

**Étude descriptive des déterminants
des facteurs de risque de LATR
aux postes d'éviscération
abdominale de deux
abattoirs de porcs**

**ÉTUDES ET
RECHERCHES**

Georges Toulouse
Nicole Vézina
Lucie Geoffrion

Septembre 1995 R-108

RAPPORT



IRSST
Institut de recherche
en santé et en sécurité
du travail du Québec

La recherche, pour mieux comprendre

L'Institut de recherche en santé et en sécurité du travail du Québec (IRSST) est un organisme de recherche scientifique voué à l'identification et à l'élimination à la source des dangers professionnels, et à la réadaptation des travailleurs qui en sont victimes. Financé par la CSST, l'Institut réalise et finance, par subvention ou contrats, des recherches qui visent à réduire les coûts humains et financiers occasionnés par les accidents de travail et les maladies professionnelles.

Pour tout connaître de l'actualité de la recherche menée ou financée par l'IRSST, abonnez-vous gratuitement au magazine *Prévention au travail*, publié conjointement par la CSST et l'Institut.

Les résultats des travaux de l'Institut sont présentés dans une série de publications, disponibles sur demande à la Direction des communications.

Il est possible de se procurer le catalogue des publications de l'Institut et de s'abonner à *Prévention au travail* en écrivant à l'adresse au bas de cette page.

ATTENTION

Cette version numérique vous est offerte à titre d'information seulement. Bien que tout ait été mis en œuvre pour préserver la qualité des documents lors du transfert numérique, il se peut que certains caractères aient été omis, altérés ou effacés. Les données contenues dans les tableaux et graphiques doivent être vérifiées à l'aide de la version papier avant utilisation.

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec

IRSST - Direction des communications
505, boul. de Maisonneuve Ouest
Montréal (Québec)
H3A 3C2
Téléphone : (514) 288-1 551
Télécopieur: (514) 288-7636
Site internet : www.irsst.qc.ca
© Institut de recherche en santé
et en sécurité du travail du Québec,

Étude descriptive des déterminants des facteurs de risque de LATR aux postes d'éviscération abdominale de deux abattoirs de porcs

Georges Toulouse
Programme sécurité-ergonomie, IRSST

Nicole Vézina et Lucie Geoffrion
Centre de recherche des interactions biologiques
entre la santé et l'environnement (CINBIOSE)

**ÉTUDES ET
RECHERCHES**

RAPPORT

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier :

- Les directions des abattoirs et des syndicats qui ont supporté l'étude;
- Les membres des comités de santé et de sécurité qui se sont impliqués activement tout au long du projet;
- Les travailleurs des postes d'éviscération dont la participation a été essentielle à la compréhension de l'activité de travail et à l'élaboration des solutions;
- Monsieur Christian Larue et Madame Claire Lapointe du programme Sécurité-ergonomie de l'IRSST pour leur collaboration respective sur le plan technique et à l'étude de la tâche et des risques de LATR;
- Madame Christine Lecours, secrétaire au programme Sécurité-ergonomie de l'IRSST pour son précieux et minutieux travail de mise en page et de finalisation du présent document.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
1. INTRODUCTION	1
1.1 La présentation générale de l'étude	1
1.2 L'abattage du porc	1
1.2.1 Le développement de l'abattage du porc au Québec	1
1.2.2 L'évolution du système de production	2
1.3 La description et l'implication des abattoirs participants à l'étude	3
1.3.1 Le système de production	3
1.3.2 L'implication des comités de santé et de sécurité du travail	3
1.4 Ergonomie des LATR dans les abattoirs	4
1.4.1 Approches ergonomiques des LATR	4
1.4.2 Modèles d'analyse des déterminants des facteurs de risque de LATR ...	7
1.4.2.1 L'organisation temporelle de l'activité	7
1.4.2.2 Les variations des modes opératoires entre les opérateurs	8
1.5 Objectifs spécifiques	11
2. MÉTHODOLOGIE	13
2.1 Les postes de travail étudiés	13
2.2 Le recueil et l'analyse des données	15
2.2.1 L'identification des facteurs de risque	15
2.2.2 La description des déterminants des facteurs de risque	17
3. RÉSULTATS	19
3.1 L'identification des facteurs de risque	19
3.1.1 Les douleurs mentionnées par les opérateurs	19
3.1.2 Description des contraintes musculosquelettiques	20
3.1.3 Les facteurs de risque identifiés	24
3.2 Description des déterminants des facteurs de risque	25
3.2.1 Organisation temporelle de l'activité et contraintes musculosquelettiques	25
3.2.2 Les variations des modes opératoires entre les opérateurs	29
4. DISCUSSION	35
4.1 L'identification des facteurs de risque	35
4.2 Les déterminants des facteurs de risque relatifs à l'organisation temporelle de l'activité	35
4.3 La variabilité des modes opératoires selon les opérateurs et les facteurs de risque	36
5. RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION	39
5.1 L'élaboration des recommandations	39
5.2 Résumé des recommandations	39
5.2.1 Diminution du poids des viscères blancs et de l'adhérence des poumons	39
5.2.2 Ajout d'un opérateur au poste d'éviscération abdominale	40
5.2.3 Précision des consignes et répartition de l'opération de détachement des poumons adhérent à la cage thoracique	40
5.2.4 Abaissement du convoyeur à plateau	41
5.2.5 Réglage de la hauteur des plates-formes de travail	43
5.2.6 Rotation des tâches	44
5.2.7 Formation à l'affilage	44
5.3 Conclusion	45
BIBLIOGRAPHIE	47

LISTE DES TABLEAUX, FIGURES ET ANNEXES

		Pages
TABLEAU I	Opération et principales postures aux postes d'éviscérations	14
TABLEAU II	Statut, âge et ancienneté des opérateurs	15
TABLEAU III	Sites des douleurs aux membres supérieurs mentionnées par les opérateurs	19
TABLEAU IV	Positions des membres supérieurs et application de la force lors de la manipulation des viscères à l'éviscération abdominale	21
TABLEAU V	Postures et forces lors de la manipulation des viscères rouges	22
TABLEAU VI	Temps moyens aux postes d'éviscération	26
TABLEAU VII	Comparaison des temps d'opération et des fréquences d'affilage et de nettoyage entre l'opérateur 4 et deux autres opérateurs aux postes d'éviscération	27
TABLEAU VIII	Fréquence d'affilage à l'éviscération	33
TABLEAU IX	Temps de cycle suite au changement de la tâche à l'éviscération abdominale de l'abattoir B (s)	40
FIGURE 1	Forces exercées pour sortir les viscères blancs par un opérateur lors d'une éviscération abdominale	23
FIGURE 2	Forces exercées pour descendre les poumons par un opérateur lors d'une éviscération thoracique	24
FIGURE 3	Moyenne des temps de cycle et de coupe selon les périodes à l'éviscération abdominale pour l'opérateur 1	29
FIGURE 4	Schéma présentant l'option 1	41
FIGURE 5	Schéma présentant l'option 2 ou 3	43
ANNEXE 1	Questionnaire de douleurs	51
ANNEXE 2	Grille d'observation	59

1. INTRODUCTION

1.1 La présentation générale de l'étude

L'industrie de transformation de la viande est reconnue comme l'un des secteurs industriels ayant un taux élevé de lésions attribuables au travail répétitif (LATR) (OSHA, 1990). Au Québec en 1991, le taux d'incidence¹ des lésions musculosquelettiques dans l'industrie de la viande est de 18 %, comparé à 5,4 % dans l'industrie manufacturière. Cela touche notamment les abattoirs de porcs. En effet, lors d'une étude dans un abattoir de porcs, il est ressorti que 28,6 % des opérateurs sur la chaîne affirmaient avoir une diminution de la capacité fonctionnelle de la main droite et 21,4 % de la main gauche (Vézina, Tiernay, 1990).

Devant l'importance des LATR dans les abattoirs de porcs, une étude a été entreprise suite à la demande d'un groupe industriel. Elle a pour objectif d'apporter une meilleure compréhension des conditions de travail qui sont à l'origine des LATR dans les abattoirs de porcs. Les résultats fourniront aux comités de santé et de sécurité des connaissances nécessaires à la réalisation de changements permettant de réduire les contraintes musculosquelettiques entraînant des risques de LATR.

Cette manière d'intervenir étant nouvelle pour l'abattoir, il a été décidé de centrer l'expérience sur un petit nombre de postes. Les postes à l'éviscération comportant des risques de LATR ont été choisis par les comités de santé et de sécurité de ces abattoirs. En même temps, cela rendait possible la réalisation d'études ergonomiques plus approfondies sur l'activité des opérateurs permettant de décrire plus précisément les déterminants, les contraintes musculosquelettiques occasionnant des risques de LATR. L'étude, qui devait être menée dans trois abattoirs, a été réalisée dans deux abattoirs et les recommandations appliquées dans un seul abattoir en raison des fermetures qui sont survenues au cours du projet.

Dans la partie introductive de ce rapport, nous décrirons brièvement l'abattage du porc afin de comprendre la situation de ces entreprises ainsi que la démarche réalisée avec les comités de santé et de sécurité. Ensuite, nous présenterons l'étude ergonomique des postes d'éviscération. Enfin, nous résumerons les principaux points concernant les changements discutés et adoptés dans l'abattoir encore en fonction.

1.2 L'abattage du porc

1.2.1 Le développement de l'abattage du porc au Québec

L'industrie du porc représente un marché très important dans le secteur de la viande rouge autant par le nombre de têtes abattues que par la valeur de livraison. Une partie importante de la production est exportée. L'industrie québécoise de l'abattage du porc

¹ Sources : CSST, Bases de données relationnelles de l'INFOCENTRE, mise à jour septembre 1992; STATISTIQUE CANADA, Emploi, gains et durée du travail, cat. 72-002 (mensuel).

s'est développée à partir d'abattoirs familiaux approuvés, à la fin des années 1960, par les gouvernements provincial et fédéral. Au début, on y abattait aussi bien du porc que du boeuf et du veau. L'industrie porcine a bénéficié d'un taux de croissance durant la période de 1972-1982 qui s'est accompagné d'une augmentation importante des emplois (MAPAQ, 1987). Aussi en 1976, certains abattoirs ont fusionné, pour en 1978 orienter la production uniquement vers le porc. Cependant, ces dernières années, la diminution de consommation de viande *per capita*, la surproduction locale ainsi que la perspective du libre-échange ont entraîné une restructuration de ce secteur industriel. Celle-ci a pris diverses formes, notamment la mise en place d'un nouveau système d'approvisionnement des abattoirs (encan électronique) et de nouvelles fusions d'entreprises. En 1991, une deuxième fusion a permis de regrouper les deux entreprises les plus importantes du Québec. Cette fusion s'est accompagnée d'une rationalisation de la production par la mise en place de nouveaux modes de gestion et la fermeture d'abattoirs. Cette dernière a affecté la réalisation du projet initial puisqu'un abattoir a fermé au début du projet et un deuxième à la fin du projet.

1.2.2 L'évolution du système de production

Le système d'abattage à la chaîne a été développé peu à peu à Chicago au cours des années 1860 à 1885. De cette époque date les principes de l'organisation du travail qui sont encore en vigueur dans les abattoirs actuels. Depuis, des améliorations sont toujours recherchées afin de compenser les pertes de temps imposées par la nature du produit, de réduire les manipulations, d'atteindre une parfaite continuité dans le travail et d'exploiter au mieux tous les sous-produits. En 1870, l'apparition de la réfrigération industrielle a permis de disposer de moyens techniques d'entreposage et de transport plus efficaces. Par la suite, les progrès techniques successifs se sont traduits par la mécanisation de certaines opérations de préparation de la carcasse. Actuellement, certaines opérations se font automatiquement, c'est notamment le cas du déplacement de la carcasse sur un convoyeur suspendu, de l'échaudage, de l'épilage, du flambage et de la pesée électronique. L'introduction d'outils électrique ou pneumatique améliore l'efficacité de certaines opérations manuelles réalisées antérieurement au couteau. Les équipements proviennent généralement des États-unis ou d'Europe. Ils sont fabriqués par une diversité de firmes spécialisées (convoyeurs suspendus, machines tels les bassins d'échaudage ou l'épileuse, les couteaux, les outils électriques ou pneumatiques, etc.).

La mécanisation de ces opérations s'accompagne d'une plus grande parcellisation des tâches manuelles. Ainsi, un nombre plus important d'opérateurs sont amenés à répéter plus fréquemment un nombre relativement restreint de gestes. Dans ces conditions, l'organisation sociotechnique du travail et la conception des postes et des outils prennent une dimension importante, notamment en ce qui concerne les conditions de santé et de sécurité.

1.3 La description et l'implication des abattoirs participants à l'étude

1.3.1 Le système de production

Les abattoirs dans lesquels se déroule l'étude sont parmi les plus modernes. L'abattoir A emploie 80 personnes et l'abattoir B, 82 personnes. Le personnel est essentiellement masculin. Le salaire est assuré pour 37 heures par semaine. La durée journalière de travail est de huit heures sauf le vendredi où elle peut être moindre, suivant la quantité de porcs à abattre.

Le système de production des deux abattoirs est identique. Cependant à l'abattoir A, le rythme de production est de 420 porcs à l'heure et à l'abattoir B de 480 porcs à l'heure. À l'arrivée à l'abattoir, les animaux sont examinés par un vétérinaire d'Agriculture Canada. L'inspection *ante mortem* permet de détecter les animaux en mauvaise condition qui sont soit parqués en attente pour un examen plus complet, soit envoyés immédiatement à l'abattage pour des raisons humanitaires, soit placés en attente pour être abattus en même temps en fin de journée.

Les porcs attendent peu de temps dans les enclos, ils sont rapidement amenés à l'abattage. Ils sont saignés après avoir été insensibilisés par un choc électrique et accrochés par une patte de derrière au convoyeur suspendu. Les opérations suivantes visent à ôter les soies. Pour cela, le porc passe dans le bassin d'échaudage, à l'épileuse et au flambage. À la fin, le grattage manuel permet de finaliser l'ensemble de ces opérations. La carcasse suspendue par les pattes arrières est ensuite ouverte, d'abord au niveau de l'anus, puis de la cage thoracique et enfin de l'abdomen. L'éviscération de la carcasse consiste à ôter les viscères blancs et les viscères rouges. Les viscères et les organes sont déposés en arrière sur des plateaux circulant sur un convoyeur. Chaque plateau se déplace vis-à-vis de la carcasse correspondante. Les viscères et la carcasse sont examinés par des inspecteurs d'Agriculture Canada. La détection de problèmes entraîne la sortie de la carcasse de la chaîne afin d'effectuer des examens complémentaires et d'enlever les parties non comestibles. Les carcasses sur la chaîne sont marquées. Le taux de gras et le poids sont prélevés. Puis succède une série d'opérations afin de terminer la préparation et la finition de la carcasse. Celle-ci est ensuite stockée dans une chambre froide avant d'être acheminée dans une salaison.

1.3.2 L'implication des comités de santé et de sécurité du travail

Les comités de santé et de sécurité des deux abattoirs sont chacun formés de trois responsables patronaux et de trois responsables syndicaux. Les responsables patronaux sont le directeur de l'abattoir, le directeur du personnel des abattoirs qui s'occupe de la santé et sécurité, et le surintendant de production. Le directeur du personnel est le même pour les deux abattoirs. Les responsables syndicaux sont le président du syndicat, le représentant en santé et sécurité et un délégué.

Le comité de santé et de sécurité a contribué au soutien organisationnel de l'étude dans les entreprises, à l'interprétation des données et à l'élaboration des propositions d'amélioration. La décision de la mise en oeuvre appartient à l'employeur. Le soutien organisationnel concerne essentiellement le choix des opérateurs, leurs informations sur les objectifs du projet, la libération des opérateurs pour les entrevues individuelles et en groupe.

Trois sessions de formation ont été données aux membres des comités de santé et de sécurité et aux opérateurs des postes d'éviscération. Elles ont porté sur la description des LATR, des contraintes musculosquelettiques les occasionnant et leurs principaux déterminants. La formation s'est tenue après le recueil, par les ergonomes, des réponses des opérateurs à un questionnaire sur les douleurs, aux entrevues sur les conditions de travail et la réalisation de films concernant l'activité des opérateurs aux postes d'éviscération.

Les résultats de l'étude ergonomique ont été présentés aux opérateurs et aux comités de santé et de sécurité. Des discussions ont eu lieu sur la signification de ces résultats relativement au contexte de chacun des abattoirs. Cela a permis de faire émerger des questions dont certaines ont été approfondies par des analyses plus fines de l'activité des opérateurs. Ainsi la liste, selon l'importance des déterminants influençant le risque de LATR, a été dressée. C'est à partir de cette liste que les discussions se sont poursuivies à l'abattoir B, afin d'élaborer des solutions pour diminuer les risques de LATR.

