventions manuelles

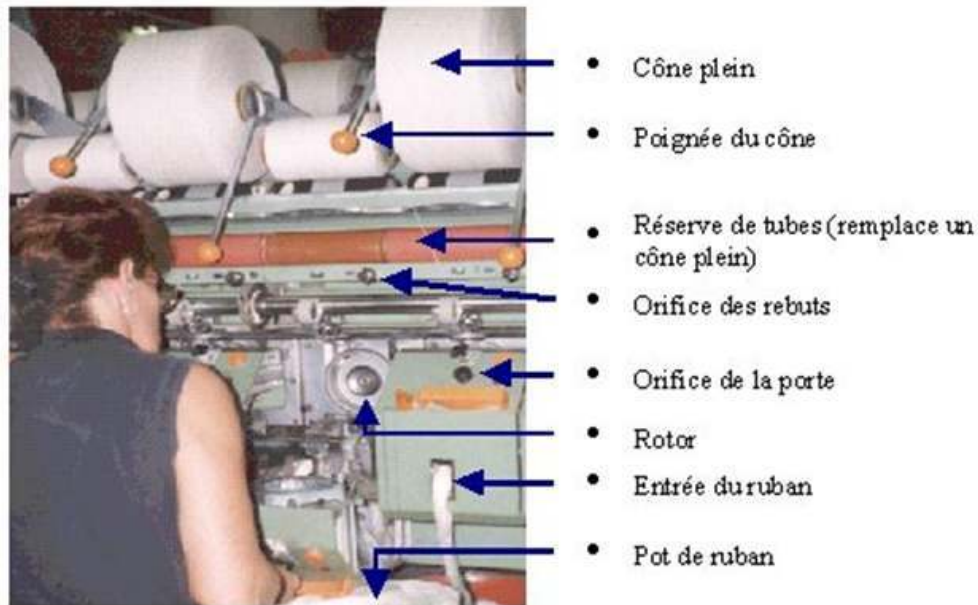


Figure 4. Transfert des cônes sur un chariot d'entreposage pour un métier à fibre libérées de type Auto-2



Noter qu'en dépit de la hauteur plus élevée de ce type de métiers, la hauteur d'atteinte demeure identique aux métiers de type manuel et Auto-1.

- 8 Les différences d'automatisation des métiers affectent l'attache des fils et les levées de cônes qui sont réalisées manuellement ou par des robots. Les métiers de type manuel impliquent des réparations manuelles de fils et des manipulations de cônes. Sur les métiers de type Auto-1 et Auto-2, les levées de cônes et les attaches de fils sont effectuées par des robots-leveurs et des robots-attacheurs. Les opératrices doivent par contre préparer le bout de fil provenant des cônes pour que le robot soit capable de le saisir.
- 9 Les opératrices circulent le long des métiers de façon à intervenir aux portes où la production est arrêtée. Elles vont réaliser ce qu'on appelle une intervention. Elles doivent trouver et solutionner le problème pour ensuite redémarrer la fabrication du fil. Selon le travail prescrit, deux tournées de réparation des cassures de fil par heure sont prévues pour tous les types de métiers. La durée réelle de ces tournées varie cependant, car, à l'occasion, les opératrices ont de la difficulté à les compléter et à d'autres moments, elles les réalisent en moins d'une dizaine de minutes.
- 10 Bien que les arrêts de production soient considérés comme normaux, leur moment d'apparition et leur lieu sont imprévisibles. Les arrêts de production peuvent être provoqués par un manque de ruban dans les pots, la fin de la production d'un cône, un nettoyage insuffisant, de mauvais ajustements de la machine ou une mauvaise qualité de la matière première. Dans de bonnes conditions de production, le taux de fils cassés représente environ 5 % du nombre total d'unités de fabrication par métier.

3. La méthodologie de l'étude ergonomique

- 11 L'étude ergonomique a débuté par une analyse des accidents de travail. Cette analyse a permis d'identifier les problématiques reliées aux types de métiers et aux quarts de travail. Par la suite, des entretiens réalisés avec la coordonnatrice en santé-sécurité, trois coordonnateurs du département, quelques opératrices et quatre mécaniciens ont permis d'obtenir des informations sur les difficultés du travail des opératrices et d'identifier des facteurs de risque.
- 12 Les observations de l'activité de travail ont été effectuées auprès de six opératrices et opérateurs assignés à une équipe de jour et de six autres assignés à une équipe de nuit. Une attention toute particulière a été portée au choix des moments d'observation en s'assurant que les conditions de production étaient comparables entre elles (principalement pour les métiers assignés et le type de fils produits). Des rencontres d'autoconfrontation ont été effectuées individuellement avec un coordonnateur de production ainsi qu'avec chaque opératrice dont le travail avait été observé.
- 13 L'analyse temporelle a été effectuée à partir d'un ordinateur portatif de modèle Psion Organizer LZ alors que les autres types de données ont été analysées sur Kronos 2.2A (ANACT). Les résultats de cette analyse sont basés sur un cycle de travail (une tournée de réparation) ou plus, selon le cas, et portent sur la fréquence, la durée et l'ordre des opérations illustrant les différents modes opératoires des travailleuses.
- 14 Des mesures dynamométriques ont été effectuées avec un appareil de modèle Amtek (capacité de 68 kg ; précision de 0,4 kg ; degré d'erreur de $\pm 0,5$ %). Les postures de travail ont été estimées à partir de bandes vidéo. Le nombre de cassures dans la cadence de travail a été calculé à partir du nombre d'interventions effectuées sur chaque poste de travail. Le nombre de pots et de cônes manipulés par les opératrices a été calculé à l'aide des données découlant de l'analyse temporelle.

