Implantation de la rotation : quels sont les enjeux ? Quelles sont les balises ?

Nicole Vézina

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3318>
DOI : 10.4000/pistes.3318
ISSN : 1481-9384

Éditeur

Les Amis de PISTES

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2003

Référence électronique

Nicole Vézina, « Implantation de la rotation : quels sont les enjeux ? Quelles sont les balises ? », *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé* [En ligne], 5-2 | 2003, mis en ligne le 01 décembre 2003, consulté le 19 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/pistes/3318> ; DOI : 10.4000/pistes.3318

Ce document a été généré automatiquement le 19 avril 2019.

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

Implantation de la rotation : quels sont les enjeux ? Quelles sont les balises ?

Nicole Vézina

- 1 Au cours des deux jours de ce forum, nous avons pu constater que la rotation est très présente dans les milieux de travail en particulier dans le secteur industriel et ce, tant à l'initiative des travailleurs et travailleuses qu'à celle des employeurs. Les opinions sont cependant partagées quant à l'intérêt de cette forme d'organisation du travail et il semble que ces divergences d'opinion soient liées à un ensemble d'enjeux et de questionnements portant sur les diverses formes d'application de la rotation et leur impact. Il n'est donc pas si simple de répondre à notre question de départ : *La rotation, est-ce une solution ?*
- 2 Cette question a été posée en référant en particulier à la prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) et considérant cet objectif, nous nous sommes questionnés sur les possibilités qu'offre la rotation, de diminuer l'hypersollicitation des muscles et des tendons. Cependant, au-delà de ce questionnement sur les contraintes physiques des postes, l'origine multifactorielle des TMS (Sauter et Swanson, 1996 ; Kuorinka et Forcier, 1995) ainsi que les résultats d'enquêtes (St-Vincent et coll., 2003 ; Ouellet et coll., 2003) portant sur les avantages (par exemple, diminution de la monotonie, valorisation) et les désavantages (crainte des erreurs, dépersonnalisation des postes) de la rotation évoqués par les travailleurs nous obligent à prendre en considération la complexité des situations que nous analysons.
- 3 Face à cette complexité, il faut bien admettre que les connaissances que nous possédons actuellement sont insuffisantes. De plus, les différentes applications de la rotation peuvent être si variées que l'on peut se demander si on peut parler de la rotation de façon globale. Ainsi, d'une étude à l'autre, il est difficile de comparer les résultats concernant les effets de la rotation sur la santé. Nous avons besoin de poursuivre les recherches afin de trouver des réponses à plusieurs questions dont certaines ont été formulées au cours de ce forum. Cependant les connaissances apportées par chaque étude permettent de mieux aborder cette complexité, de mieux en comprendre les enjeux et d'identifier différents paramètres dont il faut tenir compte lors de la prise de décision. Ainsi, bien

qu'il n'apparaisse pas possible de généraliser des modalités de rotation gagnantes, nous constatons l'importance de développer des outils qui permettent de recueillir dans chacun des milieux de travail, les informations nécessaires pour orienter les décisions concernant l'organisation de rotations. Des principes généraux se dégagent de l'ensemble des recherches d'ici et d'ailleurs qui peuvent servir de guide.

- 4 Dans cette communication, nous allons tenter de cerner certains de ces principes en discutant des paramètres qui peuvent caractériser l'organisation de la rotation des postes et en rappelant différents enjeux issus des présentations et des débats du forum. Nous revenons aux différentes questions posées au cours de ce forum : Qui pratique la rotation ? Sur quels postes ? Comment la rotation est-elle pratiquée ? Quels sont les facteurs en jeu ? Et aussi quelles sont les conditions pour son implantation. Nous terminerons en reposant la question de départ quand à l'impact de la rotation : *La rotation, est-ce une solution ?*

1. Qui pratique la rotation ?

- 5 Sous le thème de *l'intégration des personnes ayant des caractéristiques qui les distinguent*, le forum a réuni des chercheurs qui ont discuté de l'implantation de la rotation en fonction de certaines caractéristiques des personnes. En se demandant qui pratique la rotation, la question s'est transformée en *Qui peut pratiquer la rotation ?* L'âge des personnes, le sexe et les capacités fonctionnelles ont été principalement discutés. De plus, une autre question importante reliée à ce thème a été formulée : *Qui devrait pratiquer la rotation ?*

1.1 Une question d'âge ?

- 6 Les travaux de Gaudart depuis 1996 (Gaudart, 1996) avaient montré une diminution de la polyvalence avec l'âge dans une usine du secteur de l'automobile. Gaudart a poursuivi sa réflexion et l'a partagée dans le cadre du forum sur la rotation des postes (Gaudart, 2003). En présentant les résultats de deux études menées dans l'assemblage automobile et dans la sidérurgie, Gaudart insiste sur le fait que les opérateurs vieillissants développent des modes opératoires qui leur permettent de faire face aux contraintes temporelles et aux contraintes liées à la posture et à l'effort. Or ces stratégies ne sont pas nécessairement transférables lors de l'occupation d'un nouveau poste et la période d'apprentissage est souvent insuffisante pour développer les adaptations permettant de mieux gérer les contraintes. Ainsi les différences liées à l'âge doivent être relativisées.
- 7 Dans l'usine d'assemblage automobile de GM au Québec, la rotation était pratiquée principalement sous un mode volontaire. Les résultats de l'enquête présentée par St-Vincent et coll. (2003) viennent appuyer les résultats de Gaudart (2003). En effet, ce sont surtout les moins anciens et les plus jeunes qui pratiquent la rotation : parmi le groupe de travailleurs les plus jeunes (40-44 ans), 19 % pratiquent la rotation alors que dans tous les autres groupes d'âge, cette proportion est inférieure à 10 %. Ceci n'est pas indépendant du fait que ce groupe de travailleurs est le moins ancien et se retrouve principalement dans les départements considérés les plus difficiles physiquement.
- 8 L'analyse de l'activité des travailleurs chez GM a permis de mettre en évidence, tout comme l'avait fait Gaudart (2003), l'importance des stratégies qu'ils ont développées pour diminuer les contraintes physiques, faciliter le travail de mémorisation, faire face aux