1.4 Ergonomie des LATR dans les abattoirs

1.4.1 Approches ergonomiques des LATR

Les abattoirs de porcs font partie des nombreuses entreprises dont la production dépend encore directement de l'activité gestuelle des opérateurs. On y rencontre des risques importants d'affections musculosquelettiques ou Lésions Attribuable au Travail Répétitif (LATR) (Hansen, 1982; Viikari-Juntura, 1983; Falck et Aarnio, 1983). Au cours de ces dernières années dans l'industrie canadienne de la viande, l'augmentation des absences due aux LATR serait causée par la spécialisation et la mécanisation du processus de production qui accroissent la parcellisation et la répétition des tâches manuelles de découpe de la viande (Novek et coll., 1990). Devant l'importance du problème, les entreprises font appel aux ergonomes pour les aider à corriger et à prévenir les LATR. Cependant, on peut s'interroger sur le type d'étude qui contribue le plus efficacement au diagnostic ergonomique nécessaire à l'élaboration de solutions pour diminuer les risques de LATR. Selon de Montmollin (1992, 1986), il existe deux types d'ergonomies qui sont complémentaires. D'une part, le "human factors" qui étudie isolément l'effet de certaines caractéristiques techniques sur les fonctions physiologiques ou psychologiques correspondantes des opérateurs. D'autre part, l'ergonomie basée sur l'analyse de l'activité² qui

² L'activité désigne les modes opératoires observables et les mécanismes physiologique et psychologique qui les sous-tendent

visé à décrire les stratégies des opérateurs et leurs conséquences, relativement à l'ensemble des exigences³ de la tâche.

La plupart des études ergonomiques sur les LATR s'inscrivent dans le premier type. Elles portent essentiellement sur l'analyse de la tâche servant de base à l'identification et à la correction des facteurs de risque déterminés à partir d'études anatomopathologiques ou épidémiologiques (Braun, 1992; Keyserling et coll., 1991; Drury, 1987). Les facteurs de risque sont identifiés à partir de la description des contraintes présentes au poste de travail. Ils correspondent le plus souvent à l'exercice répété de forces combinées à des postures défavorables⁴ (Armstrong et Foulke, 1982), parfois réalisé dans une ambiance ou en contact avec un produit froid (Magnusson et coll., 1987).

Dans les abattoirs, les recherches en ergonomie ont surtout contribué à décrire certaines caractéristiques de la tâche comportant des risques de LATR, dont voici quelques exemples :

- l'opération de découpe le long de la carcasse suspendue augmente les amplitudes articulaires, particulièrement l'angle d'abduction de l'épaule. Aussi, la force exercée pour couper est appliquée à partir de postures défavorables (Magnusson et coll., 1987);
- la profondeur de coupe augmente la force à exercer (Magnusson et coll., 1987);
- le diamètre du manche du couteau, la prise avec des gants de caoutchouc et l'affilage du couteau influencent également l'exercice de la force (Armstrong, 1982);
- la cadence, la durée du cycle de travail influencent la répétition des contraintes musculosquelettiques et le temps de récupération de l'activité musculaire (Magnusson, 1989).

La seule identification des facteurs de risques, à partir des liens de causalité directs entre certaines caractéristiques de la tâche et des contraintes musculosquelettiques à l'origine des LATR, ne nous apparaît pas suffisante afin de trouver des solutions efficaces à ce problème. En effet, cette approche, trop simplificatrice, comporte des limites liées aux deux points suivants :

L'ambiguïté de la notion de facteurs de risque : Les facteurs de risque sont issus d'études statistiques, leur ambiguïté réside dans le fait qu'ils regroupent sous une même catégorie aussi bien les contraintes agissant sur la structure musculosquelettique que leurs déterminants plus ou moins lointains et de natures différentes. Cela est d'autant plus

³ Les exigences de la tâche correspondent aux conditions organisationnelles, matérielles et environnementales qui interviennent directement ou indirectement dans la réalisation du travail. Elles se manifestent pour l'opérateur par des contraintes mentales ou physiques.

⁴ Une posture est d'autant plus défavorable que les segments corporels qui la composent s'éloignent de l'angle de repos.

gênant que lorsque l'on s'éloigne des causes immédiates, le risque ne peut généralement pas être attribué à une cause unique mais plutôt à l'interaction néfaste entre certaines caractéristiques de la situation de travail. Ainsi, par exemple, le fait que la forme de l'outil soit identifiée comme un facteur de risque ne signifie rien en soi. En effet, son inadéquation n'est pas intrinsèque à l'outil mais provient certainement du contexte de son utilisation par des opérateurs particuliers, accomplissant des opérations spécifiques afin de suivre un rythme de travail, dans un poste aménagé d'une certaine façon. Ainsi, il apparaît nécessaire de disposer d'un autre mode d'explication capable d'apporter une meilleure compréhension des interactions entre les composantes de la situation pouvant être à l'origine de contraintes musculosquelettiques entraînant des risques de LATR. Pour éviter l'ambiguïté de cette notion au cours de cette étude, le terme de facteur de risque désigne uniquement les contraintes agissant directement sur les structures musculosquelettiques (ex.: force, posture défavorable) et reconnues comme susceptibles d'occasionner des LATR. Le terme de déterminant des facteurs de risque désigne les exigences du travail qui sont à l'origine des contraintes musculosquelettiques comportant des risques de LATR.

La non prise en compte des variations dans le travail : Le modèle explicatif des LATR est fortement basé sur le caractère répétitif des facteurs de risque. Il conduit à mettre l'accent sur l'apparition régulière des contraintes musculosquelettiques basée sur le caractère cyclique du travail. Or, bien que le travail soit de type répétitif, des études ont clairement montré que les tâches "ne se présentent jamais à l'exécutant de manière strictement identique : les outils, les pièces, les éléments du travail varient d'un cycle à l'autre; l'opérateur lui-même est soumis à des variations internes..." (Teiger et Laville, 1972).

Dans les abattoirs, en particulier, les variations constituent une caractéristique fondamentale du travail. Elles sont présentes dans les postes d'éviscération au niveau de l'animal et des outils. La standardisation biologique des porcs, afin d'assurer la régularité de la production, est difficile à obtenir. Les progrès de la médecine vétérinaire et des méthodes d'élevage permettent un meilleur contrôle de certaines caractéristiques physiologiques comme la taille, le poids et le taux de gras. D'autres sont plus difficilement contrôlées, c'est le cas de certaines maladies comme la pneumonie. L'utilisation d'outils tranchants, particulièrement le couteau, s'accompagne d'une usure plus ou moins rapide du fil de la lame.

Chez les opérateurs, les variations sont présentes selon les caractéristiques de la population (sexe, âge, expérience, taille, état de santé, etc.) et les changements durant le travail avec l'apparition de signes de fatigue physique, de douleurs, de baisse de vigilance ou d'attention.

L'étude des possibilités et des façons dont les opérateurs peuvent prendre en compte ces variations en regard des facteurs de risque de LATR permet de décrire et de comprendre comment s'exercent sur l'opérateur les conditions qui les déterminent. À ce sujet, la notion de marge de manoeuvre introduite par Daniellou (1988) en ce qui concerne l'évaluation

de la charge de travail pourrait s'appliquer. Dans cette perspective, le contrôle des facteurs de risque de LATR par l'opérateur dépendrait des possibilités de celui-ci à choisir des modes opératoires comportant des contraintes musculosquelettiques moins importantes.

Ainsi, le lien entre les caractéristiques de la tâche et le risque de LATR est loin d'être direct. Au contraire, les déterminants des facteurs de risque apparaissent à la fois d'origines multiples et dépendant de la marge de manoeuvre dont dispose l'opérateur au niveau de son activité. Aussi, dans le cadre de l'étude ergonomique des LATR, les apports de ces deux types d'ergonomie, décrits par de Montmollin, apparaissent complémentaires. Le premier sert principalement à identifier les facteurs de risque à partir des connaissances acquises par des études sur les atteintes musculosquelettiques tandis que le second permet une meilleure description des conditions à l'origine des facteurs de risque. Des connaissances essentielles ont déjà été dégagées par les recherches antérieures pour chacune de ces approches. Cependant, celles relatives à la compréhension de l'activité lors du travail répétitif ont été peu exploitées dans l'étude des LATR, particulièrement dans les abattoirs. Aussi, nous allons examiner plus précisément les modèles d'analyse de l'activité utilisables dans la description des déterminants des facteurs de risque de LATR.

1.4.2 Modèles d'analyse des déterminants des facteurs de risque de LATR :

Afin de décrire les déterminants des facteurs de risque à partir de l'étude de l'activité, nous nous référerons à deux façons complémentaires d'analyser l'activité des opérateurs. La première se réfère à l'organisation temporelle de l'activité, la seconde aux variations des modes opératoires entre les opérateurs.

1.4.2.1 L'organisation temporelle de l'activité

L'organisation temporelle du travail répétitif se caractérise par un rythme de production fixé par la vitesse du convoyeur et, dont les tâches doivent être exécutées à l'intérieur de limites de temps relativement étroites, le cycle de travail⁵. De nombreuses études (Leplat, 1956; Freidman, 1964; Vatin, 1990), ont largement révélé les insuffisances des méthodes servant à déterminer le temps de cycle.

Ces méthodes sous-estiment la variabilité industrielle (qualité du produit, usure des équipements, changement dans l'environnement physique et social, etc.) et humaine (différences physiques et psychologiques entre les opérateurs, la fatigue, la chronobiologie, l'expérience, etc.). Nous nous intéresserons principalement aux variations relatives au cycle et à la journée de travail. L'apparition d'incidents, au cours du cycle de travail, modifie les opérations et augmente sa durée ce qui a pour effet de réduire la marge de manoeuvre des opérateurs. La performance n'est maintenue qu'en raison de l'adoption d'activités d'anticipation et de récupération d'incidents (Laville et coll., 1972; Teiger, 1977) qui augmentent les contraintes musculosquelettiques. Dans les abattoirs, il semble que de telles activités sont présentes. Cependant, elles ont été interprétées

⁵ Le cycle de travail correspond à l'ensemble des opérations effectuées par l'opérateur sur chaque pièce (ici, chaque carcasse) qu'il a à transformer.

comme une question relative au choix de "la bonne méthode de travail", à laquelle il suffirait de former les opérateurs. C'est le cas d'une recherche (Armstrong, 1982) dont un résultat montre une augmentation de la force exercée lorsque l'opérateur commence à travailler "trop tôt" (la carcasse n'est pas encore arrivée en face de l'opérateur) ou finit "trop tard" (la carcasse a dépassé l'opérateur). Cependant, ces modes opératoires, plutôt que de révéler une divergence avec "une bonne méthode de travail", décrivent selon Teiger (1987) les efforts associés aux régulations temporelles du cycle de travail. L'activité d'anticipation consiste à débiter le cycle le plus tôt possible. Cependant, celle-ci ne suffit pas toujours pour compenser l'augmentation de la durée du cycle suite à un incident. Aussi, l'opérateur doit se déplacer vers l'aval pour suivre la carcasse à l'intérieur de l'espace disponible.

Au cours de la journée, l'apparition de signes de fatigue rend le travail plus exigeant. La durée de certaines opérations augmente et l'opérateur dispose d'une réserve de temps inter-cycle plus courte pour faire face aux incidents (Teiger, 1987). La fatigue amène également l'opérateur à modifier son mode opératoire ou sa posture de travail. Cependant, ces modifications entraînent une charge de travail plus importante, qui à son tour se manifeste par de nouveaux signes de fatigue. Alors, l'opérateur change plus souvent de modes opératoires et de postures. Ainsi, on constate une désorganisation des modes opératoires et de la posture (Teiger, 1987) aboutissant parfois à une baisse de la performance.

1.4.2.2 Les variations des modes opératoires entre les opérateurs

La prise en considération des différences de modes opératoires entre les opérateurs demande de s'intéresser à leur construction. Il s'agit d'une véritable construction, au sens psychologique du terme, même si l'opérateur doit apprendre simplement à reproduire un mode opératoire particulier. En effet, tout apprentissage d'un mode opératoire demande une intériorisation des actions physiques et mentales qui nécessitent généralement une adaptation du mode opératoire lui-même. Pour reprendre les notions de Piaget (1959), il n'y a pas d'assimilation sans accommodation. Les connaissances en Ergonomie, sur la construction des modes opératoires dans le travail répétitif, proviennent principalement de la Psychologie du travail. Elles portent essentiellement sur l'acquisition des habiletés sensori-motrices, privilégiant ainsi la dimension cognitive. La dimension subjective qui se retrouve également dans toute expérience humaine, et dont on peut supposer la participation à la construction des modes opératoires, n'est pas abordée. Or, dans une intervention ergonomique ayant pour objectif d'apporter des changements visant à agir sur les facteurs de risque, la compréhension de la construction des modes opératoires par rapport à ces deux perspectives nous apparaît indispensable pour les raisons suivantes :

- Afin de tenir compte des différences individuelles et de connaître plus précisément les difficultés des opérateurs à construire des modes opératoires leur permettant d'exercer un contrôle concernant les facteurs de risque de LATR.
- Afin d'éviter le phénomène de résistance au changement que l'on retrouve souvent suite à des modifications ne tenant compte que de l'aspect technique du problème

à résoudre. Les dimensions cognitive et subjective de l'activité sont généralement ignorées. Au mieux, elles sont considérées une fois que les modifications ont été décidées, lorsqu'il s'agit de les faire accepter. Aussi, les changements peuvent entraîner d'importantes difficultés pour les opérateurs provoquant des plaintes qui sont d'autant moins bien comprises que l'objectif consiste à améliorer les conditions de santé ou de sécurité du travail. Pour éviter ce problème, il s'avère nécessaire de comprendre l'implication des dimensions cognitive et subjective à l'origine des modes opératoires. Pour cela, nous allons examiner plus en détail leurs apports respectifs.

La dimension cognitive :

La dimension cognitive dans les tâches répétitives a été étudiée relativement à la notion d'habileté. L'acquisition des habiletés assure à l'opérateur l'efficacité nécessaire afin de répondre aux exigences de la production. Leplat J. et Pailhous (1981) définissent l'habileté comme "une activité ayant atteint un niveau élevé d'intériorisation qui se marque notamment par une exécution rapide, précise et susceptible d'être menée parallèlement avec d'autres activités". Certaines caractéristiques des habiletés, notamment l'acquisition de la vitesse d'exécution et la capacité de sélectionner le mode opératoire suivant les variations des exigences du travail, peuvent avoir une incidence sur les facteurs de risque de LATR et leurs corrections. Différentes études (Leplat J., 1970) ont montré que la rapidité d'exécution de la tâche n'est pas obtenue simplement par l'augmentation de la vitesse motrice du mouvement mais par le passage d'une prise d'information extéroceptive à proprioceptive. De ce fait, l'activité a été qualifiée d'automatique ce qui n'est pas entièrement le cas puisque les variations, toujours présentes dans le travail, exigent une attention mentale soutenue (Teiger C. et Laville A., 1972).

Les études sur l'expérience des opérateurs, évaluée relativement à l'ancienneté au poste, ont montré que les variations dans le travail seraient mieux prises en compte par les opérateurs expérimentés. Ceux-ci modifieraient leurs modes opératoires de façon à réguler plus efficacement la production ou la charge de travail, notamment musculosquelettique (Teiger, Laville, 1972; Cellier, Escribe, 1980). Cependant on constate qu'à long terme la répétition d'une même tâche entraîne une rigidité des modes opératoires qui en rendrait difficile la modification lors de changements dans la situation de travail, même minimes (Leplat, 1980, Gaudart C., Laville,). De plus, pour que l'expérience puisse être mise à profit, il est nécessaire que l'opérateur dispose de connaissances sur le résultat de son travail (Leplat, 1970). Ces connaissances proviennent de sources d'information variées : sensations proprioceptives de fatigue ou de douleurs, comparaison du résultat immédiat des actions réalisées avec les objectifs fixés, commentaires de l'encadrement et des autres opérateurs. Les études en ce domaine portent principalement sur l'efficacité de l'apprentissage liée au traitement cognitif de l'information. La prise en compte de la dimension subjective présente également dans le traitement de l'information va apporter des précisions importantes afin de mieux comprendre la construction des modes opératoires des opérateurs.

La dimension subjective :

L'intérêt pour la prise en compte de la dimension subjective est apparue récemment en ergonomie avec les apports de la psychodynamique du travail. Celle-ci a permis de montrer que le mode opératoire est un des moyens d'expression de l'identité psychologique qui contribue au maintien de l'équilibre psychique et de la santé des opérateurs (Dejours, C., 1993). L'identité psychologique correspond à ce en quoi l'opérateur, possède à la fois des caractéristiques communes avec d'autres personnes faisant parties d'un groupe et s'en singularise (Dejours, C. et coll., 1993). Elle s'exprime, notamment, par la façon dont l'opérateur fait face aux diverses exigences du travail. Ainsi, dans l'entreprise, l'opérateur est apprécié selon des critères de groupe, par exemple : la dextérité manuelle, la qualité du travail, l'entraide, le courage. En ergonomie, la reconnaissance de l'importance de l'identité psychologique des opérateurs nous amène à accorder une attention plus grande aux significations des modes opératoires pour l'opérateur et son entourage. Leurs mises en évidence contribue à une meilleure connaissance des critères sur lesquels l'opérateur se base pour expliquer les modes opératoires. Ainsi, il devient possible d'en discuter avec les opérateurs et d'examiner avec eux les effets des solutions possibles afin de réduire les facteurs de risque.