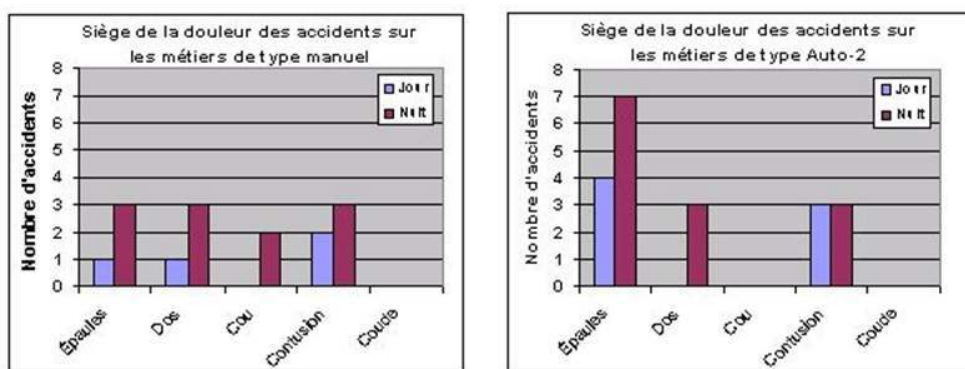
4. Les résultats

- 15 La présentation des résultats rend compte des difficultés rencontrées par les travailleuses et résume les étapes qui ont permis de comprendre les problèmes. Chacune des sections ne présente que les faits marquants qui ont permis de vérifier l'hypothèse principale de cette étude ergonomique. Les lecteurs intéressés pourront consulter le rapport complet pour plus de détails (voir la note en fin d'article). L'identification des problématiques et des principales difficultés fait l'objet des deux premières parties. Elles portent plus précisément sur l'analyse des rapports d'accidents et sur le bilan des entretiens. Nous traçons par la suite le portrait des mécanismes d'adaptation des opératrices aux contraintes et les variations de l'intensité du travail selon le type de métier et le quart de travail.

4.1 L'analyse des rapports d'accidents

- 16 L'analyse des rapports d'accidents (figure 5) révèle que la moitié des opératrices assignées aux métiers à fibres libérées ont déclaré au moins un accident depuis 1981 et que ces événements découlent en général d'une accumulation de traumatismes plutôt que d'événements subits et accidentels. Les lésions musculo-squelettiques sont particulièrement présentes sur les métiers de type manuel et, contrairement aux attentes des intervenants de l'usine, sur les métiers de type Auto-2. Sept des douze opératrices ayant déclaré au moins un accident étaient assignées à ces métiers, alors que les cinq autres l'étaient aux métiers manuels. Aucun événement ne fut rapporté pour les employées assignées aux métiers de type Auto-1. De plus, 69 % des accidents déclarés surviennent pendant le quart de nuit et plusieurs se rapportent à des problèmes musculo-squelettiques aux épaules et au dos, laissant soupçonner des conditions d'exécution du travail différentes et plus difficiles.

Figure 5. Sièges des lésions selon le type de métier à fibres libérées pendant le quart de jour et de nuit



Le nombre total d'accidents déclarés est de 15 pour les métiers manuels et de 20 pour le type Auto-2. Notez qu'aucun accident ne fut reporté pour les métiers de type Auto-1.

4.2 Bilan des entretiens

- 17 De façon générale, la majorité des intervenants mentionne que certaines phases de transition dans la production se traduisent par une augmentation des difficultés pour les opératrices. Les principales difficultés sont reliées aux arrêts de production généraux (break-down). Les break-down incluent les changements de fils, les opérations de dégraissage et de nettoyage approfondi ainsi que les bris mécaniques conduisant à un problème majeur. Lors d'un break-down, il survient un phénomène de cassures généralisées sur le métier. Les opératrices devront alors récupérer le temps ainsi perdu tout en continuant le travail régulier sur les autres machines, ce qui entraîne une augmentation de la cadence. Certaines opératrices mentionnent même
- « qu'à force d'avoir les bras en l'air pour rattacher un break-down, on en a pour deux jours à avoir mal aux épaules... Il faudrait être deux à ce moment-là... ».
- 18 Les changements de fil sont particulièrement exigeants puisque l'opération se répercute également sur la quantité de cônes manipulés par la suite. En temps normal, les levées se font aux deux heures et correspondent à environ 20 à 40 cônes. Lors d'un changement de fil, un grand nombre de cônes parmi ceux qui ont débuté simultanément doivent être levés en même temps pour être transférés sur les chariots.
- 19 Le nettoyage a également été soulevé comme problématique par les opératrices. Cette activité comporte plusieurs étapes qui doivent être effectuées chaque fois que survient un problème de cassure. Une opératrice en particulier a mentionné que lorsque les étapes prévues pour le nettoyage ne sont pas faites au complet par la personne de l'équipe précédente, c'est plus difficile après. Il y a plus de cassures et de pertes de temps.
- 20 Pour les métiers de type Auto-2, les opératrices mentionnent que la hauteur des métiers est problématique. Ces derniers ont dû être remontés pour pouvoir insérer les grands pots qui contiennent le ruban d'alimentation en dessous. La hauteur des portes et des cônes est alors plus élevée que sur les autres métiers.
- 21 Les réparateurs, pour leur part, croient que les opératrices assignées aux métiers de type Auto-2 travaillent davantage puisqu'elles doivent manipuler des pots plus lourds et se déplacer davantage pour les récupérer. Finalement, mentionnons qu'en dépit de ces difficultés, la majorité des opératrices sont satisfaites de leur travail mais reconnaissent que les conditions d'exécution du travail pendant le quart de nuit sont plus difficiles.