imprévus et gérer leur temps de cycle (Vézina et coll., 2003a). Il est classique en ergonomie de noter une différence entre le travail tel qu'il est prescrit et le travail tel qu'il est réalisé par les opérateurs (Laville et coll., 1972). Dans le cas de l'implantation de la rotation de postes, la prise en compte de cet écart apparaît donc très importante en particulier chez les travailleurs vieillissants. Gaudard (2003) propose que la formation et l'organisation de la polyvalence dans les entreprises prennent davantage en compte cette expérience qui permet aux plus âgés de développer des compétences et des savoir-faire visant à élargir leur marge de manœuvre et à préserver leur santé.

1.2 Intégrer une équipe de travail : un défi pour les femmes dans un métier non traditionnel

- 9 Au moment où l'enquête sur la rotation des postes dans l'usine d'assemblage automobile québécoise a été menée (St-Vincent et coll., 2003), la presque totalité des femmes avaient été mises à pied compte tenu de la décroissance de la production et de l'ancienneté plus faible des travailleuses. La plupart de ces travailleuses avaient la même ancienneté car leur engagement avait été encouragé au début des années 80 par un programme spécial du gouvernement favorisant l'intégration des femmes dans les métiers non-traditionnels. Plusieurs d'entre elles étaient parmi les premières sur la liste de rappel de l'entreprise et étaient susceptibles de réintégrer leur emploi lors des départs à la retraite, des besoins de remplacements ou d'une augmentation éventuelle de la production. L'implantation de la rotation des postes dans les équipes de travail, souhaitée par la direction de l'usine, avait fait réagir les représentants syndicaux qui craignaient les difficultés d'intégration des femmes et des personnes ayant des incapacités fonctionnelles. Que faire si une personne de l'équipe ne peut pas occuper chacun des postes de travail occupés en rotation ?
- 10 Par la suite, Chatigny et coll. (2003) ont abordé les questions de formation dans le même milieu de travail. Le retour à l'usine d'un certain nombre de travailleuses, à la suite du départ à la retraite de plusieurs travailleurs, a permis de mieux comprendre la situation des travailleuses dans le contexte de formation et d'apprentissage qu'occasionne l'occupation d'un nouveau poste. Ces femmes déplorent la perception généralisée que leurs difficultés sont liées au fait d'être une femme. Tout comme pour les travailleurs vieillissants, où la problématique a été élargie à d'autres facteurs que celui de l'âge, il apparaît essentiel de considérer dans l'intégration des femmes aux équipes de travail un ensemble de facteurs. Par exemple, dans cette usine principalement conçue pour accueillir des travailleurs masculins, le problème de l'adéquation entre la taille des femmes et la hauteur des composantes des postes de travail oblige les travailleuses à développer d'autres stratégies. Cependant cette situation peut être interprétée de façon simpliste comme une plus grande difficulté d'apprentissage chez les femmes.
- 11 Lors du forum, Thibault et Messing (2003) ont décrit plusieurs stratégies des femmes dans les emplois non-traditionnels leur permettant de développer certaines compétences face à l'accomplissement de leur tâche et à l'intégration sociale. Le travail en équipe, par exemple, correspondrait à l'une de ces stratégies. Ces auteures insistent sur l'intérêt que ces compétences spécifiques soient décrites et incorporées aux formations en milieu de travail. Du fait de différences anthropométriques entre les hommes et les femmes, la question de l'ajustement des postes lorsqu'ils sont occupés en rotation est d'autant plus importante. Comme le mentionnent ces auteures, englober les différences hommes-

femmes dans l'aménagement des postes peut avoir des effets bénéfiques chez les travailleurs comme chez les travailleuses.

1.3 La rotation peut-elle être un outil de réintégration des travailleurs accidentés ou les travailleurs accidentés peuvent-ils être intégrés à la rotation ?

- 12 Selon les résultats d'une enquête préliminaire menée par Falardeau (2001) auprès de onze entreprises où on pratique la rotation, une entreprise de distribution de produits laitiers avait implanté la rotation suite aux TMS développés par un des employés. En effet, on peut penser que la rotation, dans la mesure où elle permet de varier les contraintes, pourrait faciliter le retour au travail d'une personne en situation de réadaptation. Lors du forum, Richard (2003) a présenté les résultats de l'analyse d'une série de dossiers de retour au travail de travailleurs, incluant une analyse ergonomique, dans le cadre du programme de réadaptation Prévicap (Durand et coll., 1998). Elle a constaté que les interventions ergonomiques de réadaptation touchaient rarement l'organisation du travail pour diverses raisons (intervention centrée sur l'individu, courte durée de l'intervention, volonté de l'entreprise) mais que l'élargissement des recommandations aux aspects organisationnels constituerait une amélioration.
- 13 Dans les usines où la rotation est implantée, la question peut se poser tout autrement. Lorsque les postes considérés plus légers sont retirés de la rotation afin de servir à l'assignation temporaire de travailleurs en réadaptation, ce sont les autres travailleurs qui peuvent s'en trouver lésés (Lemay, 1995). Dans le cas d'une entreprise étudiée par Falardeau et Vézina (2002), les travailleurs de la chaîne d'abattage du porc refusaient que l'un de leurs postes soit retiré de la rotation pour servir à l'assignation temporaire et ils n'acceptaient le travailleur blessé dans le système de rotation que lorsqu'il était en mesure d'occuper tous les postes. Ceci n'est pas sans causer de difficulté car il est alors difficile pour le travailleur en réadaptation de réaliser un retour progressif au travail.
- 14 Dans l'usine de distribution du lait citée précédemment (Falardeau, 2001), on avait trouvé une solution à ce type de situation : le travailleur en réadaptation était placé en surplus sur la ligne. Ainsi, il exécutait les opérations qu'il était en mesure de faire et augmentait progressivement sa contribution ce qui, d'une part, favorisait son réentraînement et d'autre part, permettait l'augmentation des marges de manœuvre des autres travailleurs qui se voyaient soulagés d'une partie des opérations. Bien sûr, ce type de solution suppose un espace suffisant sur la ligne ce qui n'est pas toujours le cas dans les usines où le travail se fait à la chaîne. Par ailleurs, il est intéressant de constater que dans cette usine, la même personne, une infirmière en santé-sécurité, est responsable de l'organisation des rotations, de l'assignation temporaire et des activités de prévention, ce qui semble faciliter l'intégration de la santé-sécurité à la gestion de la production.