La signification des modes opératoires est acquise durant la pratique de la tâche qui constitue le moyen pour l'opérateur de tester ses propres capacités et l'efficacité des modes opératoires. Elle s'élabore au travers des problèmes que posent l'opérateur (Scribner S., 1986). Ces problèmes peuvent être de natures différentes, comme par exemple : faire face à des douleurs ou à des risques d'accident, gagner du temps, faciliter le travail, améliorer la qualité du produit. Leurs résolutions sont la source de satisfactions et de plaisir alors que le contraire peut affecter l'estime de soi et la santé de l'opérateur.

L'origine du problème, sa résolution ou au contraire l'échec peuvent être attribués par l'opérateur à différentes causes, comme par exemple : les limites de ses capacités, le mode opératoire utilisé ou les conditions de travail qui le déterminent. Son interprétation est influencée par la subjectivité de l'opérateur qui filtre et oriente le traitement cognitif des informations. La prise en compte des significations des modes opératoires pour l'opérateur pose deux types de difficultés :

1- Les significations rapportées par les opérateurs ne correspondent pas toujours à la réalité telle qu'elle peut être appréhendée objectivement. Elles peuvent comporter des oublis, des erreurs.

2- L'expérience vécue se traduit difficilement par le langage (Boutet, J. 1994).

Afin de contourner ces difficultés, les ergonomes ont développé différentes méthodes. D'abord, les significations des modes opératoires sont obtenues à partir de modes de questionnement spécifiques (Guérin, coll., 1991). Ensuite, les significations sont comparées entre elles, avec les faits recueillis par d'autres sources d'informations et aux autres connaissances disponibles de façon à en assurer la validation par la cohérence des explications produites.

L'efficacité de ces méthodes est reconnue, particulièrement dans le cadre d'intervention en ergonomie participative (Noro K., Imada A., 1991). La mise en évidence des significations, de certaines erreurs qu'elles peuvent contenir, des différences entre les opérateurs, les questionnaires aident, lors de rencontres entre les partenaires, à lever des obstacles et à ouvrir la voie à des propositions de solutions.

1.5 Objectifs spécifiques

La présentation des rôles respectifs des deux types d'ergonomie apporte des précisions sur les objectifs de la présente étude.

Dans un premier temps, les facteurs de risque de LATR aux postes d'éviscération abdominale et thoracique seront identifiés.

Ensuite, les déterminants des facteurs de risque de LATR seront décrits à partir de l'étude de l'organisation temporelle de l'activité et de l'analyse des variations des modes opératoires selon les dimensions cognitive et subjective. La description de ces déterminants servira de base de discussion pour l'élaboration de solutions visant à réduire, voire à éliminer les facteurs de risque.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Les postes de travail étudiés

Les postes d'éviscération abdominale et thoracique se situent après la préparation extérieure et l'ouverture de la carcasse. Celle-ci circule accrochée par les pattes arrières à un convoyeur suspendu. Le rythme de production est de 420 porcs à l'heure à l'abattoir A et de 480 porcs à l'heure à l'abattoir B.

L'éviscération abdominale consiste à ôter les viscères blancs (colon, intestins et estomac) et à les déposer sur un plateau qui se déplace vis-à-vis de la carcasse correspondante. L'éviscération thoracique nécessite de dégager et de sortir les viscères rouges (poumons, coeur, foie, etc.), de détacher le foie et de le déposer dans un plateau près des viscères blancs. Les viscères sont examinés par des inspecteurs d'Agriculture Canada. Le travail demande une grande précision dans l'utilisation du couteau pour éviter de percer les viscères. Le tableau I résume les opérations et les postures de travail. Le positionnement de la carcasse s'effectue lorsque l'opérateur débute son cycle alors que celle-ci se trouve encore en amont. Afin de détacher les viscères abdominaux et thoraciques, l'opérateur coupe les adhérences en passant le couteau entre les organes et la colonne vertébrale.

Au fur et à mesure que les organes se détachent, il les tire vers lui pour dégager l'emplacement du couteau et voir les endroits de coupe. La tâche d'éviscération thoracique de l'abattoir A comporte l'opération supplémentaire de dégager la trachée.

Chaque poste est occupé par un seul opérateur à la fois. Cependant selon les disponibilités de l'entreprise en personnel, plusieurs opérateurs réguliers ou remplaçants peuvent être affectés à ces tâches : six à l'abattoir A et cinq à l'abattoir B. L'âge et l'ancienneté de ces opérateurs sont présentés dans le tableau II. L'ancienneté au poste, correspondant à la durée d'occupation du poste, n'a pu être déterminée précisément, car même les opérateurs réguliers sont amenés à changer de poste pour suppléer aux absences. Aussi, l'indice retenu correspond à la période depuis laquelle l'opérateur est susceptible d'affectation au poste. Dans le cas de l'opérateur 9, celui-ci a occupé les postes d'éviscération 5 ans durant ses premières années à l'abattoir B; ensuite, il a travaillé dans un autre département et, depuis 1 an, il est de nouveau affecté à ces postes.













TABLEAU I : OPÉRATIONS ET PRINCIPALES POSTURES AUX POSTES D'ÉVISCÉRATIONS			
ÉVISCÉRATION ABDOMINALE		ÉVISCÉRATION THORACIQUE	
OPÉRATIONS	POSTURES	OPÉRATIONS	POSTURES
- Positionne la carcasse		- Positionne la carcasse	
- Dégage les viscères		- Saisie les viscères	
- Coupe et dégage le rectum		- Coupe et descend les viscères	
- Prise des viscères		- Coupe vis-à-vis de la trachée (abattoir A)	
- Coupe et sort les viscères		- Détache le foie	
- Dépose les viscères		- Dépose le foie	

TABLEAU II Statut, âge et ancienneté des opérateurs

Opérateurs	Âge (an)	Ancienneté/entreprise (an)	Ancienneté/affectation éviscération abdominale (an)	Ancienneté/affectation éviscération thoracique (an)
Abattoir A				
Op.1 régulier	32	10	6	-
Op.2 régulier	31	3	-	2 1/2
Op.3 remplaçant	39	22	8	8
Op.4 remplaçant	35	1	1	6 mois
Op.5 remplaçant	30	2	2 mois	5 mois
Op.6 remplaçant	36	10	7	7
Abattoir B				
Op.7 régulier	27	10	4	-
Op.8 régulier	38	21	-	4
Op.9 remplaçant	35	20	(5) 1	(5) 1
Op.10 remplaçant	35	2 1/2	1	6
Op.11 remplaçant	33	13	6	-

2.2 Le recueil et l'analyse des données

Le recueil et l'analyse des données ont été réalisés en deux étapes. La première a permis d'identifier la nature des facteurs de risque alors que la seconde a porté sur la description des déterminants des facteurs de risque.

2.2.1 L'identification des facteurs de risque :

Les facteurs de risque ont été identifiés en combinant les résultats obtenus à partir de plusieurs méthodes : le recueil des douleurs, la description des contraintes musculosquelettiques et la mesure des forces.

Le questionnaire de douleurs musculosquelettiques (Mergler, 1983) a été passé à l'ensemble des opérateurs ayant occupé un des deux postes durant la dernière année (11 opérateurs). La liste des opérateurs a été établie par le comité de santé et de sécurité du travail de chacun des deux abattoirs.

Les contraintes musculosquelettiques ont été décrites à partir d'observations sur vidéocassette, des postures des membres supérieurs et de l'application des forces exercées durant la manipulation des viscères. Deux types de films ont été enregistrés.

Le premier type a été réalisé lors de l'étude préliminaire. Les 11 opérateurs ont été filmés durant une période de 20 minutes chacun, soit quatre opérateurs par poste. Cinq opérateurs ont été filmés aux deux postes.

Le second type a servi au recueil systématique des observations. Huit opérateurs ont été filmés durant quatre périodes de 10 min (75 cycles en moyenne) la même journée (au début de la journée, avant la pause de midi, après la pause de midi et en fin de journée). Aux postes d'éviscération abdominale de l'abattoir A et thoracique des deux abattoirs, l'opérateur régulier et un remplaçant, au moment du tournage, ont été filmés. Le même opérateur était remplaçant aux postes d'éviscération abdominale et thoracique de l'abattoir A. Des changements survenus après l'étude préliminaire, au poste d'éviscération abdominale de l'abattoir B, nous ont obligé à filmer une nouvelle tâche. Celle-ci est réalisée par deux opérateurs au lieu d'un seul car elle comporte une opération supplémentaire. Les deux opérateurs réguliers et un remplaçant choisi par le comité de santé et de sécurité ont été filmés.

La position du membre supérieur manipulant le produit et le mode d'application de la force ont été recueillis à l'aide de la grille d'observation d'Armstrong (1982) à partir de l'observation d'un échantillon de cycle, avec ou sans difficulté apparente, pris sur les quatre périodes filmées. Selon chaque opération, les actions reliées à l'exercice de la force ont été décrites (maintenir, pousser, tirer, retenir, laisser descendre, soulever). Des différences de modes opératoires (prise des viscères blancs à l'abattoir A et prise pour détacher le foie à l'abattoir B) avec des opérateurs filmés pour l'étude préliminaire ont été prises en compte. Le recueil a été fait par l'équipe de chercheurs de façon à obtenir un consensus sur les positions observées et les forces appliquées.

- La force et le poids des viscères blancs ont été mesurés afin d'obtenir une estimation plus précise. La force a été mesurée en dehors de la chaîne sur un échantillon de 10 carcasses prises au hasard. Chaque carcasse était acheminée en dehors de la chaîne sur un "convoyeur de retenu" utilisé pour les carcasses comportant des défauts. La carcasse se trouvant immobile, un dynamomètre électronique était accroché à l'endroit de prise par les opérateurs à l'aide d'une attache en plastique de telle sorte qu'il soit possible de tenir et de sortir d'une main les viscères pendant que l'autre les détache, comme sur la chaîne. Les forces étaient enregistrées en continu sur informatique grâce à un programme développé à cet effet. De plus, avec le même dynamomètre les viscères blancs ont été pesés.

L'analyse permettant l'identification de la nature des facteurs de risque a été faite en combinant les réponses obtenues avec le questionnaire de douleurs et la comparaison des données qui décrivent les contraintes musculosquelettiques aux facteurs de risque connus (Armstrong, 1986). La correspondance des résultats a servi de base pour établir un consensus dans les comités de santé et de sécurité sur les facteurs de risque à éliminer ou du moins à réduire. Ensuite, nous avons orienté l'étude vers la description des déterminants des facteurs de risque.

2.2.2 La description des déterminants des facteurs de risque :

L'étude de l'organisation temporelle de l'activité et des contraintes musculosquelettiques qui y sont reliées a nécessité l'enregistrement des temps de cycle et l'observation des variations des modes opératoires. Les données ont été recueillies à partir de l'observation du second type de film.

- Les temps de cycle ont été mesurés pour chacune des périodes de la journée. La même personne a saisi et traité les données sur un ordinateur à l'aide du logiciel Kronos. Les temps de cycle recueillis sont le cycle de travail (début des opérations jusqu'au dépôt des viscères), le temps inter-cycle (dépôt des viscères jusqu'à la reprise des opérations sur la carcasse suivante), le temps de coupe, le temps d'affilage et le temps de nettoyage.

L'analyse des temps de cycle relative à l'étude de l'organisation temporelle de l'activité porte sur les variations concernant le cycle de travail et le temps inter-cycle. La moyenne et l'écart type qui concernent les différents temps de cycle sont calculés afin d'estimer l'importance de ces variations, et notamment des cycles dont la durée est plus longue. La répartition des temps composant le cycle de travail est comparée selon qu'il s'agit d'un cycle d'une durée plus longue (75^e percentile et plus) ou moins longue (25^e percentile et moins) afin d'identifier à quelle activité de coupe ou de manipulation seule provient l'augmentation de la durée du cycle. La comparaison entre les moyennes du temps inter-cycle et du temps d'affilage ou de nettoyage sert à évaluer le temps dont les opérateurs disposent pour effectuer ces opérations.

Les modes et les difficultés de régulation temporelles sont décrits à partir de l'observation des films et des entrevues en auto-confrontation des opérateurs. L'observation des films a permis de décrire les modes opératoires et leurs variations reliées à des conditions temporelles telles que la position de l'opérateur sur la chaîne et certaines actions directement reliées aux contraintes de temps. Ces descriptions effectuées préalablement par l'ergonome ont été validées et complétées par les entrevues en auto-confrontation avec les opérateurs. La technique de l'auto-confrontation consiste à faire commenter par l'opérateur son activité qui a été préalablement filmée. Les commentaires sont obtenus à partir du questionnement de l'ergonome.

Par la suite, l'estimation de la fréquence des variations, qui comportent des contraintes musculosquelettiques, a été obtenue suite aux observations systématiques des films à l'aide d'une grille d'observation papier/crayon (annexe 2). Au cours de chaque cycle de travail, les données suivantes étaient relevées : le début du cycle à la limite amont de son espace de travail, le nombre de coups de couteau, l'action de tirer sur les viscères rouges (poste d'éviscération thoracique), l'attente pour déposer les viscères blancs (poste d'éviscération abdominale de l'abattoir A), l'action de retenir la carcasse, la reprise immédiate de la carcasse.

La description des éléments cognitif et subjectif, reliée aux variations des modes opératoires entre les opérateurs et aux facteurs de risque de LATR, a été obtenue en comparant les modes opératoires des opérateurs accomplissant la même tâche. Cette

comparaison a été faite suite à l'entrevue en auto-confrontation. L'opérateur était questionné à partir de l'observation des films des autres opérateurs effectuant la même tâche. Le questionnement portait sur les similitudes et les différences entre les modes opératoires, particulièrement ceux comportant des facteurs de risque, ce qui a ouvert la discussion sur l'origine du mode opératoire de l'opérateur. Cette origine est évoquée spontanément ou à l'aide d'une série de questions telle que : Qui t'a appris "la job" ? Travailles-tu comme lui ? As-tu changé ta façon de travailler ? Quelle en est la raison ?

Après les entrevues individuelles, une entrevue en groupe avec les opérateurs de l'abattoir B (l'abattoir A ayant fermé) a été réalisée afin de faire valider par l'ensemble des opérateurs les explications obtenues individuellement. Cela a permis d'inclure les opérateurs filmés durant l'étude préliminaire qui avaient des modes opératoires légèrement différents. Ainsi, il a été possible de décrire l'ensemble des critères que les opérateurs évoquent pour expliquer leurs modes opératoires, et de les situer relativement aux facteurs de risque de LATR.

La description des déterminants de l'activité des opérateurs associés aux facteurs de risque de LATR a, ensuite, été discutée lors de rencontres avec les opérateurs et le comité de santé et de sécurité de l'abattoir B afin de proposer des changements à apporter. Ce point sera traité au chapitre 4. Nous allons tout d'abord présenter les résultats.

3. RÉSULTATS

3.1 L'identification des facteurs de risque

3.1.1 Les douleurs mentionnées par les opérateurs

Le site des douleurs musculosquelettiques des membres supérieurs (tableau III) se trouve pour l'ensemble des opérateurs du côté manipulant les viscères blancs et rouges.

Trois opérateurs occupant le poste d'éviscération thoracique (deux de l'abattoir A et un de l'abattoir B) mentionnent également des douleurs à l'épaule du bras tenant le couteau. Ils associent les douleurs ressenties à la force exercée lorsque les adhérences entre les poumons et la cage thoracique sont importantes, "les poumons sont collés". La coupe à l'éviscération abdominale est considérée comme moins exigeante.

TABLEAU III Sites des douleurs aux membres supérieurs mentionnées par les opérateurs

Éviscération abdominale					Éviscération thoracique			
SITES	Abattoir A (n=5)		Abattoir B (n=4)		Abattoir A (n=5)		Abattoir B (n=4)	
Douleurs	Côté produit	Côté couteau	Côté produit	Côté couteau	Côté produit	Côté couteau	Côté produit	Côté couteau
Épaule	3	-	3	-	-	2	1	1
Coude	1	-	-	-	-	-	-	-
Poignet	2	-	2	-	2	-	1	-
Doigts	1	-	4	-	1	-	2	-

L'ensemble des opérateurs à l'éviscération abdominale de l'abattoir B se plaint de douleurs au bout des doigts et un seul opérateur à l'abattoir A. Le port du gant d'acier maillé est obligatoire à l'abattoir A et tous les opérateurs tiennent les viscères de la même façon avec la main fermement serrée. Alors qu'à l'abattoir B, le port du gant d'acier maillé n'est pas obligatoire à ce poste et il existe une plus grande diversité de prise des viscères.