4.3 L'analyse de l'activité de travail

- 22 Cette analyse a permis de mettre en évidence les différences entre les trois types de métiers quant aux conditions d'exécution du travail. Elle permet également d'expliquer les raisons de l'intensification de la charge de travail pendant le quart de nuit. Cette partie de l'étude comprend l'analyse posturale et dynamométrique ainsi que l'analyse temporelle. Elle traite principalement de l'activité de nettoyage, celle-ci étant apparue comme le principal mécanisme d'adaptation des opératrices face aux difficultés rencontrées.

4.3.1 Analyse posturale et dynamométrique

- 23 Le tableau 1 résume les postures de travail ainsi que les efforts fournis pour toutes les opérations impliquant des efforts pouvant être mesurés. La figure 6 montre les caractéristiques des métiers manuels Auto-1 et Auto-2. Ces photos illustrent entre autres la hauteur des membres supérieurs lors du nettoyage exécuté au niveau de la porte ainsi que lors de la prise des cônes.

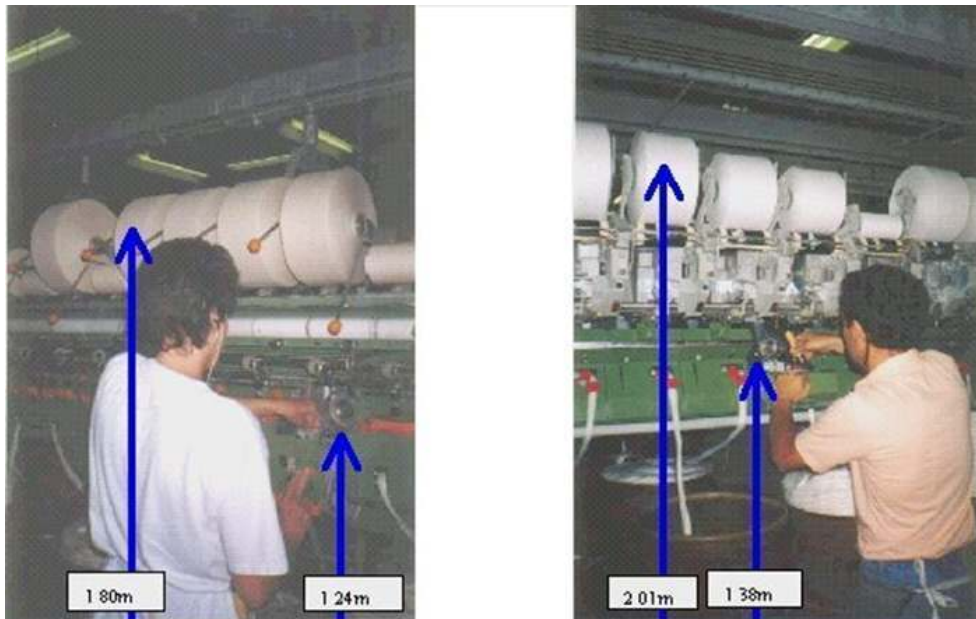
Tableau 1. Synthèse de l'analyse posturale et dynamométrique

Opérations	Postures des épaules		Forces appliquées		Actions / mouvements
	Manuel et Auto-1	Auto-2	Manuel et Auto-1	Auto-2	
1. Changer de pots	Neutre	Neutre	2,0-4,0 kg	0,4-6,2 kg	Glisser pot / pivot (torsion du dos)
2. Insérer le ruban	Neutre	Neutre	N.D.	N.D.	--
3. Ouvrir la porte	80°	100°	4,8-6,4 kg	4-10 kg	Tirer vers soi
4. Nettoyer le rotor (à l'intérieur)	80°	100°	N.D.	N.D.	Posture statique à bout de bras
5. Passer le cure-pipe dans l'orifice de la porte	80°	100°	N.D.	N.D.	Posture statique
6. Nettoyer le rotor (en le retirant à l'extérieur)	80°	100°	2 kg (tirer le rotor)	2 kg (tirer le rotor)	Tirer vers soi (à bout de bras)
7. Fermer la porte	80°-90°	80°-90°	2,4-2,8 kg	2,4-2,8 kg	Soulever la porte
8. Atteindre le fil sur le cône	135°	150°	N.D.	N.D.	Posture statique
9. Faire une attache directe	135°	--	4,2 kg	--	Soulever / maintenir poignée
10. Faire une attache indirecte	90°-135°	--	4,2 kg	--	Soulever la poignée (court)
11. Pousser le cône sur le convoyeur	135°	--	4,2-5,6 kg	--	Pousser vers l'avant et le haut
12. Tubes de plastique	135°		5,2 kg	--	Écarter le support