1.4 Qui devrait pratiquer la rotation ?

- 15 Quand on pose la question « Qui pratique la rotation ? », au-delà des informations apportées par les études sur les caractéristiques des personnes qui pratiquent ou non la rotation et les difficultés du développement de la polyvalence chez les individus, les différents acteurs dans les milieux de travail sont confrontés à un enjeu important : est-ce

que tout le monde devrait pratiquer la rotation lorsque celle-ci est implantée dans une entreprise ? Est-ce que le droit d'ancienneté à un poste devrait être conservé ?

- 16 Cette question est apparue fondamentale pour les représentants syndicaux présents au forum puisque le respect de la convention collective peut être en jeu. Les plus anciens dans une entreprise ne sont évidemment pas intéressés à retourner sur des postes de travail qu'ils ont quittés justement parce qu'ils voulaient protéger leur santé. Par exemple, dans l'usine d'assemblage automobile où une enquête a été menée auprès de 250 travailleurs (St-Vincent et coll., 2003), une très forte majorité (88 %) d'entre eux ne sont à leur poste que depuis trois ans alors que tous les travailleurs ont plus de 20 ans d'ancienneté. Changer de postes représenterait pour eux une forme de gestion de leur état de santé : en changeant de poste, on rechercherait surtout à diminuer les contraintes physiques.
- 17 Freighboth et coll. (1997) dans l'étude de 10 usines d'assemblage automobile en Angleterre, rapportent que toutes les directions de département voient la nécessité d'implanter la rotation mais on ne considère pas que tous les travailleurs devraient la pratiquer étant donné l'importance de la motivation et les différences dans les qualifications. Dans l'étude de Thomas et coll. (1994), il a été démontré que les salariés polyvalents désignés (i.e. par obligation) manifestent plus de pathologies et de plaintes fonctionnelles digestives, de troubles de sommeil et de dépression que les personnes qui pratiquent volontairement la rotation.
- 18 Cette obligation de faire la rotation était clairement rejetée dans les usines d'assemblage automobile même par ceux qui pratiquaient la rotation (Ouellet et coll., 2003 ; St-Vincent et coll., 2003). Dans l'unité étudiée chez GM (Vézina et coll., 2003a), certains travailleurs avaient décidé de faire de la rotation et d'autres non. Même chez ceux qui pratiquaient la rotation, l'organisation de celle-ci pouvait varier lorsqu'un travailleur préférait éviter un poste pendant un certain temps à cause de douleurs. Dans le département d'abattage de porc étudié par Falardeau et Vézina (2002) où tous les travailleurs pratiquaient la rotation et exigeaient que celle-ci soit pratiquée par tous, les travailleurs les plus anciens et les travailleuses se retrouvaient à une sous-rotation moins contraignante physiquement.
- 19 Par ailleurs, dans l'étude de P. Richard et coll. (2003), la motivation des travailleurs spécialisés dans le désossage de fesses de porc était faible car ils n'étaient pas intéressés à faire de la rotation sur des postes moins valorisants et ce, malgré la diminution des contraintes. Ceci nous amène à l'importance des facteurs psychosociaux parmi les avantages et désavantages perçus de la rotation. En effet, les résultats d'enquête sur la rotation de St-Vincent et coll. (2003) et de Ouellet et coll. (2003) montrent bien l'importance que prennent les facteurs psychosociaux dans la volonté de faire ou non de la rotation. Nous discuterons de cet aspect dans la section suivante sur les caractéristiques des postes occupés en rotation.
- 20 Pour une entreprise planifiant l'implantation de la rotation, retenons l'intérêt de mener une enquête préalable permettant de recueillir les perceptions des employés, les réticences et les obstacles à l'implantation de la rotation. Ceci permet d'identifier les changements à réaliser à différents niveaux, de mieux planifier la période d'implantation et de choisir le type d'organisation de la rotation à privilégier. St-Jacques (2001) a montré les écueils que peut rencontrer une entreprise lors d'une implantation rapide et totale d'un changement organisationnel.