3.1.2 Description des contraintes musculosquelettiques

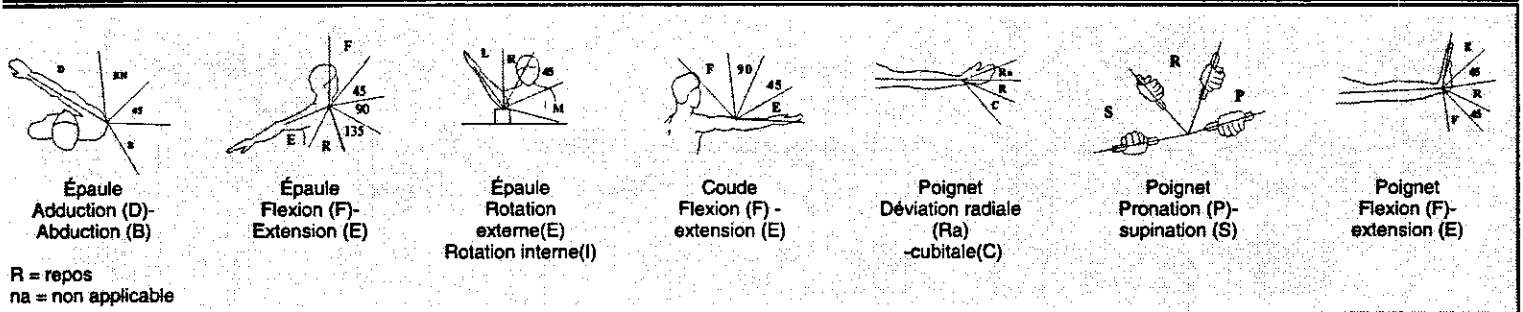
Les contraintes posturales et les modes d'application de la force lors de la manipulation des viscères selon les opérateurs observés aux postes d'éviscération abdominale et thoracique sont présentés respectivement dans les tableaux IV et V . Le membre supérieur côté couteau se trouve dans des positions de l'épaule et du poignet s'écartant du repos au cours de différentes opérations :

- opérations de préparation à la coupe (saisir les viscères et positionner le couteau à l'éviscération abdominale et thoracique);
- opérations de coupe (coupe et dégage le rectum, coupe et sort les viscères blancs à l'éviscération abdominale ainsi que coupe et descend les viscères rouges, détache le foie à l'éviscération thoracique).

Le membre supérieur côté couteau forme une chaîne articulaire fermée, c'est-à-dire que l'augmentation de la flexion de l'épaule entraîne une diminution de la flexion du poignet et vice versa.

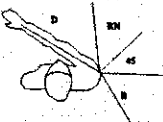
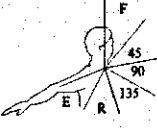
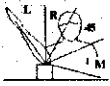
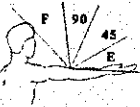

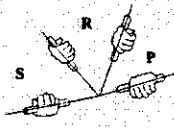

Le membre supérieur côté viscère se trouve dans une position s'écartant du repos principalement durant le dépôt des viscères blancs ou du foie. Le fait de déposer ces organes en arrière de l'opérateur implique un mouvement de l'épaule en extension et en abduction plus ou moins prononcé selon que l'opérateur se retourne plus ou moins vers le convoyeur. Le placement de la main à l'intérieur de la carcasse pour saisir les viscères blancs implique une flexion du poignet ainsi qu'une rotation de l'avant-bras selon le type de prise effectuée par l'opérateur. On observe également un mouvement d'abduction de l'épaule chez certains opérateurs à l'éviscération abdominale.

TABLEAU IV Positions des membres supérieurs et application de la force lors de la manipulation des viscères à l'éviscération abdominale



Opérations	Positions des membres supérieurs s'écartant du repos	Opérateurs					Forces appliquées pour manipuler les viscères blancs
		1	2	3	4	5	
Positionne la carcasse	<i>Côté couteau</i> <i>Côté viscère</i> Épaule: flexion-extension	na	na	135°	135°	135°	Main côté viscères pousse la carcasse qui pivote sur un crochet.
Coupe et dégage le rectum	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension rotation interne Coude: rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i>	na na na na	na na na na	135° 45° P F	135° 45° P F	135° 45° P F	Avec les doigts, l'opérateur écarte le rectum, tire plus ou moins sur le rectum pour pouvoir passer la lame du couteau.
Dégage les viscères blancs	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension Coude: flexion-extension <i>Côté viscères</i> Épaule: flexion-extension Coude: flexion-extension	135°	135°	135°	135° E	na na na na	Passé une main ou deux mains (op.4) entre les viscères et la paroi abdominale, écarte les viscères.
Prise des viscères blancs	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension Coude: rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i> Coude: flexion-extension rotation avant bras Poignet:flexion-extension	P 45° E 45°	P 45° S 45°	135° P 45° 45°	135° P 45° 45°	135° P 45° 45°	Prise par-dessus ou par-dessous au niveau du pancréas, serre plus ou moins fort.
Coupe et sort les viscères blancs	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension rotation interne Coude: flexion-extension rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i> Épaule: abduction Coude: flexion-extension Poignet:flexion-extension	135° 45° E P F E	135° 45° E P F 45°	135° 45° E P 45° E	135° 45° E P 45° 45°	135° 45° E P 45° 45°	Tire pour écarter les viscères, soutient des viscères dont le poids se transfère à l'op., peut devoir soulever les viscères ou retenir la carcasse.
Dépose les viscères blancs	<i>Côté couteau</i> <i>Côté viscères</i> Épaule: flexion-extension abduction Coude: flexion-extension	E 45° E	45°	E D E	45°	45° 45°	Transporte d'une main les viscères et les lâche au-dessus du convoyeur. À l'abattoir B doit soulever les viscères pour les déposer.

TABLEAU V Postures et forces lors de la manipulation des viscères rouges

Opérations	Positions des membres supérieurs s'écartant du repos	Opérateurs				Forces appliquées pour manipuler les viscères rouges
		2	6	7	8	
 <p>Épaule Adduction (D)- Abduction (B)</p>	 <p>Épaule Flexion (F)- Extension (E)</p>	 <p>Épaule Rotation externe(E) Rotation interne(I)</p>	 <p>Coude Flexion (F) - extension (E)</p>	 <p>Poignet Déviation radiale (Ra) -cubitale(C)</p>	 <p>Poignet Pronation (P)- supination (S)</p>	 <p>Poignet Flexion (F)- extension (E)</p>
R = repos na = non applicable						
Positionne la carcasse	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension <i>Côté viscères</i> Épaule: flexion-extension	135°	na	135°	na	Pousse sur le côté de la carcasse qui pivote sur un crochet.
Saisit les viscères rouges	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension rotation interne Coude: rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i> Épaule: flexion-extension	90° 45° P	90° 45° 0 P	135° 45° P 45°	135° 0 45° P	Enserre le pilier du diaphragme ou saisit l'extrémité du foie proche du pilier du diaphragme.
Coupe et descend les viscères rouges	<i>Côté couteau</i> Épaule: flexion-extension rotation interne Coude: rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i>	135° 45° P F	135° 45° P F	90° 45° P F	135° 45° P F	Écarte, soutient et laisse descendre les viscères. Peut tirer lorsqu'il y a des adhérences ou pour franchir l'ouverture thoracique.
Coupe vis-à-vis de la trachée	<i>Côté couteau</i> Coude: rotation avant bras <i>Côté viscères</i>	P	P	na	na	Tient le foie et la partie des viscères rouges en dehors de la carcasse.
Détache le foie	<i>Côté couteau</i> Épaule: rotation interne Coude: rotation avant bras Poignet:flexion-extension <i>Côté viscères</i> Coude: flexion-extension	45° P	45° P E	45° P F	45° P F	Tient le foie et la partie des viscères en dehors de la carcasse pour couper. Peut tirer sur le pilier du diaphragme ou retenir la carcasse.
Dépose le foie	<i>Côté couteau</i> <i>Côté viscères</i> Épaule: flexion-extension abduction-adduction Coude: flexion-extension rotation avant bras	E S	E E	135° 45°	135° 45° P	Transporte d'une main le foie et le lâche au-dessus du convoyeur. Abattoir B doit soulever le foie pour le déposer.

La manipulation des viscères blancs et rouges s'accompagne de l'exercice de forces permettant à l'opérateur de soutenir les viscères au fur et à mesure qu'il coupe pour les détacher, de sortir et de descendre les viscères ainsi que de déposer les viscères blancs ou le foie sur les plateaux du convoyeur de la table d'inspection. L'exercice de cette force peut varier, notamment selon différentes conditions tels le poids des viscères, leurs résistances à les sortir de la carcasse, le mode opératoire. Afin d'avoir un ordre de grandeur des forces exercées au cours du cycle de travail, nous les avons mesurées en dehors de la chaîne sur le convoyeur de retenu.

À l'éviscération abdominale (figure 1), l'opérateur soutient les viscères au fur et à mesure qu'il les détache afin d'aller les déposer dans les plateaux du convoyeur de la table d'inspection. La force pour sortir les viscères blancs varie selon la grosseur, le poids des viscères et l'étroitesse de l'ouverture abdominale. La force la plus importante durant le cycle de travail se situe lorsque l'opérateur doit porter entièrement les viscères blancs. Le poids d'un échantillon de 18 viscères blancs varie de 5,6 kg à 11,5 kg, pour une moyenne de 7,5 kg.

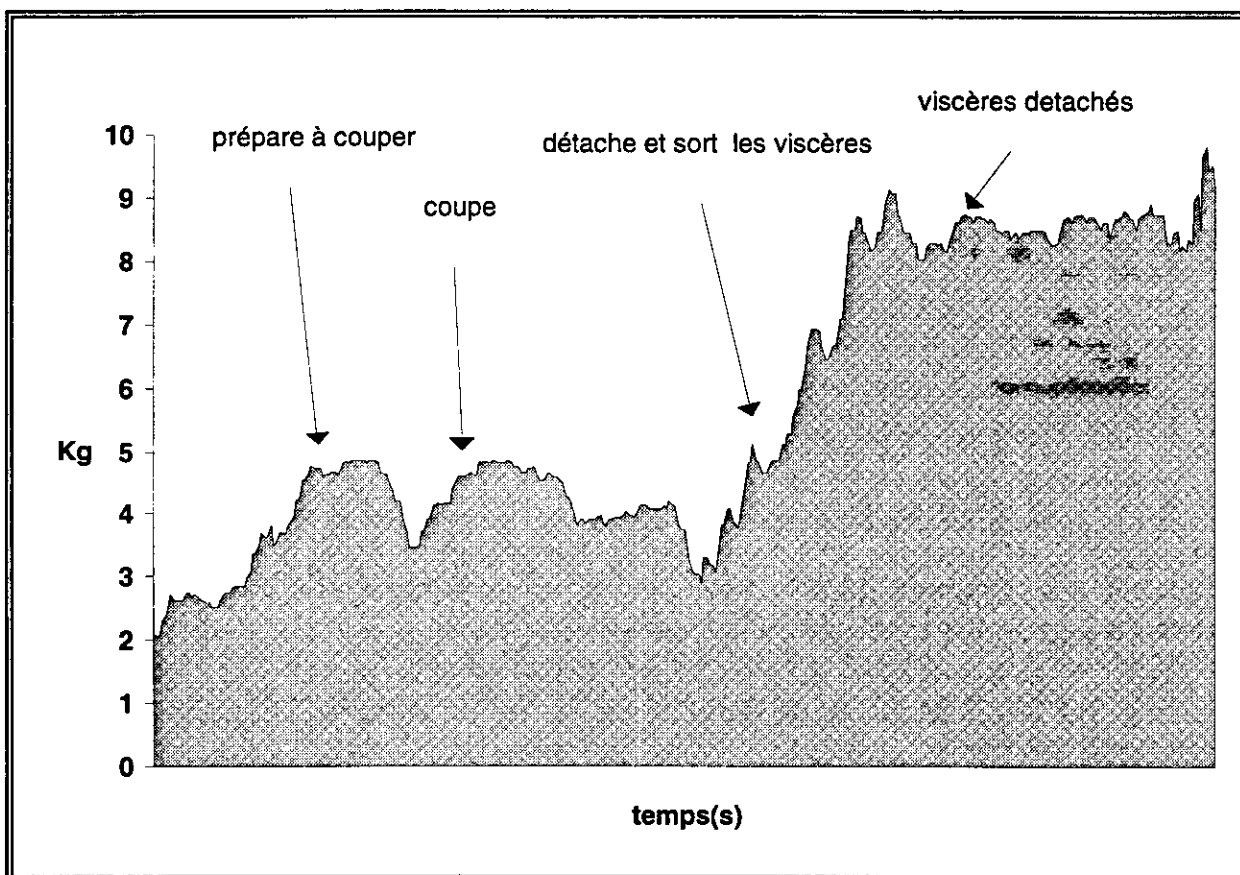


FIGURE 1 Forces exercées pour sortir les viscères blancs par un opérateur lors d'une éviscération abdominale

À l'éviscération thoracique (figure 2), la force la plus importante est exercée au moment du passage des viscères rouges par l'ouverture thoracique. La force augmente progressivement lorsque l'opérateur dégage les viscères rouges au fur et à mesure qu'il coupe les adhérences. Une fois les viscères rouges sortis, l'opérateur les maintient à l'horizontale pour détacher le foie. L'importance des adhérences des poumons à la cage thoracique, la grosseur du coeur et l'étréitesse de l'ouverture thoracique influencent la force à exercer. La force maximale se situe lors du passage de la cage thoracique. Elle varie selon le cycle de 13,2 kg à 6 kg.

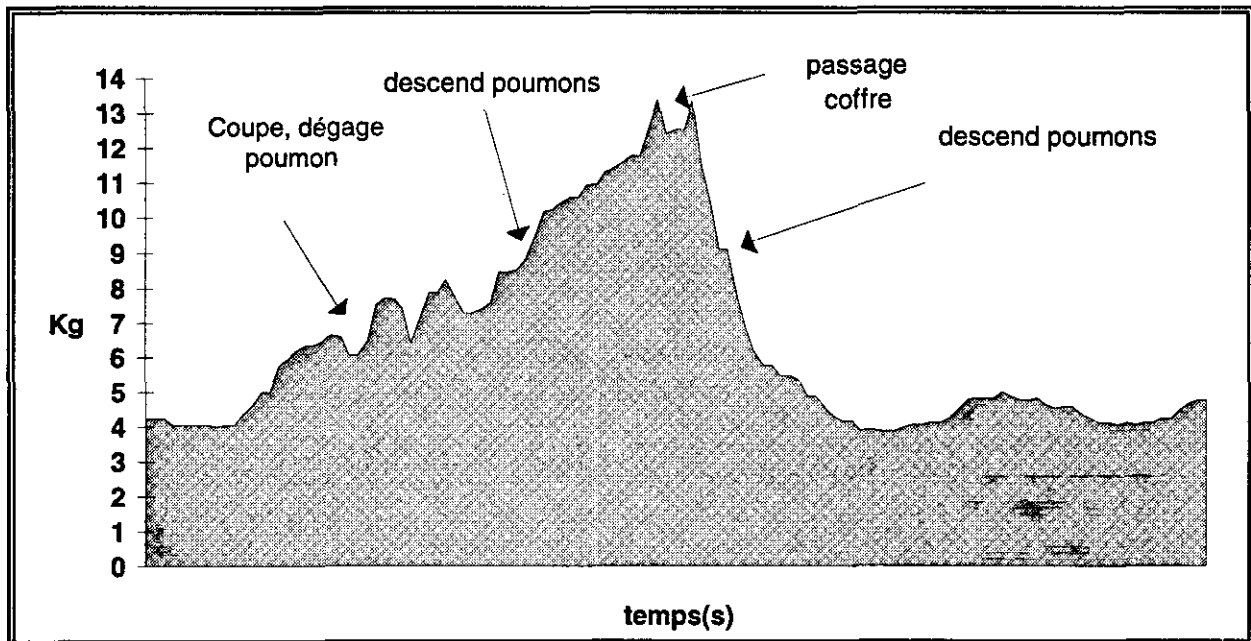


FIGURE 2 Forces exercées pour descendre les poumons par un opérateur lors d'une éviscération thoracique

3.1.3 Les facteurs de risque identifiés

La confrontation des données issues du questionnaire de douleurs et des descriptions des contraintes musculosquelettiques avec les facteurs de risques connus permet de les caractériser plus précisément. L'ensemble des opérateurs rapportent des douleurs aux épaules ou aux poignets du membre supérieur manipulant des viscères. Les facteurs de risque associés à cette activité sont relatifs à l'exercice d'une force importante dans des postures défavorables lors du dépôt des viscères sur les plateaux du convoyeur de la table d'inspection. Aux deux postes d'éviscération, la force moyenne exercée au cours d'un cycle dépasse la limite de 4,5 kg issue de l'étude épidémiologique (Silverstein, 1985) visant à préciser les facteurs de risque de LATR. À l'éviscération abdominale la force la plus importante est exercée à la fin du cycle avec une position défavorable de l'épaule.

Les contraintes musculosquelettiques présentes lors de l'utilisation du couteau affectent moins d'opérateurs. Seulement trois opérateurs à l'éviscération thoracique mentionnent des douleurs au membre supérieur côté couteau. L'activité de coupe s'accompagne de

positions de l'épaule et du poignet défavorables. Malheureusement, nous ne disposons pas de données sur l'intensité de la force exercée lors de la coupe des adhérences pour détacher les poumons. Cependant, les opérateurs ont tous souligné l'importance de l'affilage du couteau au poste d'éviscération thoracique pour éviter d'avoir à forcer. Ainsi, on peut supposer que le facteur de risque est dans ce cas relié à l'intensité de la force exercée dans une position défavorable en raison de l'affilage inadéquat du couteau.