13. Couper les fils / fibres	90°-135°		N.D.	N.D.	N.D.
14. Manipuler les cônes	90°-135°	90°-135°	4,2-5,6 kg	4,2-5,6 kg	Manipuler les cônes
15. Pousser / tirer les camions	90°	90°	Vides :6,3kg Pleins :20kg	Vides :6,3kg Pleins :20kg	Pousser / tirer
16. Ouvrir la porte des rebuts	Neutre	Neutre	5,4 kg	9,5 kg	Tirer vers soi

N.D. : les forces appliquées n'ont pas été mesurées. La liste des opérations ne respecte pas nécessairement une suite chronologique puisque l'ordre d'exécution dépend toujours du problème à solutionner.

Figure 6. Opérations de nettoyage sur un métier manuel pour une opératrice mesurant 1,68 m (à gauche) et sur un métier de type Auto-2 pour un opérateur mesurant 1,71 m



Noter la différence de hauteur et l'éloignement plus important sur la photo de droite.

- 24 Sur les métiers de type Auto-2, la hauteur des pièces mécaniques sur lesquelles les opératrices doivent intervenir est plus élevée (entre 15 cm et 20 cm). Les interventions de nettoyage sont réalisées avec une flexion des épaules d'environ 100° sur les métiers de type Auto-2 comparativement à 80° sur les métiers manuels et Auto-1. De la même façon, l'atteinte des cônes sur les métiers Auto-2 conduit à des flexions de 150° comparativement à des flexions d'environ 135° sur les autres métiers. Rappelons que les métiers de type Auto-2 ont été relevés afin d'y insérer des pots d'alimentation de plus grand format. De plus, les deux rangées de pots d'alimentation sur ces métiers contribuent à éloigner davantage l'opératrice de la porte. Le travail à bout de bras et la flexion du tronc de façon répétée pourrait expliquer, du moins en partie, les problèmes rencontrés sur les métiers de type Auto-2.

- 25 Les opérations de nettoyage et de réparation des cassures de fil se traduisent généralement par des efforts comparables entre les deux types de métier (tableau 1) sauf pour l'ouverture des portes. La force appliquée varie de 4 kg à 10 kg pour les métiers de type Auto-2, alors qu'elle varie de 4,8 kg à 6,4 kg pour les métiers manuels et Auto-1. Les postures à bout de bras sur les métiers Auto-2 contribuent à rendre ces efforts relativement plus exigeants que sur les autres métiers.
- 26 Les forces appliquées pour déplacer les pots est, de façon surprenante, assez comparable entre les petits (2 kg à 4 kg) et les grands formats (0,4 kg à 6,4 kg). Cela s'explique principalement par le fait que le plancher sur lequel est aménagée la section des métiers Auto-2 est en bois franc, alors qu'il est en ciment pour la section des métiers manuels et Auto-1. Il faut cependant noter que le manque de pots sur les métiers Auto-2 (noté lors des entretiens) se répercute par des déplacements plus longs - de deux à quatre pas - qui peuvent rendre le travail plus difficile. Les pots sont saisis à deux mains par les rebords supérieurs, puis ils sont déplacés par un mouvement de pivot vers le métier. Ces mouvements de pivot imposent des contraintes supplémentaires qui peuvent également contribuer aux problèmes lombaires et dorsaux.