2. Sur quels postes pratique-t-on la rotation ?

- 21 Selon les études répertoriées, il semble que la rotation se soit implantée surtout dans le secteur industriel où le travail est répétitif. De plus, à l'intérieur de ces usines, la rotation se retrouve le plus souvent sur les postes que l'on considère physiquement exigeants. En effet, la rotation est souvent utilisée afin de diminuer le temps passé par une personne sur un poste considéré à risque. On souhaite qu'en diminuant le temps d'exposition aux risques de ce poste, les TMS diminuent. Et en effet, en particulier dans les usines d'abattage et de transformation de la viande, les travailleurs rapportent qu'ils supportent mieux les contraintes de leur travail grâce à la rotation : « on change le mal de place » (Richard P. et coll., 2003 ; Falardeau et Vézina, 2002). Mais paradoxalement, la raison la plus souvent à l'origine de l'implantation de la rotation est aussi la raison pour laquelle la rotation sera difficile à planter et le motif pour lequel les effets escomptés sont les moins certains. Dans l'usine de GM (St-Vincent et coll., 2003), par exemple, le principal désavantage de la rotation rapporté par les travailleurs est lié aux caractéristiques des postes : on a peur de changer pour un poste plus dur ou on considère que les postes sont trop chargés et qu'ils sont trop semblables. Ceci nous amène à nous questionner d'une part, sur le niveau d'exigence des postes occupés en rotation et les limites de cette forme d'organisation lorsque les postes sont très contraignants et d'autre part, sur le besoin d'outils nous permettant de comparer adéquatement les exigences des postes. On introduit ainsi un autre thème discuté au cours du forum : *La comparaison des contraintes aux postes occupés en rotation.*

2.1 L'importance de diminuer les contraintes aux postes les plus à risque

- 22 Lorsque la rotation est implantée sans diminution des contraintes sur les postes les plus à risque, on peut craindre deux effets. Premièrement, la rotation, qui permet à court terme de se maintenir au travail, ne fait-elle pas que retarder le moment de la déclaration d'une lésion ? Deuxièmement, si la rotation permet à la personne attitrée à un poste contraignant de diminuer son exposition aux risques de TMS, est-ce qu'on n'expose pas davantage de personnes aux risques de développer des TMS, malgré le fait que le poste ne soit occupé par chacun qu'une partie de la journée ? L'étude de Frazer et coll. (2003) est très éloquente à ce sujet et pose également la question des outils de comparaison des postes de travail.
- 23 Frazer et coll. (2003) ont utilisé un indice de risque pour les douleurs lombaires associées à la tâche, appelé « Low Back Pain Reporting Index » (LBPRI). Ils ont démontré que l'augmentation de l'exposition aux facteurs de risque chez la personne qui occupe un poste plus exigeant dans le cadre de l'implantation de rotation, était nettement plus grande que la diminution du risque pour le travailleur attitré à ce poste contraignant. Frazer et coll. (2003) comparent ces résultats avec ceux obtenus en utilisant l'index du « Time Weighted Average » (TWA) et constatent que les valeurs plus élevées du LBPRI sont liées au fait que le travailleur sur ce poste est immédiatement exposé aux valeurs maximales calculées dans l'indice (« Peak values are not averaged between jobs. »). En effet, on peut se rendre compte que les risques sur un poste donné ne sont pas seulement

en lien avec la durée d'exposition : une seule exposition à une situation très contraignante peut suffire pour qu'une personne se retrouve à risque.

- 24 Par ailleurs, il a également été observé qu'à l'intérieur d'une équipe de travail où il y a rotation, ces postes très à risque sont sources de tension entre les travailleurs plus expérimentés et les novices (Richard, 2001) ou entre les personnes ayant des caractéristiques physiques différentes (Chatigny et coll., 2003) puisque certains réussissent difficilement à accomplir toutes les opérations.
- 25 La diminution des contraintes aux postes les plus difficiles, ceux qui représentent souvent des obstacles à la rotation, correspond en fait à un préalable à l'implantation de la rotation tel que développé par Ouellet et coll. (2003). L'ensemble de ces résultats montrent l'importance de diminuer les contraintes aux postes les plus à risque car la rotation ne peut pas à elle seule constituer une action de prévention alors qu'elle engendre le risque d'exposer davantage de personnes aux contraintes élevées de certains postes.

2.2 Les différences entre les exigences et les conditions aux postes occupés en rotation

- 26 L'un des premiers critères recherchés au niveau des postes occupés en rotation est bien sûr celui d'apporter de la variabilité dans les exigences et les conditions aux postes. En particulier dans le cas où la rotation est mise en place dans un objectif de prévention des troubles musculo-squelettiques, on recherchera des postes qui ne sollicitent pas les mêmes structures anatomiques et qui permettent ainsi une récupération des différentes régions du corps en passant d'un poste à l'autre. Il convient donc de développer des outils qui permettent de façon efficace d'analyser comparativement les exigences des postes.
- 27 Plusieurs outils sont utilisés pour établir des comparaisons entre des postes occupés en rotation. Nous allons d'abord en répertorier quelques-uns et nous questionner sur les limites des différents outils. Par la suite, nous allons discuter des résultats de deux enquêtes dans le secteur automobile concernant les avantages et désavantages de la rotation perçus par les travailleurs ainsi que les obstacles à l'occupation de certains postes. Cette discussion nous amènera à considérer l'importance des facteurs psychosociaux. Enfin, nous rassemblerons différents éléments tirés des présentations et des débats du forum qui peuvent servir d'indicateurs dans la réalisation d'une comparaison des postes.

2.2.1 Des outils pour comparer les postes de travail occupés en rotation

- 28 Différents outils ont été développés dont certains ont été présentés au forum. Par exemple, tel que mentionné précédemment, Frazer et coll. (2003) proposent un outil pour évaluer le risque de rapporter de la douleur au bas du dos : le « Low Back Pain Reporting Index » (LBPRI). Cet outil (logiciel) est basé sur un modèle biomécanique pour calculer les charges maximale et accumulée (estimation du moment de force L4/L5 et des forces de réaction pour chaque opération). Il a été utilisé pour évaluer si le risque de rapporter de la douleur au bas du dos était diminué en occupant deux postes en rotation.
- 29 Gerling et coll. (2003) ont utilisé l'outil OREGÉ pour évaluer la sollicitation biomécanique de l'épaule du membre dominant. Cet outil a été développé pour coter un poste de travail en fonction du risque de développement de TMS aux membres supérieurs. OREGÉ permet

d'évaluer les facteurs de risque biomécanique suivants : effort, positions articulaires, répétitivité. L'évaluation réalisée par l'utilisateur de la grille se fait par observation sur la base des données bibliographiques disponibles (Aptel et coll., 2000). La perception du travailleur au poste sous étude est également recueillie pour l'effort et la répétitivité. Le niveau de risque (acceptable, pas recommandé, à éviter) est fixé suite à la synthèse de l'ensemble des données recueillies.