Ainsi, la manipulation des viscères et l'activité de coupe présentent des risques de LATR dus à l'exercice de forces dans des positions des membres supérieurs défavorables. Les facteurs de risque, particulièrement la force, sont sujets à des variations selon le cycle de travail et les opérateurs. L'étude de ces variations relativement à l'organisation de l'activité temporelle et aux dimensions cognitive et subjective va nous permettre de décrire plus précisément leurs déterminants.

3.2 Description des déterminants des facteurs de risque

3.2.1 Organisation temporelle de l'activité et contraintes musculosquelettiques

Le temps de cycle est très court (tableau VI). Il est un peu plus élevé à l'éviscération abdominale de l'abattoir B et à l'éviscération thoracique de l'abattoir A dont les tâches comportent des opérations supplémentaires. À l'abattoir B deux opérateurs réalisent la tâche d'éviscération abdominale, aussi ils disposent d'un peu plus de temps inter-cycle que les opérateurs de l'abattoir A. Pour la tâche d'éviscération thoracique la différence des temps inter-cycles est moins importante entre les deux abattoirs. La cadence plus élevée à l'abattoir B est compensée par des opérations supplémentaires à l'abattoir A.

La variation du temps de cycle pour chacun des opérateurs est principalement reliée à la durée de coupe. En effet, l'allongement du 25^e au 75^e percentile du temps de cycle est dû à une augmentation d'environ 80 % du temps de coupe et de 20 % du temps de manipulation seul.

À l'éviscération abdominale, les travailleurs associent l'augmentation du temps de coupe à la grosseur des viscères blancs. Ils mentionnent que cela exige une utilisation plus précise du couteau pour éviter de les percer.

À l'éviscération thoracique, les adhérences plus importantes des poumons à la cage thoracique nécessitent de donner un ou deux coups de couteau supplémentaires de chaque côté de la colonne vertébrale. L'observation des difficultés d'éviscération thoracique par l'augmentation du nombre de coups de couteau indique que cela concerne, selon la période, entre le 1/3 et le 1/5 des carcasses.

TABLEAU VI Temps moyens aux postes d'éviscération

Éviscération abdominale	Abattoir A Opérateur 1	Abattoir A Opérateur 2	Abattoir B Opérateur 3	Abattoir B Opérateur 4	Abattoir B Opérateur 5
Temps (seconde) :					
Cycle de travail	5,40 ± 1,54	6,28 ± 1,25	10,34 ± 1,93	11,66 ± 2,55	9,16 ± 1,48
Coupe	2,38 ± 0,96	4,91 ± 1,13	7,87 ± 1,86	8,52 ± 2,17	6,08 ± 1,15
Inter-cycles	3,08 ± 2,61	2,14 ± 0,83	4,87 ± 3,68	3,93 ± 5,49	5,80 ± 2,40
Affilage	3,23 ± 0,98	4,45 ± 0,44	5,65 ± 1,69	4,57 ± 1,77	3,63 ± 1,05
Nettoyage	3,10 ± 1,49	3,02 ± 0,86	1,52 ± 0,72	1,50 ± 0,81	1,56 ± 0,90
Éviscération thoracique	Abattoir A Opérateur 2	Abattoir A Opérateur 6	Abattoir B Opérateur 7	Abattoir B Opérateur 8	-
Temps (seconde) :					
Cycle de travail	7,12 ± 1,29	6,18 ± 1,20	4,92 ± 1,18	5,65 ± 1,81	-
Coupe	5,46 ± 1,08	4,57 ± 1,02	3,00 ± 0,98	4,03 ± 1,58	-
Inter-cycles	1,37 ± 1,52	2,21 ± 2,46	2,89 ± 4,09	2,42 ± 4,73	-
Affilage	3,02 ± 0,38	3,62 ± 0,64	5,58 ± 0,68	5,56 ± 2,37	-
Nettoyage	0,80 ± 0,33	1,04 ± 0,73	2,33 ± 0,98	2,40 ± 1,50	-

Les variations de temps entre deux carcasses sont attribuables aux opérations subsidiaires (affilage et nettoyage) que l'opérateur effectue périodiquement. L'affilage du couteau demande un temps moyen supérieur au temps moyen entre deux carcasses (tableau VII). Cela signifie que lorsque l'opérateur finit l'affilage de son couteau, la carcasse suivante se trouve déjà dans son espace de travail devant lui et parfois même elle l'a dépassé. Il commence le cycle de travail avec un déficit d'espace.

TABLEAU VII Comparaison des temps d'opération et des fréquences d'affilage et de nettoyage entre l'opérateur 4 et deux autres opérateurs aux postes d'éviscération

Abattoir A	Éviscération abdominale		Éviscération thoracique	
	Opérateur # 1 n = 300	Opérateur # 4 n = 300	Opérateur # 3 n = 300	Opérateur # 4 n = 300
- Temps cycle de travail	5,40 ± 1,54	6,28 ± 1,25	6,18 ± 1,80	7,12 ± 1,29
- Temps inter-cycle	3,08 ± 2,61	2,14 ± 0,83	2,21 ± 2,46	1,37 ± 1,52
- Temps affilage	3,23 ± 0,98	4,45 ± 0,44	3,62 ± 0,64	3,02 ± 0,38
- Temps nettoyage	3,10 ± 0,98	3,02 ± 0,86	1,04 ± 0,73	0,80 ± 0,33
- Fréquence affilage (100 cycles)	14	3	16	2
- Fréquence nettoyage (100 cycles)	8	5	16	6

Les opérateurs adoptent différentes stratégies d'anticipation et de récupération d'incident qui leur permettent de faire face à l'augmentation du temps d'opération et de disposer d'assez de temps pour affiler le couteau ou pour se nettoyer. Cependant, certaines de ces stratégies impliquent des modes opératoires s'accompagnant de contraintes musculosquelettiques plus élevées, particulièrement en ce qui concerne la force exercée lors de la manipulation des viscères.

- Les opérateurs débutent le cycle le plus tôt possible (40 % à 55 % des cycles observés aux postes d'éviscération abdominale ou thoracique). Par conséquent, ils se placent à la limite amont de leur espace de travail et commencent les opérations alors que la carcasse n'est pas encore arrivée en face d'eux. L'opérateur oriente la carcasse qui pivote sur son crochet, de façon à ce que l'ouverture se trouve face à lui. Le plan frontal de celui-ci est orienté vers l'amont d'un angle d'environ 30 degrés par rapport au convoyeur suspendu. Ainsi, les gestes de l'opérateur peuvent être accomplis dans l'axe médian, ce qui permet d'obtenir une meilleure précision pour réaliser la coupe.
- Les opérateurs retiennent la carcasse (32 % à 45 % des cycles observés aux postes d'éviscération abdominale ou thoracique) lorsque celle-ci les dépasse alors que les opérations ne sont pas terminées. Plus rarement (1 % à 5 % des cycles), les opérateurs se déplacent vers l'aval pour suivre la carcasse. Le déplacement de l'opérateur survient lorsqu'il éprouve d'importantes difficultés sur une carcasse ou lorsque se succèdent plusieurs carcasses difficiles à éviscérer. Il dispose d'un espace

de 1,5 m le long de la chaîne et il lui arrive occasionnellement de se retrouver à la limite aval de son espace de travail. De façon générale, suite à un déplacement vers l'aval même peu important, l'opérateur remonte la chaîne pour retrouver sa place en amont de son espace de travail.

- À l'éviscération thoracique lorsque les adhérences du poumon à la cage thoracique sont importantes, certains opérateurs tirent sur les viscères rouges (15 % à 30 % des cycles observés). Cela leur permet d'aller plus vite.
- Le poste d'éviscération abdominale est situé au bout du convoyeur de la table d'inspection. À l'abattoir A, la chaîne se déplace de gauche à droite. Par conséquent, les opérateurs droitiers déposent les viscères à l'extrémité du convoyeur. Or, il arrive qu'ils doivent attendre que le plateau ait fini de remonter pour pouvoir déposer les viscères blancs (15 % à 40 % des cycles observés). Pour éviter ce problème, ils peuvent se placer un peu plus en aval sur la chaîne. Cependant dans ce cas, ils ont moins d'espace, donc moins de réserve de temps, pour faire face aux difficultés augmentant le temps d'opération sur la carcasse. À l'abattoir B, ce problème ne se pose pas à cause de l'aménagement différent du poste de travail. La chaîne se déplace de droite à gauche, la table d'inspection est plus haute et la prise des viscères est différente. Aussi, les opérateurs droitiers ou gauchers les déposent du côté gauche éloigné de l'extrémité du convoyeur à plateau.
- La reprise immédiate de la carcasse suivante est la méthode la plus fréquemment employée afin de récupérer l'augmentation du temps d'opération sur la carcasse précédente (70 % à 87 % des cycles observés à l'éviscération abdominale et thoracique). Cependant, elle réduit la fréquence des pauses entre deux carcasses et parfois s'effectue au détriment de l'affilage du couteau. En effet, les opérateurs disent parfois retarder l'affilage du couteau ou diminuer le nombre de coups de lame passés sur le fusil.

La moyenne des temps de cycle de travail et de coupe ne varie pas selon le moment de la journée comme le montre la figure 3 pour l'opérateur 1. Ce résultat est similaire pour tous les opérateurs aux deux tâches d'éviscération. La majorité des opérateurs n'a pas mentionnée de modifications des modes opératoires au cours de la journée à cause de l'apparition de signes de fatigue physique. À l'éviscération thoracique, un opérateur de l'abattoir B a indiqué qu'il changeait, au cours de la journée, le doigt en contact avec le pilier du diaphragme du fait des douleurs ressenties à cause de la pression mécanique exercée. De plus, à ce même poste, durant la dernière période d'observation l'opérateur 8 n'a pas pu finir 22 % des carcasses. Alors que pour ce même opérateur le taux de carcasse non terminée durant les autres périodes étaient plus faibles (1 % à 3 %).

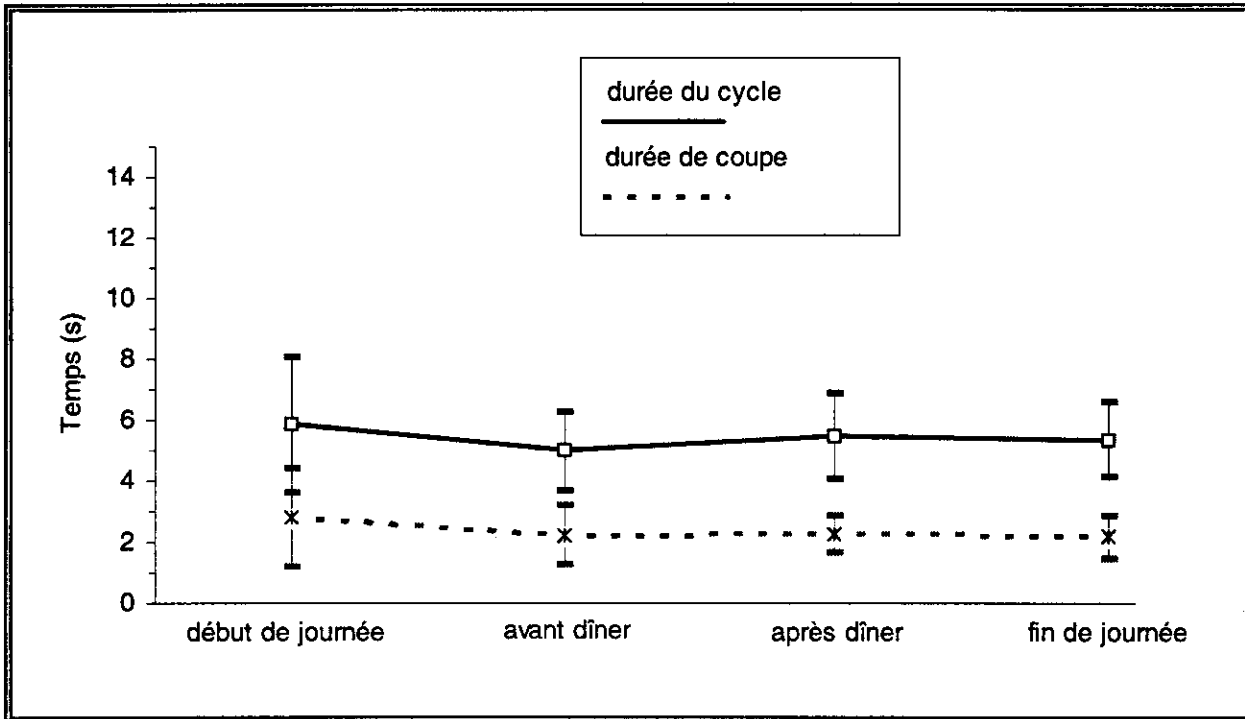


FIGURE 3 Moyenne des temps de cycle et de coupe selon les périodes à l'éviscération abdominale pour l'opérateur 1

Les opérateurs n'ont pas tous les mêmes avis sur la rotation des postes. Six opérateurs sur onze préfèrent changer de poste au cours de la journée ou de la semaine de façon à réduire la monotonie du travail et éviter l'apparition des signes de fatigue. Cela se fait de façon informelle lorsque l'opérateur du poste voisin l'accepte et que les deux opérateurs connaissent bien les tâches. Officiellement, le fait d'occuper un poste de remplaçant leur permet de changer plus souvent de poste. Les cinq autres opérateurs préfèrent garder le même poste. Pour eux, le changement fréquent de tâche demande un effort supplémentaire qu'ils préfèrent éviter.

3.2.2 Les variations des modes opératoires entre les opérateurs

Certains modes opératoires varient entre les opérateurs ce qui implique des différences par rapport aux contraintes musculosquelettiques présentes au cours du travail. Les entrevues faites avec les opérateurs permettent de préciser les éléments concernant les dimensions cognitive et subjective susceptibles d'expliquer ces variations.

Le dégagement des viscères blancs :

Cette opération n'est pas obligatoire. Aussi, elle n'est pas effectuée par tous les opérateurs de l'abattoir B. L'opérateur 4 dégage les viscères de façon systématique au début de chaque cycle en passant chaque main de chaque côté de l'ouverture. Il mentionne que cette façon de procéder lui permet d'avoir moins à forcer pour sortir les viscères. De plus, le fait de passer les deux mains lui permet de détecter la présence d'abcès et de repérer

l'emplacement de l'estomac qui a pu être déplacé lors des tâches précédentes. Les risques de percer les abcès ou l'estomac sont diminués.

Les opérateurs de l'abattoir A et l'opérateur 3 dégagent les viscères en passant une seule main d'un côté ou de chaque côté des viscères. L'opération n'est pas faite systématiquement à chaque cycle. Elle est réalisée si les viscères sont plus gros. Pour ces opérateurs le dégagement des viscères vise essentiellement à éviter d'avoir à forcer pour passer l'ouverture abdominale.

L'opérateur 5 ne dégage pas les viscères au début du cycle. Lorsque ceux-ci sont plus difficiles à sortir, il soulève les viscères et pousse l'estomac avec la main tenant le couteau vers l'extérieur pour les faire sortir de la carcasse (figure 4). Il vient d'être affecté de nouveau au poste d'éviscération abdominale après une période de 15 ans passée comme chef d'équipe dans un autre département. Il a appris cette tâche alors que la chaîne n'était pas encore mécanisée. Pour lui, les viscères sont censés sortir par leur propre poids de la carcasse au fur et à mesure que les adhérences sont coupées. La difficulté à les sortir provient du fait que le diaphragme n'est pas entièrement coupé. Il constitue un obstacle car l'ouverture thoracique est plus étroite. Celui-ci souligne que ce problème ne survenait pas avant la mécanisation. Il l'attribue à l'introduction de la scie pour pratiquer l'ouverture thoracique. L'opérateur de la scie ne remonte pas assez haut à cause des risques de percer les viscères. Antérieurement, la coupe au couteau permettait une meilleure précision. Cette explication est reconnue et acceptée par les autres opérateurs des deux abattoirs. Cependant, ces derniers ayant appris le travail après ont intégré ce problème comme faisant partie de la tâche et ont développé un mode opératoire en conséquence, alors que pour l'opérateur 9, il s'agit d'un incident que l'on devrait éliminer en améliorant la qualité du travail au poste de l'ouverture abdominale.

Les différences de prise des viscères blancs :

La façon de prendre les viscères blancs varie entre les deux abattoirs et entre les opérateurs de l'abattoir A. À l'abattoir B, l'ensemble des opérateurs adopte la même prise. Ils saisissent les viscères blancs par-dessus, en refermant la main sur le pancréas situé entre l'estomac et les intestins. Ensuite, ils enroulent le rectum autour du poignet avec un mouvement de rotation. Selon les opérateurs, cette prise leur permet d'équilibrer la charge entre le poids de l'estomac et des intestins. L'enroulement du rectum autour du poignet évite qu'il s'accroche au convoyeur à plateau au moment du dépôt des viscères blancs. À l'abattoir A, des différences de prises sont observables entre les opérateurs. L'opérateur 2 saisit les viscères par-dessus et enroule le rectum autour du poignet, tandis que l'opérateur 1 le laisse pendre. D'autres opérateurs, observés durant l'étude préliminaire, saisissent les viscères par-dessous. L'appui des viscères s'effectue au niveau du pancréas. La main peut être refermée sur le pancréas ou ouverte. Les viscères sont appuyés sur le poignet, parfois également sur une partie de l'avant-bras. Lorsqu'ils sont lourds, il arrive que l'opérateur appuie les viscères contre lui, sur son tablier.