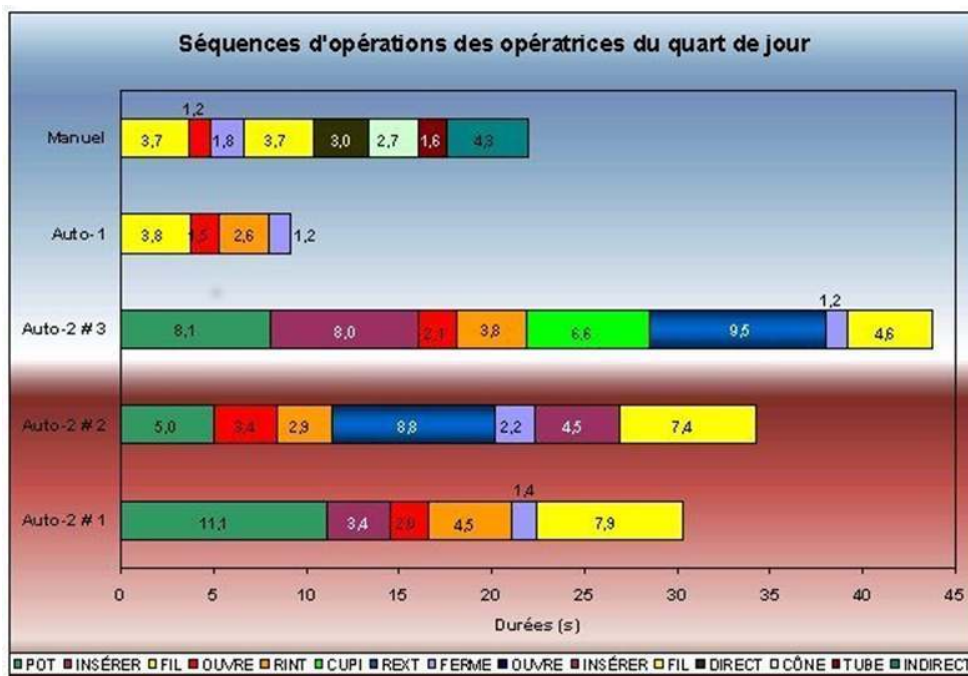
4.3.2 Les manipulations de cônes

- 27 La manipulation des cônes est considérée par plusieurs intervenants de l'usine comme la principale source des problèmes. Le transfert des cônes des convoyeurs vers les chariots d'entreposage représente la principale étape de manipulation des cônes. Pour une durée d'observation d'environ 3 heures, on a comptabilisé 220 manipulations de cônes pour cinq opératrices du quart de jour et 300 manipulations de cônes pour les six travailleuses du quart de nuit. Chaque opératrice de jour soulève donc en moyenne 44 cônes, tandis que chaque opératrice de nuit en soulève 50. Le nombre de cônes manipulés ne semble donc pas expliquer la différence de pénibilité du travail entre les quarts de travail.
- 28 Par contre, le nombre de cônes manipulés par levée se situe approximativement entre 25 et 40 par métier. Or, le manque de chariots d'entreposage peut perturber cette activité. Lors d'une des observations, ce problème a obligé la travailleuse à sauter un cycle de levée sur un de ses métiers. Après quatre heures, le nombre de cônes manipulés pendant cette levée pour les deux premiers métiers atteignait 150 sur une période de seulement 14 minutes. Il y avait même une douzaine de cônes qui avaient été déposés par terre à la fin de la levée précédente en raison de ce manque de chariots.
- 29 Le manque de chariots se répercute également sur plusieurs cycles de travail et contribue à augmenter la charge de travail sur une période relativement longue. Les levées réalisées toutes les deux heures servent à répartir la charge de travail en vidant le convoyeur périodiquement avant qu'il ne se remplisse complètement. Sur les métiers de type Auto-2 et Auto-1, lorsqu'un cône est terminé, la production s'arrête à cette porte et le cône se soulève automatiquement pour permettre au robot-leveur de le pousser sur le convoyeur. Ce dernier doit cependant être vidé régulièrement parce que s'il est plein, le robot-leveur ne pourra pas effectuer son travail et il devra repartir vers un autre cône. Cette période d'attente permettra aux autres cônes de rattraper ceux qui sont arrêtés depuis une longue période, ce qui augmentera le nombre de cônes qui viendront à terme en même temps par la suite.

4.3.3 L'analyse temporelle de l'activité de travail

- 30 Cette analyse vise à mieux comprendre les modes opératoires. Les données recueillies auprès des six opératrices de l'équipe de jour et de six autres de l'équipe de nuit font état de la durée, de la fréquence et de l'ordre d'exécution des opérations énumérées au tableau 1.
- 31 La figure 7 met en relief la variabilité des séquences d'opérations (modes opératoires) de même que la durée de chaque opération pour le quart de jour. Les séquences d'opérations illustrées dans cet histogramme représentent les modes opératoires les plus fréquents (activité principale). Chacune des trames de la figure 7 représente une opération tandis que les valeurs numériques représentent la durée de chacune d'elles. L'axe horizontal indique la durée totale de l'intervention. Certaines opérations telles que la manipulation des pots et l'insertion de ruban n'ont pas été observées sur les assignations de type manuel et Auto-1. Or, ceci ne signifie pas que ces opérations ne sont pas effectuées, mais plutôt que d'autres opérations ont davantage pris de l'importance. On pourrait expliquer l'absence de manipulations de pots dans le mode opératoire dominant par le nombre plus élevé d'attaches manuelles et d'opérations de nettoyage. On observe également une durée de manipulation de pots plus longue sur les métiers de type Auto-2. Finalement, on note une variabilité importante dans les opérations de nettoyage.

Figure 7. Principaux modes opératoires observés chez les opératrices du quart de jour



Noter l'importance que prend la manipulation des pots et les durées nettement plus longues sur les assignations Auto-2. Comparer les étapes de nettoyage dont l'omission de certaines opérations explique le temps d'intervention variable.

a. L'activité de nettoyage

- 32 L'élément qui différencie le plus les modes opératoires des opératrices et qui mérite qu'on s'y attarde est le nettoyage. Il faut rappeler le commentaire d'une opératrice

expérimentée mettant beaucoup d'emphasis sur l'importance de réaliser un nettoyage de qualité afin de réduire le nombre de cassures sur les métiers manuels. Une autre opératrice mentionnait lors des entretiens que

« ...si les travailleuses ne font pas le nettoyage dans les premières heures, elles vont passer la nuit à attacher ! ».