- 30 À l'occasion du forum, P. Richard et coll. (2003) ont décrit les moyens utilisés pour comparer des postes de travail occupés en rotation. En particulier, l'électromyographie a servi à comparer des postes de désossage d'un département de découpe de viande. On visait une description plus fine des différences dans la sollicitation musculaire sur ces cinq postes qui paraissaient à l'observation utiliser les mêmes structures. L'analyse des données électromyographiques montre peu de variations entre les postes de désossage. Cependant, selon la perception des travailleurs, la rotation est avantageuse car le désossement de petites pièces de viande est considéré plus répétitif, monotone et fatigant alors que le désossement de grosses pièces exige plus d'habileté au couteau et est plus valorisant. Jonsson (1988) avait aussi utilisé l'électromyographie pour comparer la charge statique de différents postes. N'ayant obtenu que de petites différences entre les tâches à caractère plus statique (ex. assemblage électronique), l'auteur conclut que la rotation serait plus avantageuse entre des postes où le travail est plus dynamique (ex. mines). L'auteur ne présente pas de résultats d'entretiens avec les travailleurs. On peut se questionner sur l'utilisation de l'électromyographie comme seul outil de comparaison entre les postes. Il ne semble pas que celle-ci soit suffisante pour rendre compte des différences que perçoivent les travailleurs même au niveau de la charge physique.
- 31 Kuijer et coll. (1999) ont, quant à eux, combiné trois types de mesures pour évaluer la charge physique : perception des travailleurs (échelle de perception), mesure de la charge énergétique (fréquence cardiaque) et mesure de la charge posturale (grille d'observation). Les auteurs ont obtenu des résultats qui montrent l'intérêt de la rotation entre les postes étudiés : collecteurs de déchets, balayeurs de rue et chauffeurs de camion. Il s'agissait de postes de travail qui se différenciaient bien quand à la charge énergétique. La mesure de la fréquence cardiaque serait possiblement moins appropriée pour des postes plus statiques à caractère répétitif.
- 32 D'autres auteurs ont même proposé des outils pour organiser la rotation (algorithme pour élaborer les horaires). Ces outils servent à déterminer les postes occupés en rotation et la durée d'occupation de chaque poste. Cependant ces auteurs se sont concentrés sur un aspect particulier et limité du travail. Par exemple, l'outil proposé par Carnahan et coll. (2000) concerne la manutention. Les variables prises en considération dans la caractérisation des postes sont le poids de l'objet manipulé, la distance horizontale et la répétition. Tharmmaphornphilas et coll. (2003) ont également proposé un outil d'organisation des horaires de rotation mais cette fois en fonction de l'exposition au bruit. Ces auteurs reconnaissent les limites d'une telle approche qui ne prend en considération qu'un seul aspect des postes de travail.

2.2.2 Des limites à la comparaison des exigences physiques

- 33 L'évaluation des exigences physiques des postes de travail est complexe et tout outil utilisé est nécessairement réducteur. Nous voudrions ici mettre en évidence certaines de ces limites qui ont été discutées au forum.

- 34 Dans l'étude réalisée chez GM (Vézina et coll., 2003a), l'évaluation des postes de travail effectuée par les ergonomes les avait amenés à classer le poste où la personne est debout sous la voiture comme le plus exigeant pour les épaules, puisque les travailleurs maintenaient les mains au-dessus de la tête tout le long de leur cycle de travail. Pour les travailleurs qui pratiquaient la rotation, le poste classé le plus exigeant pour les épaules était un poste où la pose de vis dans la cache de roue se faisait soit à hauteur d'épaule soit sous le niveau des épaules selon la taille des travailleurs. Les deux postes comportaient l'usage d'outils pneumatiques pour aider à la pose de boulons, de rivets ou de vis. Ce n'est que lors des rencontres d'autoconfrontation avec les travailleurs que les ergonomes ont compris que le deuxième poste comportait un niveau de précision difficilement observable et surtout la nécessité d'appuyer sur l'outil pour insérer les vis tout en retenant le mouvement afin de ne pas insérer les vis trop loin. Les travailleurs se trouvaient donc dans une situation de co-contraction des muscles agonistes et antagonistes qui augmentaient les contraintes à l'épaule dominante. Ce type de caractéristiques des postes lié à la précision et à la vitesse des mouvements est rarement présent dans les grilles d'évaluation des exigences physiques des postes, alors qu'il serait important à considérer pour mieux évaluer les exigences d'un poste (Letendre et Marchand, 1999).
- 35 Lors du forum, Falardeau et coll. (2003) ont décrit les différences dans les exigences des postes occupés en rotation par un groupe de travailleurs à l'éviscération d'un abattoir de porc et ont également constaté les limites de l'observation. En effet, les travailleurs mentionnaient une forte pression temporelle au poste des glandes alors que les données des ergonomes, recueillies à l'aide d'un enregistreur d'événements et du logiciel Kronos (Kerguelen, 1995), indiquaient plutôt qu'il s'agissait du poste où le temps consacré à accomplir les opérations associées aux cycles de travail était le moins élevé (70 % comparé à plus de 90 % sur tous les autres postes). De plus, les périodes d'attente étaient nettement plus fréquentes qu'aux autres postes. Au moment des rencontres d'autoconfrontation, les travailleurs ont immédiatement expliqué que la contrainte de temps était due au fait qu'il ne pouvait pas utiliser tout l'espace alloué à ce poste à cause de l'eau provenant de la scie à carcasses qui aspergeait les travailleurs à cet endroit. Cette restriction de leur espace les obligeait donc à réaliser leur cycle à un rythme rapide.
- 36 Ainsi, loin de mettre en cause la perception des travailleurs, ces apparentes contradictions entre l'évaluation des ergonomes et celle des travailleurs, ont permis de mieux comprendre les situations de travail et de faire des recommandations plus pertinentes.
- 37 Une autre difficulté est celle de la variabilité du travail et de la variabilité interindividuelle. L'évaluation d'un poste réalisée à un moment non situé dans une compréhension globale des contraintes au poste peut ne pas être représentative des moments critiques rencontrés sur ces postes. Une étude dans une usine de bottes (St-Jacques, 2001) montrait, par exemple, que selon le type de bottes cousues, les contraintes variaient et ne se situaient pas aux mêmes postes. De plus, dans l'étude de Falardeau et coll. (2003), on remarque que pour l'évaluation du niveau de contrainte de la main dominante au poste de l'os de croupe, les travailleurs se divisent en deux groupes : ceux qui identifient un niveau de contrainte élevé, et ceux qui identifient un niveau de contrainte relativement bas. Grâce aux rencontres d'autoconfrontation, les auteurs ont pu expliquer de tels résultats : ceux qui perçoivent une contrainte peu élevée réussissent presque à tout coup à enfoncer le couteau au bon endroit, soit dans le cartilage, ce qui