Les variations de mode opératoire entre les deux abattoirs peuvent s'expliquer par des différences dans le dimensionnement des postes. La hauteur du convoyeur à plateau de l'abattoir A est de 25 cm, alors que celui de l'abattoir B est de 78 cm. Dans le premier, les opérateurs n'ont pas besoin de soulever les viscères pour les déposer, ce qui est le cas dans le second. La hauteur plus basse du convoyeur à plateau permettrait aux opérateurs une plus grande variété de choix de prise des viscères alors que dans l'abattoir B, les opérateurs n'ont pas de choix. Ils doivent enrouler le rectum autour du poignet pour éviter qu'il s'accroche au convoyeur à plateau.

Cette plus grande marge de manoeuvre dont disposent les opérateurs de l'abattoir A, favorise le choix d'un mode de prise en fonction d'interprétation que les opérateurs font de leur propre efficacité ou de signes de troubles physiques. Un opérateur mentionne qu'il a d'abord appris à tenir les viscères par-dessus. Cependant, il serrait trop fort. Aussi, il perçait les viscères ce qui affectait la qualité de son travail en entraînant le rejet de parties comestibles. Il a découvert la prise par-dessous par hasard en regardant travailler un autre opérateur.

L'opérateur 1 tient les viscères par-dessus car il ne porte pas de gants de caoutchouc à la main gauche à cause d'allergies et qu'il n'aime pas mettre sa main nue dans les viscères.

Les opérateurs ayant adopté la prise par-dessous la trouvent moins fatigante, car elle demande de serrer moins fort les viscères. De plus, un des opérateurs indique que cette méthode permet d'appuyer contre lui les viscères trop lourds.

Les modes opératoires pour détacher le foie :

À l'abattoir A, l'ensemble des opérateurs retourne le pilier du diaphragme et saisit le foie pour le détacher alors qu'un seul des opérateurs adopte ce mode opératoire à l'abattoir B. Les autres opérateurs tirent sur le pilier du diaphragme et coupent le plus souvent à travers les poumons pour détacher le foie. Les différences entre les deux abattoirs sont relatives aux consignes concernant la qualité du travail attendu. À l'abattoir A, dont le rythme de production est moins élevé, les opérateurs doivent éviter de laisser un morceau du pilier du diaphragme après le foie. Cette exigence n'est pas présente à l'abattoir B. Malgré cela, l'opérateur 5, filmé à ce poste durant l'étude préliminaire, tourne le foie bien que ce mode opératoire entraîne des actions supplémentaires et une rotation de l'avant bras. Il explique le choix du mode opératoire par le fait qu'il a déjà occupé le poste d'accrocheur des poumons et les difficultés qu'il a connu pour accrocher les poumons percés. Les autres opérateurs n'ayant pas occupé le poste d'accrocheur des poumons n'avaient pas connaissance de ces difficultés. Ils ont appris à détacher le foie en perçant à travers les poumons.

La fréquence d'affilage du couteau :

L'affilage du couteau est une activité importante pour éviter de forcer lors de la coupe des adhérences des viscères. Elle doit être réalisée périodiquement entre deux cycles de travail. Nous avons vu que les opérateurs disposaient de peu de temps pour la réaliser. Le tableau VIII montre que la fréquence et la durée d'affilage varient. Les variations selon les périodes sont attribuables aux différentes conditions rencontrées par les opérateurs : le couteau est mal aiguisé, le tranchant de la lame est abîmé sur un os, le changement de couteau, la fréquence des carcasses avec les adhérences importantes, le retard pris à cause d'incidents divers.

Au-delà des variations relatives à ces conditions, il semble exister une fréquence d'affilage propre à chaque opérateur. Dans un même poste, il peut exister d'importantes différences entre les opérateurs. Les entrevues et des données recueillies apportent quelques explications à ce sujet.

- L'opérateur 2 affine très peu son couteau. Le temps moyen de son cycle de travail est plus long que celle de son collègue de travail et son temps inter-cycle plus court (tableau VII). Il a moins de temps pour affiler son couteau. Il explique qu'il est depuis 1 an à l'abattoir A. À l'abattoir où il travaillait, il faisait les mêmes tâches et c'est pourquoi on l'a affecté à ce poste. Cependant, le convoyeur suspendu se déplaçait en sens contraire. Aussi, il mentionne qu'après 1 an, il n'est pas encore tout à fait habitué à ce changement.

- La fréquence d'affilage de l'opérateur 5 est le double de celle des deux autres opérateurs occupant le même poste. Il mentionne qu'il préfère affiler plus fréquemment son couteau mais moins longtemps en passant la lame sur le fusil une seule fois de chaque côté alors que d'autres opérateurs prennent plus de temps en passant la lame deux fois de chaque côté.

La fréquence d'affilage de l'opérateur 7 est, également, le double de celle de l'opérateur 8 du même poste. Mais dans ce cas, la durée moyenne d'affilage est identique et sa variation beaucoup plus faible. L'observation du mode opératoire de l'opérateur 7, pour couper et descendre les viscères rouges, montre que celui-ci les tire plus souvent que l'opérateur 8. Dans 13 % des cas, il déchire le pilier du diaphragme en tirant alors que cela n'arrive que dans 3 % des cas à l'opérateur 8. Cet opérateur mentionne les difficultés à maintenir le fil de la lame et la nécessité d'affiler fréquemment le couteau à ce poste. Dans l'abattoir, il ne se donne pas une formation systématique à l'affilage. Les opérateurs sont simplement informés des principes théoriques et ensuite ils se forment sur le tas. Les opérateurs soulignent que certains d'entre eux, malgré leur ancienneté dans l'entreprise, ont encore des difficultés à affiler leur couteau. Ces opérateurs sont désavantagés lorsqu'ils sont affectés à des postes dont l'usage du couteau demande une lame bien affilée. Par ailleurs, l'affilage varie selon le poste et la méthode de coupe. Les opérateurs n'ont généralement pas la possibilité de comparer la qualité d'affilage de leur couteau avec celle d'autres opérateurs. Si bien que le plus souvent ils n'ont pas de références pour évaluer l'efficacité de leur méthode d'affilage.

TABLEAU VIII Fréquence d'affilage à l'éviscération

Éviscération abdominale		Abattoir A Opérateur 1	Abattoir A Opérateur 2	Abattoir B Opérateur 3	Abattoir B Opérateur 4	Abattoir B Opérateur 5
Nombre moyen d'affilage sur 100 cycles par période et au total	1	10	2	10	18	43
	2	18	3	13	22	39
	3	10	5	18	18	42
	4	19	3	23	22	39
	Total	14	3	16	20	40
Éviscération thoracique		Abattoir A Opérateur 2	Abattoir A Opérateur 6	Abattoir B Opérateur 7	Abattoir B Opérateur 8	-
Nombre moyen d'affilage sur 100 cycles par période et au total	1	1	13	15	12	-
	2	2	21	24	13	-
	3	3	15	23	10	-
	4	1	15	24	10	-
	Total	2	16	21	11	-

4. DISCUSSION

4.1 L'identification des facteurs de risque

Les deux types d'ergonomie apportent des connaissances complémentaires nécessaires à la diminution des risques des LATR. Le premier type a permis de repérer les contraintes musculosquelettiques composant des facteurs de risque de LATR et de les situer relativement aux opérations de transformation du produit. L'identification a été favorisée par la combinaison de méthodes d'observation et de mesures des contraintes musculosquelettiques avec l'utilisation d'un questionnaire de douleurs. La confrontation des résultats obtenus par ces deux méthodes permet, dans une certaine mesure, de compenser leurs limites respectives. Elle contribue, notamment à préciser et nuancer les résultats obtenus par les observations et les mesures des contraintes musculosquelettiques du fait qu'il n'existe pas de connaissances suffisantes pour déterminer des seuils de risque. On peut d'ailleurs s'interroger sur la possibilité d'aboutir à des normes, en raison de la pluralité des facteurs de risque, de la grande diversité des situations de travail et de la variabilité des caractéristiques humaines.

Ainsi, les réponses unanimes des opérateurs concernant les douleurs aux poignets et aux épaules du bras manipulant les viscères venaient appuyer les observations et les mesures indiquant l'existence de contraintes musculosquelettiques importantes. Dans le cas de l'opération de coupe, les réponses des opérateurs n'étant pas unanimes, il semble que les contraintes posturales au début de la coupe ne soient pas suffisantes pour créer un risque de LATR, si elles ne sont pas associées à une force plus importante occasionnée par l'affilage inadéquat du couteau.

4.2 Les déterminants des facteurs de risque relatifs à l'organisation temporelle de l'activité

La description de l'organisation temporelle de l'activité des opérateurs des postes d'éviscération confirme les résultats des recherches antérieures sur le travail à la chaîne. L'ensemble des opérateurs adopte des activités d'anticipation et de récupération d'incident dont la survenue augmente principalement la durée de coupe. On retrouve les activités décrites par Armstrong (1982) comme débutant "trop tôt" ou finissant "trop tard" le cycle de travail. Les activités de récupération visant à retenir le porc lorsque ce dernier s'éloigne de l'opérateur et à tirer sur les viscères rouges augmentent la force exercée par l'opérateur lors de la manipulation des viscères. Le positionnement de la carcasse permet le maintien du plan de travail dans l'axe médian corporel sans que l'opérateur n'ait besoin de se déplacer vers l'aval.

L'aménagement du poste peut comporter des incompatibilités avec l'adoption d'activités d'anticipation des incidents. C'est le cas au poste d'éviscération abdominale de l'abattoir A où l'opérateur droitier qui débute le cycle à l'extrémité aval de son espace de travail doit attendre fréquemment que le plateau remonte à l'horizontale sur le convoyeur pour déposer les viscères.

Les variations des modes opératoires selon les cycles de travail que nous avons pu observer chez un même opérateur, sont principalement reliées aux variations concernant les caractéristiques de la carcasse ou les "retards" pris par l'opérateur lors d'un cycle de travail. Les effets sur les modes opératoires ou la production de l'apparition de signes de fatigue ou de douleurs sont présents chez deux opérateurs mais ne sont pas mentionnés par les autres, ni observés. Cependant, compte tenu de la variabilité des carcasses, les observations au cours d'une seule journée sont insuffisantes pour se prononcer. Les entrevues indiquent cependant que les opérateurs cherchent à adopter des modes opératoires leur permettant de maintenir leur performance au cours de la journée tout en réduisant autant que possible l'apparition de signes de fatigue. Ainsi, le mode opératoire reflète non seulement des stratégies immédiates d'organisation temporelle de l'activité au niveau du cycle de travail, mais également des stratégies à plus long terme.

Deux types de stratégies sont adoptés par les opérateurs pour s'adapter à plus long terme aux contraintes du travail répétitif. La première consiste à alterner périodiquement entre des tâches connues de l'opérateur. Cela peut se faire de façon informelle ou plus officiellement au cours de la journée ou de la semaine. La seconde, au contraire, évite le changement de tâche, l'opérateur préférant occuper durant de longues périodes le même poste. Peu d'études sur les LATR ont pris en compte cette dimension temporelle. Ainsi, la rotation des tâches est souvent proposée pour diminuer la répétition de contraintes musculosquelettiques, mais il existe peu d'études pour en évaluer les effets. Les résultats d'une étude de Saurel-Cubizolles et coll. (1991) dans les abattoirs de volailles et les conserveries indiquent que "les salariés qui occupaient plusieurs postes en rotation avaient rapporté une fréquence de douleurs des épaules, des poignets et des mains identique à celle des salariés occupant un poste fixe". Cette absence de gain peut s'expliquer par une organisation et une gestion de la rotation inadéquate. Putz-Anderson (1988) mentionne la complexité d'organiser la rotation des tâches de façon à ce qu'elle soit efficace. En effet, les tâches comprises dans la rotation doivent à la fois être suffisamment différentes pour ne pas solliciter de la même façon le système musculosquelettique, et pas trop à cause des difficultés de l'opérateur à alterner entre des tâches comportant des exigences élevées et de nature opposée (ex. : l'une demandant beaucoup de force et l'autre une grande précision). De plus, les résultats de notre étude confirment les difficultés connues concernant l'apprentissage et l'adaptation des opérateurs aux changements survenant dans les tâches ayant de fortes exigences sensori-motrices. Aussi, on peut faire l'hypothèse qu'une des raisons pouvant expliquer les résistances de certains opérateurs à accepter la rotation des tâches provient de ces difficultés qui sont souvent sous-estimées dans les milieux de travail.

4.3 La variabilité des modes opératoires selon les opérateurs et les facteurs de risque

L'étude des variations des modes opératoires à partir des dimensions cognitive et subjective amène à identifier certaines caractéristiques du travail et de son organisation qui influencent directement les facteurs de risque ou leur contrôle par les opérateurs :

- Les possibilités de choix des modes opératoires par les opérateurs se trouvent influencées par le dimensionnement et l'aménagement des postes de travail.
- L'affectation à une tâche connue, d'un opérateur provenant d'un autre abattoir dont la chaîne se déplace en sens inverse, constitue une source importante de difficultés pour celui-ci. En effet, il doit désapprendre les gestes sensori-moteurs souvent fortement intériorisés pour les remplacer par des nouveaux. Durant cet apprentissage qui est long, il peut contrôler moins efficacement les contraintes musculosquelettiques présentes. Aussi, il serait préférable de former l'opérateur à une nouvelle tâche. Ce problème se retrouve également suite à des changements technologiques ou à des modifications de la tâche. Pour en limiter les effets négatifs, il est important que les changements réalisés s'accompagnent d'une formation adéquate.
- Les données recueillies sur la formation laissent supposer qu'elle n'apporte pas toujours un support adéquat pour permettre aux opérateurs de se construire des modes opératoires qui leur conviendraient le mieux.
 - Le mode opératoire montré à l'opérateur apprenti est généralement celui de l'opérateur qui occupe le poste au moment où la formation est décidée. Le contremaître peut donner au début certaines consignes. Aussi, il peut arriver, comme dans le cas du type de prise des viscères blancs, que le mode opératoire appris ne convienne pas à l'opérateur. Il serait important qu'au début de la formation l'opérateur apprenti soit mis au courant des différents modes opératoires possibles afin qu'il puisse avoir plus facilement des alternatives.
 - L'information concernant les conséquences de certains modes opératoires sur la charge de travail d'opérateurs se trouvant en aval du poste n'est pas toujours transmise.
 - L'affilage du couteau qui constitue une opération annexe, ne faisait l'objet que d'une formation très sommaire. Ainsi les opérateurs ont peu de support pour apprendre correctement une opération complexe qui influence l'intensité de la force à exercer pour couper.

Ces problèmes de formation sont à mettre en relation avec les conditions de formation. Alors que les opérateurs disposent selon la convention collective de deux semaines pour se qualifier, ceux-ci apprennent la tâche plus rapidement, souvent en une ou deux journées seulement. Les opérateurs mentionnent qu'au début de la formation, ils appréhendent fortement de ne pas être capables de suivre le rythme de travail. Aussi, ils essaient d'apprendre la tâche le plus rapidement possible pour éliminer cette appréhension. De plus, il y a une fierté certaine à apprendre rapidement. Cependant, les modes opératoires appris dans ce contexte sont ceux que l'opérateur a été capable de reproduire le plus rapidement. Ceux-ci ne sont pas obligatoirement, les modes opératoires qui assurent les meilleurs compromis entre la vitesse d'exécution, la qualité du travail et le maintien d'une fatigue dans des limites acceptables. Ce n'est qu'avec le temps,

l'expérience et lorsque c'est possible que l'opérateur modifie son mode opératoire de façon à assurer un meilleur compromis. Il devra pour cela expérimenter d'autres modes opératoires ce qui demande des efforts, car il doit pouvoir corriger le résultat de son travail si celui-ci n'est pas satisfaisant. Ces nouveaux modes opératoires ne sont pas toujours faciles à connaître. La rivalité entre les opérateurs qui désirent occuper un même poste, la reconnaissance qu'acquiert un opérateur par le développement d'habiletés particulières, l'absence de discussions organisées sont des éléments qui peuvent constituer des obstacles à la communication des modes opératoires entre les opérateurs.

5. RECOMMANDATIONS ET CONCLUSION

5.1 L'élaboration des recommandations

Suite à la présentation des résultats, avec les opérateurs et le comité de santé et sécurité, nous avons organisé des réunions afin d'élaborer, de discuter et de mettre en place des changements afin de réduire les risques de LATR. Chacun des facteurs de risque a été examiné par les opérateurs et les membres du comité de santé et sécurité. Pour un même facteur, différentes propositions ont été discutées pour ne retenir que celles qui apparaissaient les plus pertinentes. Lorsque cela s'est avéré nécessaire, des informations complémentaires ont été recherchées afin d'évaluer le changement relativement à différents critères : modification de l'activité des opérateurs du poste d'éviscération, conséquences sur l'activité et la charge de travail d'opérateurs occupant d'autres postes, contrôle de qualité exercé par les inspecteurs d'Agriculture Canada, organisation du travail et coûts d'investissement. L'ensemble des recommandations ont été décrites sous formes de fiches d'amélioration des conditions d'exécution du travail (ACET) qui sont présentées plus en détail dans le rapport annexe. Nous allons résumer des principales propositions de correction discutées et celles qui ont été retenues.