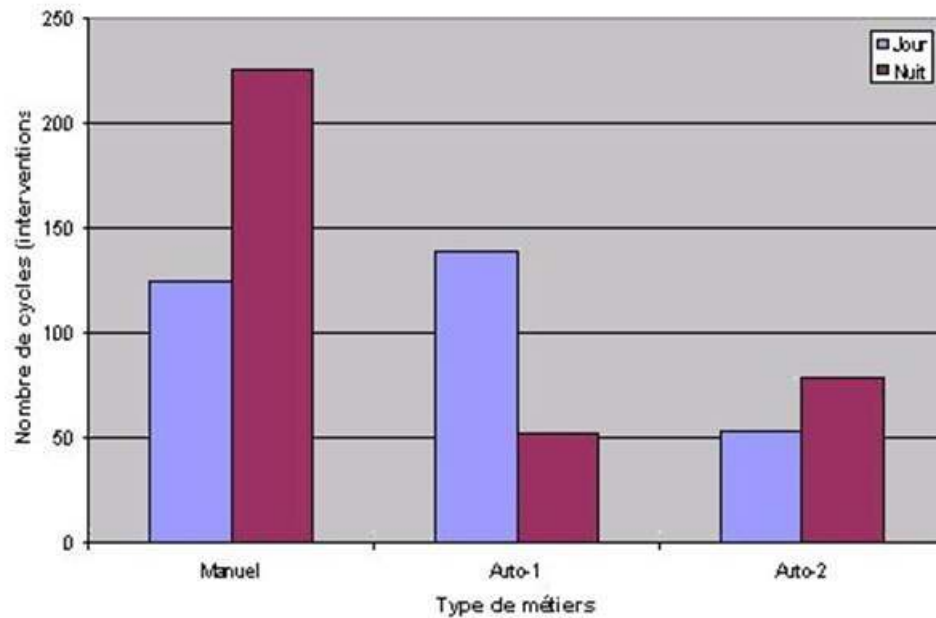
- 33 Malgré l'importance que l'on accorde au nettoyage, on observe quand même une variation importante entre les opératrices.
- 34 D'après les résultats, on constate une différence marquée entre le mode opératoire de l'opérateur de l'assignation Auto-2 considéré comme novice et celui des opératrices plus expérimentées. Ce travailleur était en formation de base au cours des observations. Nous notons tout d'abord que la durée totale de son intervention (43 secondes) dépasse largement celle des autres opératrices (près de 30 secondes). Il est également le seul à accomplir la totalité de la séquence de nettoyage qui consiste à nettoyer le rotor avec la brosse à l'intérieur de la porte, passer le cure-pipe, puis retirer le rotor pour passer le cure-dent dans le fond. Les opératrices expérimentées, quant à elles, semblent avoir développé une stratégie les amenant à choisir d'exécuter ou non certaines opérations de nettoyage pour mieux contrôler la durée de leur intervention en fonction des contraintes temporelles. Ces choix dépendent du type de fil fabriqué, du type de métier et du type de saleté. Par exemple, une opératrice explique que :
- « s'il n'y a pas de poussière de collée dans le fond du rotor, ce n'est pas nécessaire de l'enlever pour passer le cure-dent ».
- 35 Le travail effectué avec les métiers n'est donc pas seulement manuel et répétitif mais il implique aussi un travail cognitif d'analyse d'un certain nombre d'indices afin de décider des opérations de nettoyage les plus appropriées.
- 36 Une partie de l'expertise des opératrices repose en fait sur l'analyse du degré de saleté des rotors et des autres pièces mécaniques. Cette dimension de l'activité de travail est importante et explique la variabilité des modes opératoires mis en œuvre lors du nettoyage. Cette variabilité semble permettre une certaine régulation des contraintes temporelles tout en assurant le rendement des métiers.
- 37 De plus, les rencontres avec les opératrices ont permis de mettre en évidence le rôle crucial joué par les préposés à l'entretien sur leur charge de travail. Ces derniers doivent effectuer certaines tâches comme celle de passer l'aspirateur pour nettoyer les métiers sous les portes. Or, cette étape de nettoyage supplémentaire est très importante, car la poussière est source de cassures lorsqu'elle s'infiltré à l'intérieur. Un travail de qualité lors de cette étape constitue donc une stratégie préventive efficace contre les cassures et se répercute directement sur la charge de travail des opératrices.
- 38 La qualité du nettoyage constitue donc un des critères les plus importants pour assurer l'efficacité des métiers. Or, certaines conditions de production imposent des contraintes temporelles, ce qui oblige les opératrices à faire des choix et des compromis dans les opérations de nettoyage.

b. Le travail de nuit

- 39 La figure 8 illustre le nombre d'interventions effectuées par les opératrices sur chacune des assignations de métiers à fibres libérées selon le quart de travail. Chaque intervention est associée à un arrêt de production dont il faut solutionner le problème. On observe un nombre plus élevé d'interventions et donc des arrêts de production pendant le quart de

nuit par rapport au quart de jour. La fréquence des arrêts de production augmente de 80 % sur les métiers manuels et de 49 % sur les métiers de type Auto-2. Par contre, les métiers de type Auto-1 requièrent 63 % moins d'interventions pendant le quart de nuit. Or, depuis 1981, ce type de métier n'a été associé à aucun événement accidentel. Comment les opératrices du quart de nuit s'adaptent-elles à cette charge de travail accrue ?