n'est pas le cas de l'autre groupe de travailleurs qui régulièrement frappent l'os et ressentent un contrecoup dans le poignet.

- 38 Il faut donc être prudent lors de l'utilisation d'outils d'évaluation des exigences des postes et être conscient de leurs limites. L'un des meilleurs moyens pour les pallier est la confrontation des résultats avec la perception des travailleurs. Leur point de vue a le grand avantage d'intégrer l'ensemble des contraintes au poste et de prendre en compte la variabilité des situations aux postes étudiés.

2.2.3 L'importance de prendre en considération les aspects mentaux et psychosociaux du travail

- 39 Selon les enquêtes menées dans le secteur automobile et présentées au forum (St-Vincent et coll., 2003 ; Ouellet et coll., 2003), les contraintes physiques du travail sont importantes à décrire et à considérer lors de l'implantation de la rotation dans une entreprise mais les aspects mentaux et psychosociaux ne le sont pas moins. Ils peuvent être à l'origine des difficultés rencontrées par les travailleurs et des obstacles à la rotation.
- 40 L'enquête auprès de 250 travailleurs d'une usine d'assemblage automobile, présentée par St-Vincent et coll. (2003), montre que parmi les avantages de la rotation, les travailleurs mentionnent le fait d'améliorer sa santé (59 %), de réduire la monotonie (54 %) et de réduire les contraintes physiques (47 %). On note donc dès le départ que la réduction de la monotonie est mentionnée aussi souvent par les travailleurs que la réduction des contraintes physiques. Chez les 43 travailleurs de l'usine d'assemblage de sièges automobiles (Ouellet et coll., 2003), la diminution des contraintes physiques vient en premier lieu avec 72 % des travailleurs la mentionnant comme un avantage de la rotation. Le deuxième avantage le plus souvent rapporté est la diminution de la monotonie (58 %).
- 41 La même tendance se répète quand il s'agit de dévoiler les désavantages de la rotation perçus par les travailleurs. Chez GM (St-Vincent et coll., 2003), les travailleurs craignent d'augmenter leur charge physique par la rotation (57 %) mais le deuxième désavantage mentionné est lié aux compétences à développer (30 %). On craint que le temps d'apprentissage ne soit pas suffisamment long ou que le travail au poste demande plus d'attention. Dans l'usine d'assemblage de sièges (Ouellet et coll., 2003), on craint également les caractéristiques des postes (23 %) mais aussi les responsabilités liées aux postes occupés en rotation (21 %) et les mauvaises relations entre collègues (19 %). Les responsabilités liées au poste concernent d'une part, la conservation de l'avance prise par les autres collègues de l'équipe de rotation, laquelle facilite la gestion du temps, et d'autre part, la capacité à éviter les erreurs à cause des conséquences néfastes qu'elles peuvent entraîner en termes de sécurité, de surplus de travail ou de baisse de la qualité du produit attribuée à l'équipe.
- 42 Suite à leur enquête, afin d'obtenir des informations plus précises sur chacun des postes, Ouellet et coll. (2003) ont organisé un sondage auprès de tous les travailleurs dont les résultats allaient servir à cibler les actions à entreprendre concernant l'organisation des rotations et l'amélioration des postes de travail. Par ce sondage, les 46 travailleurs ont indiqué pour chacun des 42 postes de la production, s'ils avaient déjà occupé ce poste, s'ils accepteraient de l'occuper, s'ils l'occuperaient mais seulement en rotation, s'ils n'étaient pas intéressés à occuper ce poste. Ensuite les travailleurs cochaient les raisons qui expliquaient leur choix d'accepter ou de refuser d'occuper ce poste. La liste des raisons avait été établie sur la base des résultats de l'enquête précédente. La compilation de ces

raisons, telle que détaillée dans Ouellet et coll. (2003), met en évidence l'impact des aspects mentaux et psychosociaux du travail sur l'intérêt à occuper ou non un poste de travail. Ainsi les résultats montrent que les raisons pour occuper un poste les plus souvent mentionnées sont les bonnes relations avec les collègues et l'apprentissage facile. Les raisons pour ne pas occuper un poste les plus souvent rapportées sont : la cadence rapide, la valorisation/satisfaction faible, l'attention soutenue et la force à appliquer élevée.