5.2 Résumé des recommandations

5.2.1 Diminution du poids des viscères blancs et de l'adhérence des poumons

Le poids des viscères blancs ainsi que les adhérences des poumons sont des conditions reliées à l'état du porc amené à l'abattoir. Il n'existe pas de possibilité, au cours de ce projet de proposer des corrections du fait que ce problème concerne les relations entre les abattoirs et les producteurs de porcs.

Certains porcs abattus ont encore l'estomac ou les intestins pleins. Ce problème survient pour les raisons suivantes :

- Selon l'heure de livraison des porcs, ceux-ci peuvent venir de manger. En effet, les porcs expédiés à l'abattoir ne sont pas toujours sélectionnés et parqués à part des autres animaux. Aussi, ils sont alimentés de la même façon par un système automatique.
- Le temps est relativement court entre la porcherie et l'abattage des porcs. En effet, les porcheries résident près des abattoirs et l'heure de livraison est prévue pour qu'ils attendent le moins de temps possible avant d'être abattus.

L'adhérence des poumons à la cage thoracique est le symptôme de la pneumonie. Le porc est sujet à cette maladie qui fait l'objet de recherches en médecine vétérinaire. Les porcheries ne sont pas chauffées et on y trouve selon la saison d'importantes variations de température.

5.2.2 Ajout d'un opérateur au poste d'éviscération abdominale

Un changement majeur de la tâche d'éviscération abdominale a été réalisé suite à une restructuration des tâches d'ouverture de la carcasse en amont. L'introduction d'un outil pneumatique pour ouvrir l'anus a entraîné la suppression de l'opération et du poste de fendre l'hatch. La suppression de ce poste a permis d'ajouter un opérateur au poste d'éviscération abdominale à cause de l'ajout, au début du cycle, d'une opération supplémentaire qui consiste à dégager le rectum.

L'ajout d'un opérateur supplémentaire permet de diminuer de moitié la manipulation des viscères blancs par chacun des opérateurs. L'opération supplémentaire augmente le temps de cycle, mais le fait d'éviscérer un porc sur deux fait que le temps entre deux carcasses se trouve augmenté, ce qui donne une plus grande marge de manoeuvre à l'opérateur pour faire face aux incidents (tableau IX).

L'opération de dégagement du rectum a introduit, au début du changement, des difficultés supplémentaires du fait que le rectum n'était pas suffisamment bien détaché. Ce problème a été réglé par l'utilisation d'un outil pneumatique conçu pour les truies et, en déterminant un temps d'utilisation plus long afin de permettre à l'outil de détacher le rectum plus en profondeur. Suite à ces ajustements, les difficultés de dégagement du rectum ont disparu.

L'introduction cet outil permet de supprimer l'opération de couper l'hatch qui comporte également des risques de LATR.

TABLEAU IX Temps de cycle suite au changement de la tâche à l'éviscération abdominale de l'abattoir B (s)

Opérations	Avant le changement (n=2)	Après le changement (n=3)
Cycle de travail	7,72 ± 1,43	15,27 ± 2,58
Opérations carcasse	6,12 ± 1,29	10,38 ± 1,98
Durée entre deux carcasses	1,60 ± 1,57	4,86 ± 3,85
Durée de coupe	3,77 ± 0,94	7,50 ± 1,72
Manipulation seule	2,35 ± 1,74	2,90 ± 2,24

5.2.3 Précision des consignes et répartition de l'opération de détachement des poumons adhérent à la cage thoracique

L'analyse de l'activité d'éviscération thoracique a montré que les opérateurs devaient davantage donner de coups de couteau lorsque les adhérences étaient importantes afin de laisser moins de parties de poumon sur la cage thoracique. Suite aux discussions avec

les opérateurs et les membres du comité de santé et de sécurité, il est ressorti que les consignes ne sont pas précises à ce sujet. Particulièrement, en ce qui concerne le fait de laisser passer un porc donc les poumons adhèrent complètement à la cage thoracique et de laisser des morceaux de poumons sur la cage thoracique. Aussi, des précisions ont été apportées à la fois sur les consignes de travail et sur la répartition des opérations :

- Lorsqu'une carcasse a les poumons qui adhèrent entièrement à la cage thoracique, l'opérateur doit la laisser passer pour le "rail de retenu" (partie du convoyeur aérien en dérivation de la chaîne où sont envoyées les carcasses qui demandent une inspection et un travail plus long que celui fait sur la chaîne).
- Lorsqu'une carcasse a les poumons qui adhèrent partiellement à la cage thoracique l'opérateur doit couper le poumon de façon à laisser des morceaux plus gros sur la cage thoracique. Ainsi, la coupe de l'opérateur devrait s'en trouver facilitée. Les carcasses avec des restants de poumons seront ôtées par l'opérateur chargé de la finition avant le poste de la pesée. Cette opération est déjà réalisée par l'opérateur de finition lorsqu'il reste des morceaux de poumons. Le fait que les morceaux de poumons restants soient plus gros facilite leur extraction assurant une meilleure prise pour les saisir. Dans le cas où une série de porcs nécessite l'enlèvement des restes de poumon, l'opérateur chargé de la finition fera appel à l'opérateur mobile.

5.2.4 Abaissement du convoyeur à plateau

L'abaissement du convoyeur à plateau a pour objet d'éviter le soulèvement des viscères lors de leur dépôt et de favoriser une plus grande variété de prise des viscères blancs selon les opérateurs. Trois options ont été étudiées par le comité de santé et de sécurité : 1) placer le convoyeur à plateau devant et en contrebas des opérateurs (figure 4), 2) baisser le convoyeur à plateau, 3) relever le convoyeur suspendu et les plates-formes de travail (figure 5).

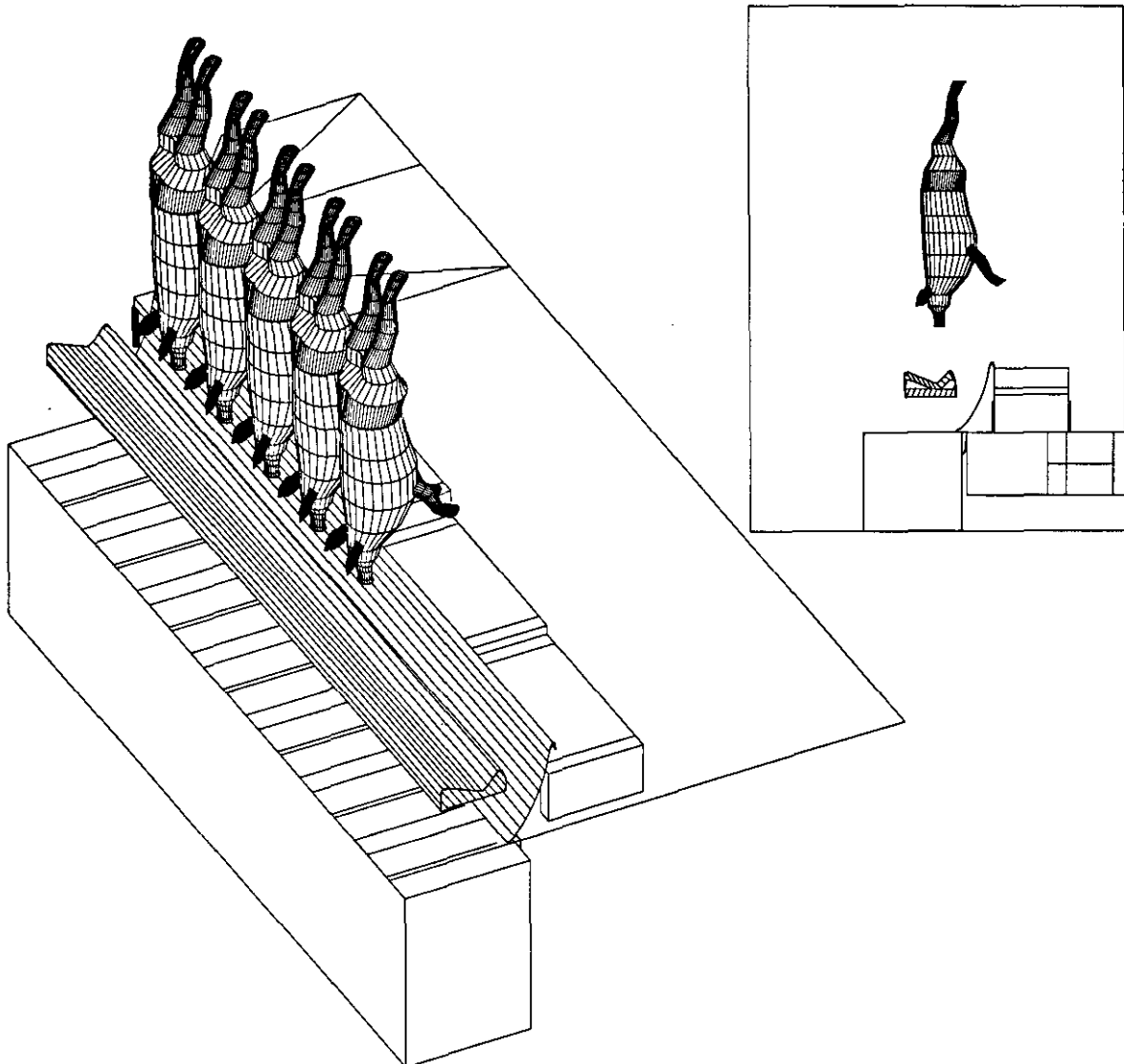


FIGURE 4 Schéma présentant l'option 1

L'option 1 n'a pas été retenue à cause des modifications importantes et des restrictions architecturales. Cependant, elle est envisageable dans le cas de changements majeurs ou de la conception d'une nouvelle ligne d'éviscération. Elle a l'avantage d'éliminer complètement le mouvement de dépôt des viscères en arrière de l'opérateur. Après étude et évaluation des coûts de modification des deux autres options, c'est la troisième option qui a été retenue et mise en place. Ainsi les viscères blancs et rouges sont déposés sans devoir être soulevés et dans un mouvement continu demandant une abduction moins importante de l'épaule. Le gain le plus important est à l'éviscération abdominale à cause du poids des viscères blancs.

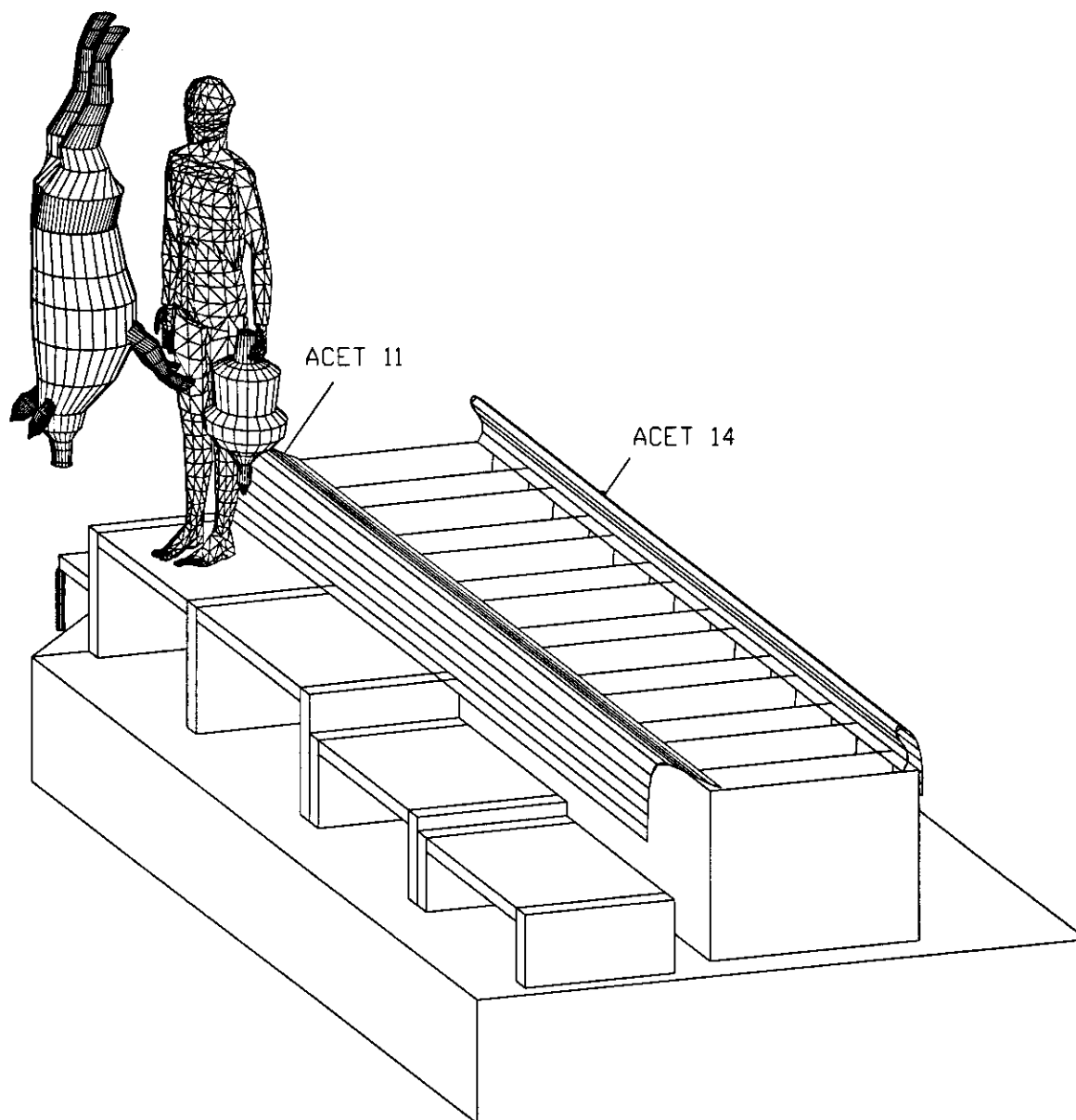


FIGURE 5 Schéma présentant l'option 2 ou 3

5.2.5 Réglage de la hauteur des plates-formes de travail

La hauteur des plates-formes de travail est réglée à l'aide de vis placées aux quatre coins. Le réglage est effectué par le mécanicien suite à la demande de l'opérateur. Des délais peuvent faire que l'opérateur ayant changé de poste doive attendre plusieurs jours avant la venue du mécanicien. Afin d'ajuster le poste de travail aux opérateurs de tailles différentes, certaines options ont été proposées : 1) plate-forme hydraulique, 2) réglage

manuel soit à l'aide d'un système à crémaillère ou à goupilles, soit par l'utilisation de planchers métalliques de différentes hauteurs.

Finalement, l'engagement d'un deuxième mécanicien par l'entreprise permet de résoudre le problème du délai d'intervention. Le réglage pourra être effectué au cours de la première journée de travail de l'opérateur.

5.2.6 Rotation des tâches

La rotation des tâches n'a pas été retenue car les postes, avec lesquels la rotation est possible, comportent le même type de contraintes musculosquelettiques. Certains des opérateurs des postes d'éviscération pratiquent une rotation informelle servant à palier à la monotonie du travail plus qu'à contrôler le risque de LATR. De plus dans l'étude, nous avons montré que si certains opérateurs préféreraient changer de poste, d'autres au contraire voulaient garder la même tâche.

Toutefois, il est envisagé que l'opérateur puisse changer de poste si des douleurs se manifestent. En effet, l'ensemble des membres du comité de santé et de sécurité trouvent important d'agir rapidement lorsque les premières douleurs apparaissent pour éviter l'aggravation de la situation pouvant mener à l'incapacité de l'opérateur à effectuer son travail. Cependant, il n'existe pas actuellement d'études permettant d'aider les entreprises à appliquer une méthode de gestion de personnel relativement à ce problème. D'une part, il semble que les opérateurs évitent de mentionner ces premières douleurs pour diverses raisons : suite à des refus passés concernant des demandes de modification ou de changement de poste à cause de douleurs; ou au contraire, de peur de devoir changer de poste; du fait que l'opérateur peut penser que cela va passer tout seul, etc. D'autre part, les contremaîtres n'ont pas toujours la formation nécessaire pour gérer ce problème, notamment en ce qui concerne l'attitude envers la douleur et les difficultés réelles d'affectation du personnel. Aussi, l'implantation d'une telle procédure nécessite une meilleure compréhension du processus de déclaration des LATR par les opérateurs et une meilleure communication entre les opérateurs, leurs représentants syndicaux et l'encadrement de l'entreprise. Des démarches sont entreprises par l'abattoir au sujet de ce dernier point.

5.2.7 Formation à l'affilage

La formation à l'affilage touche les postes d'éviscération mais également l'ensemble des postes utilisant le couteau. Le comité de santé et de sécurité est intéressé par l'élaboration d'un programme de formation à ce sujet. Cependant, il n'existe pas d'études et de connaissances suffisantes permettant directement de proposer un tel programme (Chatigny, 1993). Des recherches devraient être entreprises en ce sens. En attendant, il a été décidé que les apprentis affectés à un poste nécessitant l'utilisation d'un couteau suivront une formation par un opérateur expérimenté dont les compétences sont reconnues par le comité de santé et sécurité. Cette formation consiste à apprendre les principes de l'affilage et à suivre périodiquement l'apprenti pour lui apporter l'information nécessaire afin qu'il apprenne à affiler correctement son couteau.