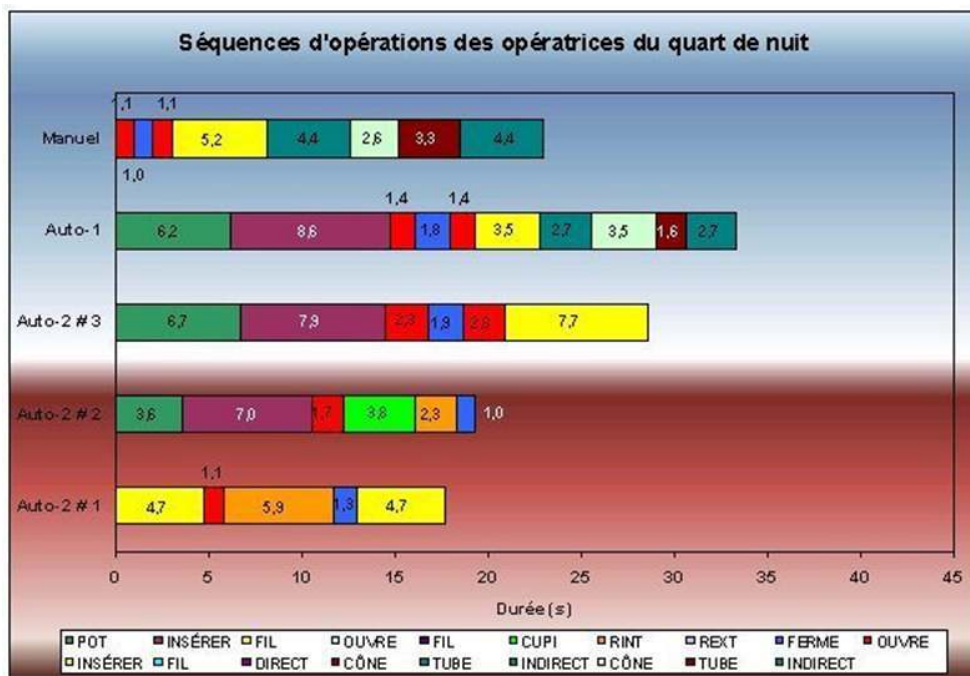
Figure 8. Nombre de cycles de travail effectués pour chaque type de métiers



Nombre d'interventions effectuées pour chaque type de métiers, le calcul se basant sur l'analyse temporelle. L'augmentation de la fréquence des interventions sur les métiers manuels et Auto-2 constitue une intensification des contraintes pour le travail de nuit, ce qui se répercutera sur l'activité de nettoyage.

- 40 La séquence des opérations effectuées par cinq opératrices observées pendant le quart de nuit est illustrée à la figure 9. La durée de ces séquences d'opérations est plus courte pendant le quart de nuit que pendant le quart de jour. Cette différence s'explique en partie par l'intensification du rythme de travail due à l'augmentation du nombre d'arrêts de production. Pour réussir à diminuer le temps d'intervention, les opératrices modifient leurs modes opératoires. Trois des cinq opératrices effectuent une activité de nettoyage minimale en omettant plusieurs opérations, tandis que les deux autres ne la diminuent que légèrement par rapport aux opératrices de jour.

Figure 9. Principaux modes opératoires observés chez les opératrices du quart de nuit



Noter les durées d'intervention nettement plus courtes pour la plupart des assignations sauf sur les métiers de type Auto-1 où l'opératrice choisit d'effectuer des attaches manuelles malgré la présence d'un robot. La baisse de la fréquence d'intervention constitue la raison de la possibilité de ce choix.

- 41 L'opératrice assignée aux métiers Auto-2 et celles assignées aux métiers manuels et Auto-1 utilisent une stratégie de nettoyage particulière et différente de la procédure prescrite. Cette stratégie permet d'aspirer une certaine partie des résidus de fibres restés collés près du rotor en provoquant un appel d'air. Elle consiste à ouvrir la porte, à la refermer partiellement, puis à l'ouvrir à nouveau pour regarder le résultat obtenu. Cette manœuvre est répétée une deuxième fois si le résultat n'est pas satisfaisant. L'opératrice répare ensuite la cassure du fil puis redémarre la production. Cette stratégie permet de gagner environ 20 secondes puisque les opérations de nettoyage avec le cure-pipe ne sont pas effectuées. Le choix de ce mode de nettoyage économique semble retenu surtout lorsque les contraintes temporelles sont élevées.
- 42 Or, cette stratégie de nettoyage économique, utilisée pour tenter de gagner du temps lorsque la cadence augmente, peut provoquer dans les faits une augmentation du nombre de cassures de fil et ainsi augmenter le nombre d'interventions qui doivent être effectuées par les opératrices. Un cercle vicieux s'installe alors. Moins on a de temps, plus on réduit le temps accordé au nettoyage et plus les risques de cassures de fil augmentent, ce qui pourrait accroître le nombre d'interventions des opératrices, réduisant d'autant le temps disponible pour chaque intervention.
- 43 On observe également une différence dans la durée des interventions effectuées sur les métiers Auto-1 entre le quart de jour et le quart de nuit. La durée d'intervention est plus courte (10 secondes) le jour que la nuit (33 secondes). Par contre, le nombre d'interventions est plus élevé le jour. Encore une fois, ces différences s'expliquent par la mise en œuvre de stratégies d'intervention différentes des deux opératrices.