- 43 Cette préoccupation des travailleurs face au développement des compétences, au temps d'apprentissage, à l'attention soutenue, au maintien de l'avance, aux conséquences des erreurs lorsqu'il s'agit de rotation des postes montre bien leur inquiétude quant à l'importance qu'accordera l'entreprise à la formation. Tel que mentionné précédemment, les analyses de l'activité des travailleurs dans les différentes études ergonomiques présentées au forum montrent bien la finesse des stratégies des travailleurs pour diminuer les contraintes physiques mais aussi pour faciliter le travail de mémorisation, sauver du temps, planifier des plages de récupération en prévision des incidents, connaître les spécificités des outils et des machines, etc. La reconnaissance des aspects cognitifs du travail, même s'il s'agit de travail répétitif, ainsi que du temps requis pour l'apprentissage apparaît ici centrale.
- 44 Au plan psychosocial, insistons sur l'importance des relations entre les membres d'une équipe dont les postes sont occupés en rotation (Vézina et coll., 2003a). Ainsi, une entreprise planifiant de regrouper les travailleurs en équipe de travail ne peut passer outre l'importance de travailler dans un climat de camaraderie lorsque le travail se réalise en rotation et doit tenir compte du fait que le travail collectif représente un des moyens dont disposent les travailleurs pour étendre leurs marges de manœuvre et préserver leur santé. Comme on l'a vu (Ouellet, et coll., 2003), les facteurs psychosociaux peuvent être à l'origine de l'intérêt à faire de la rotation : les bonnes relations entre les personnes du groupe, l'entraide, la valorisation, etc.

2.2.4 Des pistes pour une démarche ergonomique de comparaison de postes occupés en rotation

- 45 Dans cette section, nous avons d'abord posé la question : *Sur quels postes pratique-t-on la rotation ?* Nous avons constaté que la rotation se retrouve souvent dans des milieux de travail où les exigences physiques sont importantes et où on l'utilise afin de prévenir les TMS. Nous avons ensuite discuté de l'importance de diminuer les contraintes sur les postes les plus exigeants afin de ne pas exposer davantage de personnes aux risques liés à ces postes et obtenir ainsi les effets contraires à ceux attendus, soit une augmentation de la prévalence des TMS. Les échanges et les débats qui ont eu lieu au forum témoignent du consensus qui s'est établi autour de cette question à savoir l'importance de prioriser l'amélioration des postes de travail avant de faire appel à la rotation dans un objectif de prévention.
- 46 Compte tenu de la nécessité de la comparaison des exigences des postes occupés en rotation, nous nous sommes ensuite questionnés sur les outils utilisés pour comparer les postes de travail entre eux. Après avoir décrit certains de ces outils et méthodes, nous avons discuté de leurs limites. Nous avons pu constater l'importance de recueillir des informations qui mettent en évidence le caractère particulier de chacun des milieux de travail et les limites des outils qui n'abordent qu'un aspect de la réalité des situations de

travail. Nous retenons, entre autres, l'intérêt de confronter les résultats d'observation aux perceptions des travailleurs et l'importance de prendre en considération les aspects mentaux et psychosociaux. Certaines balises se dessinent pour aider à l'élaboration d'une démarche de comparaison des postes de travail qui favorise la mise en place d'une organisation de la rotation satisfaisante pour les travailleurs et les employeurs :

- 47 1. Réaliser une démarche préalable pour connaître de façon générale, les difficultés reliées à chaque poste et cibler ainsi les variables qui seront retenues pour les étapes ultérieures.
- 48 Selon les études réalisées jusqu'à maintenant, ces difficultés sont multiples et peuvent se différencier d'un milieu de travail à un autre. Les moyens utilisés sont variés. P. Richard et coll. (2003), par exemple, ont réalisé des entretiens individuels avec deux travailleurs de chacun des six groupes de rotation d'un abattoir de porc en choisissant le plus et le moins expérimenté des travailleurs. Ces entretiens ont permis d'identifier les variables qui ont ensuite servi à réaliser les observations et à produire une fiche descriptive pour chacun des postes. À la salle de découpe, outre la sollicitation des différentes régions du corps (force appliquée, postures, précision, répétition), les variables identifiées étaient : les habiletés requises, les difficultés d'apprentissage, la monotonie, les efforts déployés, la gestion du temps et les éléments de variabilité (pièces gelées ou mal coupées et état du couteau). Falardeau et coll. (2003) ont sélectionné leurs paramètres de comparaison à partir des premières observations, des verbalisations spontanées et de rencontres avec quatre travailleurs de l'éviscération d'un abattoir de porc. Les variables retenues pour l'élaboration des échelles de comparaison entre les postes sont : l'appréciation générale du poste, l'apprentissage, l'espace, la cadence, le couteau et la sollicitation des segments corporels suivants : les poignets, les mains, les épaules, le haut et le bas du dos. Dans l'usine d'assemblage de sièges automobiles, Ouellet et coll. (2003) ont réalisé de courts entretiens et des observations préliminaires auprès de tous les travailleurs et ont identifié les caractéristiques suivantes pour les fins de comparaison entre les postes : la force à appliquer, les postures contraignantes, la cadence, l'apprentissage, l'attention soutenue, la valorisation/satisfaction, les relations avec les collègues, les possibilités de gérer son temps ou son avance, les conséquences des erreurs. Ainsi, il apparaît intéressant de cibler, pour chacun des milieux, les variables qui auront le plus de sens et de pertinence pour la comparaison des postes.
- 49 2. Comparer les postes de travail en considérant la charge physique dans son ensemble, en intégrant les aspects mentaux et psychosociaux et en combinant différentes sources de données.
- 50 Peu importe la méthode choisie pour procéder systématiquement à la comparaison des postes de travail, il est important que l'ensemble des régions du corps soit pris en considération lorsque l'on désire comparer la sollicitation musculo-squelettique. La mesure de la dépense énergétique peut aussi être pertinente sur certains postes ainsi que d'autres variables qui peuvent être reliées à l'environnement, que ce soit le bruit ou la température. On connaît aussi maintenant l'importance d'intégrer au bilan comparatif des postes de travail occupés en rotation, les aspects mentaux et psychosociaux de ces postes. De plus, il est très enrichissant que la méthodologie combine plusieurs sources de données. En particulier, associer la prise de données des ergonomes à la perception des travailleurs est d'un grand intérêt, comme il a été démontré dans la partie sur les limites des outils de comparaison des exigences des postes de travail.
- 51 3. Valider les résultats auprès de nos interlocuteurs dans l'entreprise par divers moyens.