Du fait que les opérateurs doivent adapter leur affilage en fonction de la personne chargée d'aiguiser les couteaux, il est prévu d'éviter les changements fréquents de l'opérateur affecté à l'aiguisage des couteaux. En effet, ce poste est parfois utilisé pour l'assignation temporaire des opérateurs accidentés ce qui implique des changements fréquents de personnel à ce poste.

5.3 Conclusion

Les risques de LATR aux postes d'éviscération abdominale et thoracique sont principalement reliés à la force de manipulation servant à détacher, sortir et déposer les viscères sur les plateaux du convoyeur de la table d'inspection. Cette force est à la fois associée aux caractéristiques de la carcasse (grosesse, poids des viscères et à l'étroitesse de l'ouverture abdominale ou thoracique) et aux actions gestuelles des opérateurs.

Dans cette étude, nous nous sommes particulièrement intéressés à décrire les déterminants des facteurs de risque relativement à l'organisation temporelle de l'activité et aux dimensions cognitive et subjective.

Au cours du cycle de travail, l'organisation temporelle se traduit par des stratégies d'anticipation et de récupération des incidents qui augmentent le temps d'opération sur la carcasse. Ces stratégies ont des effets sur la force de manipulation des viscères. Elles se manifestent de plusieurs façons : tirer pour détacher plus rapidement les viscères rouges, retenir la carcasse qui a dépassé la position de l'opérateur, reprendre immédiatement la carcasse suivante ce qui peut retarder l'affilage du couteau. Les variations des modes opératoires au cours de la journée, chez un même opérateur, sont essentiellement liées à la survenue des incidents. Afin de limiter la fatigue de certains sites corporels ou de diminuer la monotonie du travail, certains opérateurs préfèrent changer de poste. Cependant d'autres, au contraire, préfèrent accomplir la même tâche qu'il connaisse bien.

Les opérateurs n'adoptent pas tous le même mode opératoire pour une tâche donnée lorsque cela est possible. À l'éviscération abdominale de l'abattoir A, les opérateurs choisissent le type de prise en fonction des signes de fatigue et de la qualité du travail. Par contre à l'abattoir B, la hauteur trop élevée du convoyeur où sont déposés les viscères blancs oblige les opérateurs à adopter la même prise des viscères.

La prise en compte des dimensions cognitive et subjective éclaire les variations des modes opératoires entre les opérateurs : 1) l'opérateur, ayant appris à sortir les viscères blancs alors que l'ouverture abdominale était faite au couteau, n'a pas la même représentation et la même façon de procéder pour sortir les viscères que les opérateurs qui ont appris la tâche alors que l'ouverture abdominale est faite à la scie; 2) la connaissance d'un des opérateurs sur la charge de travail supplémentaire au poste d'accrocheur des poumons occasionnée par les poumons percés l'amène à travailler différemment des autres opérateurs qui ont appris la tâche sans connaître l'influence de leurs méthodes sur l'accrochage des poumons; 3) les difficultés de l'opérateur à s'adapter au changement du sens de déplacement de la chaîne lorsqu'il change d'abattoir; 4) les problèmes de

formation à l'affilage du couteau qui se font surtout ressentir au poste d'éviscération thoracique et qui entraînent des différences entre les opérateurs dans l'acquisition des habiletés d'affilage.

L'analyse de l'activité se basant sur l'étude de son organisation temporelle et de ses dimensions cognitive et subjective fournit un cadre d'interprétation intéressant afin de décrire plus précisément les déterminants des facteurs de risque de LATR. Elle permet à la fois d'enrichir la problématique d'étude des LATR et le choix des moyens de correction qui ont été élaborés et discutés avec les opérateurs et le comité de santé et de sécurité de l'abattoir B.

BIBLIOGRAPHIE

- Armstrong T.J., Foulke J.A. et coll. (1982), Investigation of cumulative trauma disorders in a poultry processing plant, *American Industrial Hygiene Association Journal*, v. 43, n° 3, 106-116.
- Bainbridge L. (1990), Verbal protocol analysis, in Wilson J.R., Corlett E.N. (Eds) *Evaluation of human work*, Taylor & Francis.
- Braun T.W. (1992), The analysis of repetitive tasks: a simplified approach, in Kumar S. (Ed.) *Advances in Industrial Ergonomics and Safety IV*, London, Taylor & Francis.
- Cellier J.M., Escribe C. (1980), Approche du concept d'habileté : facteurs et modalités de variations de modes opératoires dans une tâche répétitive, *Bulletin de psychologie*, Tome. XXXIII, n° 344, 285-292.
- Daniellou F. (1988), *Ergonomie et projets industriels*, Paris, Collection du Laboratoire d'Ergonomie et de Neurophysiologie du Travail du CNAM.
- Dejours, C., Dessors, D., Molinier, P.(1994), Pour comprendre la résistance au changement, *INRS : documents pour le médecin du travail*, no 58, 112-117.
- Dejours, C.(1993), Problématiser la santé en ergonomie et en médecine du travail, Compte rendu du XXIX^e Congrès de la Société d'Ergonomie de Langue Française, Genève.
- Drury C.G. (1987), A biomechanical evaluation of the repetitive motion injury potential of industrial jobs, *Seminar in occupational medicine*, v. 2, n° 1, 41-48.
- Falk B., Aarnio P., (1983), Left-sided carpal tunnel syndrome in butchers, *Scandinavian Journal of Work Environmental & Health*, v. 9, 291-297.
- Friedmann G. (1964), *Le travail en miettes*, Paris, Gallimard.
- Galpérine P. (1966), Essai sur la formation par étapes des actions et des concepts, dans *Recherches psychologiques en U.R.S.S.*, Moscou, Ed. du Progrès, 114-132.
- Guérin, F., Laville, A., coll.(1991), *Comprendre le travail pour le transformer*, ANACT collection outils et méthodes.
- Hansen N.S. (1982), Effects on health of monotonous, forced-pace work in slaughterhouses, *Journal of Social Occupational Medicine*, v. 32, 180-184.
- Keyserling W.M., Armstrong T.J. et Punnet L. (1991), Ergonomics job analysis: a structured approach for identifying risk factors associated with overexertion injuries and disorders, *Applied Occupational Environmental Hygiene*, v. 6, n° 5, 353-363.

-
- Laville A., Teiger C., Duraffourg J. (1972), *Les conséquences du travail répétitif sous cadence sur la santé des travailleurs et les accidents*, Paris, Collection du Laboratoire d'Ergonomie et de Neurophysiologie du Travail du CNAM.
- Leplat J. (1956), L'étude du travail. Quelques travaux sur l'étude des temps et mouvements, *Bulletin du CERP*, Tome V, n° 3, 351-368.
- Leplat J., Enard CL., Weill-Fassina A. (1970), *La formation par l'apprentissage*, Paris, PUF.
- Leplat J. (1980), Développement et dégradation des habiletés dans le travail, dans *Équilibre ou fatigue par le travail?*, Paris, Entreprise Moderne d'Édition, 55-64.
- Leplat J., Pailhous J. (1976), Conditions cognitives de l'exercice et de l'acquisition des habiletés sensori-motrices, *Bulletin de Psychologie*, t. XXIX, n° 321, 205-211.
- Magnusson M., Örtengren R. et coll. (1987), An ergonomics study of work methods and physical disorders among professional butchers, *Applied Ergonomics*, v. 18, no 1, 43-50.
- Mergler D., Vézina N. et coll. (1983), *The effects of working conditions on the health of slaughterhouse workers*, Canadian Center for Occupational Health and Safety, Rept. 047.
- Montmollin M. de (1986), *L'ergonomie*, Ed. La Découverte.
- Montmollin M. de (1992), The future of ergonomics: hodge podge or new foundations, *Le Travail Humain*, t. 55, n° 2, 171-181.
- Noro, K., Imada, A. (Eds)(1991), *Participatory ergonomics*, Taylor and Francis.
- Novek J., Yassi A. et Spiegel J. (1990), Mechanization, the labor process and injury works in the canadian meat packing industry, *Industrial Journal of Health Services*, v. 20, n° 2, 281-296.
- Piaget, J.(1959), *Apprentissage et Connaissances, Études d'épistémologie génétique*, PUF, vol. VII.
- Putz-Anderson V. (Ed) (1998), *Cumulative trauma disorders, a manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*, London, Taylor & Francis.
- Rasmussen J. (1983), Skills, rules and knowledge: signals, signs and symbols, and other distinctions in human performance models, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, V. SMC-13, n° 3, 257-266.

-
- Saurel-Cubizolles M.-J., Bourguine M. et coll. (1991), Douleurs périarticulaires des membres supérieurs et conditions de travail dans les abattoirs de volailles et les conserveries, *Communication à la Société de Médecine du Travail de l'Ouest*, Angers.
- Scribner, S.(1986), Thinking in action : some characteristics of practical thought, in Strenberg, R. J., Wagner R.K., (Eds), *Practical Intelligence, Nature and origin of competence in the everyday world*, Cambridge University Press, 13-30..
- Silverstein B. A. (1985), *The prevalence of upper extremity cumulative trauma disorders in industry*, Thèse de Philosophie (science épidémiologique), Université du Michigan.
- Teiger C. et Laville A. (1972), Nature et variations de l'activité mentale dans des tâches répétitives : essai d'évaluation de la charge de travail, *Le Travail Humain*, t. 35, n° 1, 90-116.
- Teiger C. (1977), Les modalités de régulation de l'activité comme instrument d'analyse de la charge de travail dans les tâches perceptivo-motrices (modes opératoires et postures), *Le travail Humain*, t. 40, n° 2, 257-272.
- Teiger C. (1987), L'organisation temporelle des activités in Lévy-Leboyer C., Spérandio J.-C. (Eds), *Traité de psychologie du travail*, Paris, PUF.
- Vatin F. (Ed.) (1990), *Organisation du travail et économie des entreprises*, Les Éditions d'Organisation.
- Viikaria-Junrura E. (1983), Neck and upper limb disorders among slaughterhouse workers, *Scandinavian Journal of Work Environmental Health*, v. 9, 283-290.

ANNEXE 1

Questionnaire de douleurs

QUESTIONNAIRE DE DOULEURS

No : _____

Date : _____

Heure : _____

Nom : _____

1. Sexe : F _____ / M _____ 2. Âge : _____ 2. Taille : _____

4. Poids : _____ 5. Main dominante : droitier _____ / gaucher _____

6. Poste d'éviscération : abdominale _____ / thoracique _____

7. Statut au poste : régulier _____ / remplaçant _____

8. Depuis combien de temps occupez-vous ce poste (années/mois)? _____

9. Depuis combien de temps travaillez-vous dans cet abattoir (années/mois)? _____

10. Quels sont les autres postes que vous avez occupé sur la chaîne?

_____ Durée : _____

_____ Durée : _____

_____ Durée : _____

_____ Durée : _____

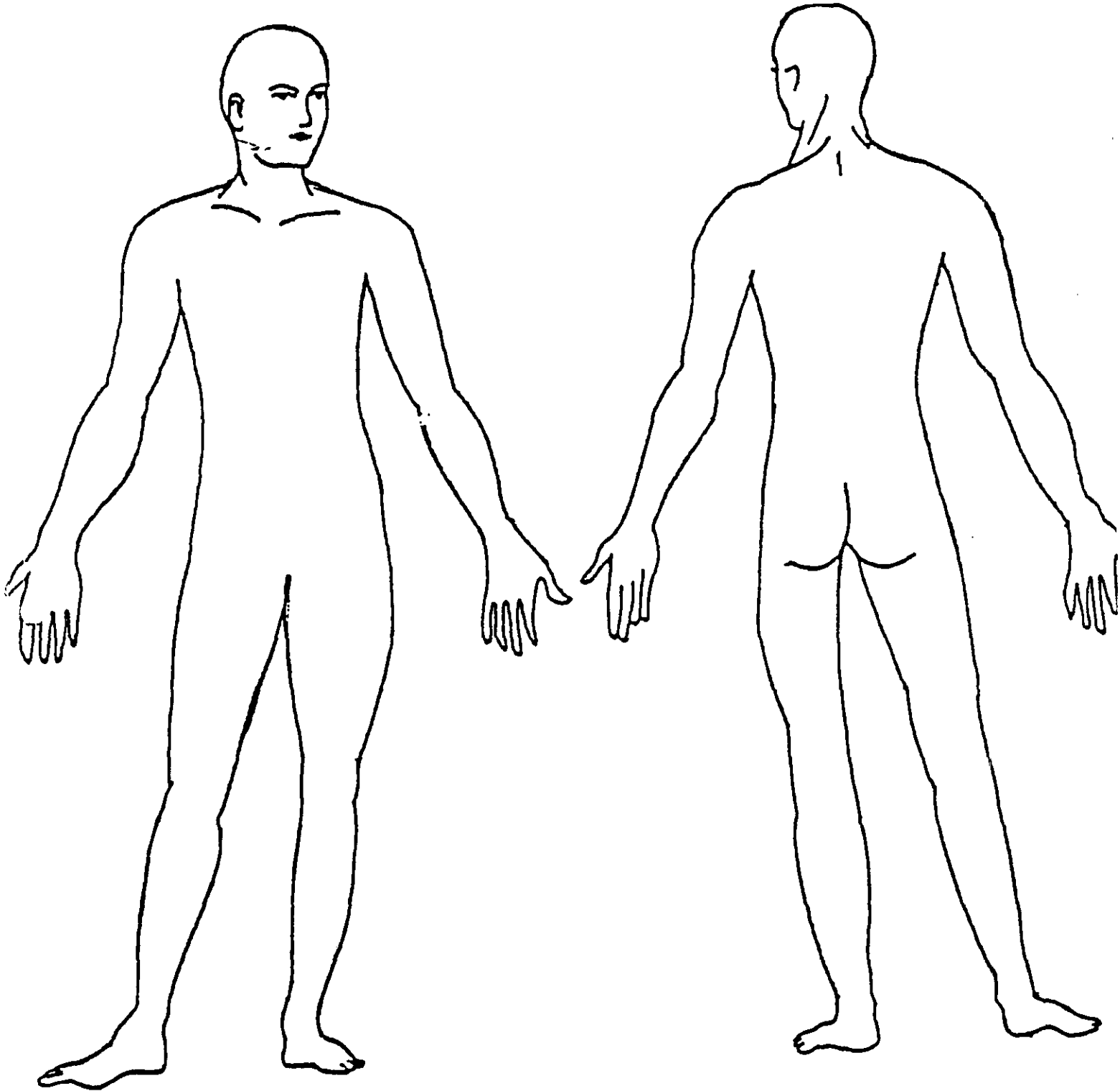
_____ Durée : _____

_____ Durée : _____

11. Durant votre travail au poste d'éviscération, ressentez-vous des douleurs?

oui _____ / non _____

Si oui, indiquez sur ce schéma corporel les endroits du corps où vous ressentez les douleurs.



12. Est-ce que vous associez ces douleurs à une étape particulière de votre travail?

oui _____ / non _____

Si oui, laquelle:

13. Ces douleurs influencent-elles votre façon de travailler?

14. Ressentez-vous ces douleurs en dehors du travail?

oui _____ / non _____

Si oui, nommer l'endroit :

Ces douleurs sont présentes :

dans la soirée
au cours de la nuit
réveillent la nuit
le lendemain matin
pendant la fin de semaine

oui _____ / non _____
oui _____ / non _____
oui _____ / non _____
oui _____ / non _____
oui _____ / non _____

15. Depuis combien de temps ressentez-vous ces douleurs?

16. Avez-vous des rougeurs aux articulations mais qui ne vous font pas mal?

oui _____ / non _____

Si oui, nommer l'endroit:

17. Avez-vous des kystes ou des bosses au niveau des articulations?

oui _____ / non _____

Si oui, nommer l'endroit :

18. Avez-vous déjà consulté un médecin, un chiropraticien ou tout autre professionnel de la santé pour un problème musculosquelettique?

oui _____ / non _____

Si oui :

	Nature du problème	Type de traitement	Durée
a)	_____	_____	_____
b)	_____	_____	_____
c)	_____	_____	_____

19. Prenez-vous des médicaments pour soulager vos douleurs musculosquelettiques?

oui _____ / non _____

Si oui, lesquels? (anti-inflammatoire, analgésique, application locale de crème, etc.) :

20. Souffrez-vous des problèmes suivants :

arthrite rhumatoïde ou autre type d'arthrite

goutte

diabète

amyloidose

mucopolysaccharidose

problème de la grande thyroïde

oui _____ / non _____

oui _____ / non _____

oui _____ / non _____

oui _____ / non _____

oui _____ / non _____

oui _____ / non _____

ANNEXE 2

Grille d'observation

GRILLE d'observation n° :

Date :

Poste :

Opérateur :

Vidéocassette n° :

HEURE :

O = OUI N= NON ?= INCONNU

Cycle	Reprise immédiate carcasse (O/N/?)	Début cycle en amont (O/N/?)	Nombre coups de couteau	Tire sur les viscères (O/N/?)	Retient la carcasse (O/N/?)	Attente du plateau (O/N/?)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						