- 44 Celle du quart de jour se déplace très rapidement et complète ses rondes en une dizaine de minutes. Cette dernière explique qu'en revenant rapidement faire une ronde, elle peut contrôler le nombre de cassures et donc réduire sa charge de travail. Elle choisit de réduire les opérations de nettoyage en les effectuant sans retirer le rotor. L'opératrice du quart de nuit choisit pour sa part de redémarrer les cônes manuellement plutôt que d'attendre le robot-attacheur, considéré trop lent. L'opératrice contribue ainsi à diminuer le nombre d'interventions effectuées par le robot-attacheur qui peut alors faire le tour des autres cassures plus rapidement parce qu'il lui en reste moins. Dans ce cas, le gain en temps ne se fait pas au détriment des opérations de nettoyage mais bien en effectuant des opérations assignées normalement au robot-attacheur. Le choix d'effectuer des attaches manuelles qui contribue à augmenter le temps d'intervention de 70 % est contrebalancé par la diminution du nombre d'arrêts de production ou de cassures de 63 % (passant de 139 le jour à 52 la nuit sur une période d'une heure). L'hypothèse que ce choix améliore le rendement de la machine serait très intéressante à vérifier.

5. Conclusion

- 45 Cette étude a permis d'analyser l'activité de travail des opératrices du département des métiers à fibres libérées de l'atelier de filage et d'identifier les principaux problèmes rencontrés. Elle a permis d'identifier la présence de risques inattendus sur les métiers de type Auto-2 et sur les métiers manuels et de montrer que le travail de nuit entraîne des contraintes particulières.
- 46 Au-delà des contraintes posturales, les principales sources de problèmes sont reliées à des variations du rythme de réparation des cassures et à des différences dans les modes opératoires de nettoyage. Bien que les manipulations de cônes et les déplacements de pots étaient souvent rapportés comme les causes des problèmes musculo-squelettiques du quart de nuit, aucune différence dans le nombre de manipulations entre le quart de jour et le quart de nuit n'a pu être observée. Il a fallu rechercher les causes des problèmes dans le déroulement même du travail.
- 47 L'analyse des modes opératoires a permis de constater que le travail était beaucoup plus variable que prévu entre les assignations et surtout entre les quarts de jour et de nuit. Cette analyse a en outre permis de montrer l'importance de l'activité de nettoyage comme stratégie de régulation de la charge de travail et de mettre en évidence un savoir-faire (expertise) concernant cette tâche.
- 48 Enfin, les contraintes temporelles soulevées par quelques opératrices en cours d'étude se sont surtout confirmées pendant le quart de nuit. Le nombre de cassures est plus important la nuit et accroît la cadence de travail. Les causes de cette augmentation sont multiples et doivent être identifiées pour pouvoir comprendre ce qui provoque le cercle vicieux et ainsi pouvoir réduire les contraintes musculo-squelettiques chez les opératrices. Une première tentative d'explication a été proposée par une opératrice. Cette dernière croit que la température plus chaude et plus humide pendant la nuit pourrait accroître le risque de cassure des fils. Cette affirmation est difficilement vérifiable dans le cadre de l'étude ergonomique puisque aucune mesure n'a été prise lors des observations et que l'effet de la température relève d'une toute autre expertise. Cependant, l'hypothèse est très intéressante et mérite d'être étudiée.

RÉSUMÉS

L'analyse de l'activité de travail des opératrices de métiers à fibres libérées a permis de mettre en évidence les stratégies de régulation temporelle mises en œuvre par les opératrices pour faire face à la variabilité des conditions d'exécution du travail. Le travail de nuit semble intensifier les difficultés rencontrées par les travailleuses puisque 67 % des accidents s'y produisent. L'activité de nettoyage apparaît comme l'un des principaux mécanismes d'adaptation face à ces conditions variables et met en évidence l'importance des exigences mentales autant que physiques du travail des opératrices de métiers à fibres libérées. Cette analyse illustre également comment l'automatisation des métiers à fibres libérées semble avoir entraîné des sollicitations musculo-squelettiques plus importantes que prévues.

Contrary to the initial predictions of mill personnel, the work of the open-end loom operators appears to involve more muscular demands than was originally believed, on what were considered to be fully automatic machines. Also, the fact of working on the night shift seems to exacerbate the difficulties encountered by the workers, since 67 % of the accidents occurred during that period. The study described here was designed to go beyond the posture analysis and dynamometric measures that appear to be a major element in the design of the looms. A work sequence activity and temporal analysis revealed the operators' previously underestimated expertise in modifying their activities to adapt to different working conditions. Adjustments in the cleaning procedure appear to be the principal regulation mechanism and point to the equal importance of both mental and physical requirements for the workers.

El análisis de la actividad de trabajo de las operadoras de hiladoras OE a permitido poner de relieve las estrategias de regulación temporal realizadas por la operadoras para enfrentar la variabilidad de las condiciones de ejecución del trabajo. El trabajo de noche parece intensificar las dificultades encontradas por las trabajadoras ya que 67 % de los accidentes se producen en la noche. La actividad de limpieza aparece como uno de los mecanismos de adaptación frente a estas condiciones variables y pone de relieve la importancia de las exigencias tanto mentales como físicas del trabajo de las operadoras de hiladoras OE. Este análisis también ilustra cómo la automatización de hiladoras OE parece haber causado solicitudes musculoesqueléticas más importantes de lo previsto.

INDEX

Mots-clés : textile, régulation temporelle, automatisation, activité de nettoyage, travail de nuit

Keywords : textiles, time regulation, cleaning activity, automation, night shift

Palabras claves : textil, regulación temporal, actividad de limpieza, automatización, trabajo de noche

AUTEUR

RÉGIS LACHANCE

Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST), Direction régionale de Valleyfield,
Valleyfield (Québec), Canada