- 52 Afin de mieux comprendre les résultats obtenus, d'explicitier les différences entre les résultats provenant de diverses sources de données (les fausses contradictions) et cheminer vers des recommandations quant à l'organisation du travail et l'amélioration des situations de travail, il apparaît important de se donner les moyens de valider ces résultats auprès de nos interlocuteurs. Nous avons souligné précédemment l'intérêt des rencontres d'autoconfrontation afin de recevoir le point de vue des principales personnes concernées, soit les travailleurs. Les rencontres collectives impliquant les travailleurs et des membres de la direction ou les rencontres plus formelles d'un comité de suivi ont également été mentionnées dans plusieurs études (Falardeau et coll., 2003 ; Ouellet et coll., 2003 ; P. Richard et coll., 2003 ; J.-G. Richard et coll., 2003) et contribuent à assurer la validité des données et à enrichir les résultats.
- 53 Ces suggestions sont apparentées aux démarches classiques en ergonomie de l'activité (Guérin et coll., 1997).

3. Comment pratique-t-on la rotation ?

- 54 Chaque étude présentée au forum a décrit comment la rotation se pratiquait dans ce cas particulier. Une recherche bibliographique (St-Vincent et coll., 2003) a aussi répertorié une série d'études où certaines modalités de la rotation sont décrites bien que les différents paramètres ne soient pas toujours expliqués avec suffisamment de détails. Plusieurs études suggèrent certaines modalités pour la rotation mais rares sont celles qui ont vérifié si ces modalités étaient plus performantes que d'autres. Compte tenu de la complexité du travail, nous ne croyons pas qu'il soit possible de généraliser des modalités de rotation gagnantes mais de nouvelles connaissances dans ce domaine aideraient à préciser des principes à respecter. Les besoins de recherche sur ces questions sont donc importants.
- 55 L'ensemble des études permet toutefois de nommer un ensemble de modalités pour lesquelles les entreprises ont à faire un choix : le nombre de postes inclus dans la rotation, la fréquence de changements de postes et le système de rotation et de sous-rotation, l'ordre de passage d'un poste à l'autre, l'organisation du passage d'un poste à l'autre, l'équivalence des salaires des personnes occupant les mêmes postes en rotation et la responsabilité de la gestion de la rotation. Voici quelques constats et questionnements concernant ces différents paramètres.

3.1 Le nombre de postes inclus dans la rotation

- 56 Le nombre de postes occupés en rotation peut varier beaucoup. C'est dans l'industrie de l'abattage et de la transformation de la viande et de la volaille que nous avons trouvé le plus grand nombre de postes occupés en rotation par les mêmes travailleurs (plus de 12 postes). Certains auteurs (Baggerman, 1993 ; Thomas et coll., 1994) s'inquiètent du nombre de postes occupés à cause de la charge cognitive que cela peut représenter. Dans les milieux de travail où nous sommes intervenus la question ne se posait pas de cette façon. Par exemple, dans une usine de découpe de la dinde (Vézina et coll., 1995), si les hommes et les femmes s'étaient partagés les postes de travail sur la chaîne, ce n'était pas pour diminuer le nombre de postes, qui aurait alors atteint 15 postes, mais bien parce que de part et d'autre on retrouvait des postes que l'un ou l'autre groupe ne voulait pas occuper. Ainsi les femmes ne voulaient pas occuper des postes où la force à appliquer

était trop élevée alors que les hommes voulaient éviter les postes où la charge statique était importante.

- 57 Bien sûr, il y a certainement une limite au nombre de postes occupés en rotation et ceci dépendra sûrement de la complexité du travail à réaliser sur chacun des postes, des habiletés à acquérir et de la gestion que cette rotation entraîne. Cependant dans les milieux étudiés où la rotation est implantée ou en discussion, la volonté des travailleurs d'occuper ou non un poste semble reposer sur une évaluation des difficultés rencontrées, des possibilités d'entraide, des conditions d'apprentissage et des conditions d'implantation de la rotation plutôt que sur la charge cognitive qui pourrait résulter de l'occupation de plusieurs postes. Par ailleurs, la détermination du nombre de postes occupés en rotation devrait résulter d'une analyse et d'une réflexion sur les possibilités que la rotation peut offrir en terme de variété et d'équilibre dans les exigences du travail.
- 58 D'autres éléments à prendre en considération sont par exemple le fait que le nombre de postes occupés en rotation augmente les investissements nécessaires en formation lors de l'implantation de la rotation. De plus, si le nombre de postes est élevé et que la rotation s'étend sur une longue période (plusieurs semaines), un temps d'adaptation plus important sera nécessaire afin de retrouver les habiletés requises sur chacun des postes.

3.2 La fréquence de changements de postes

- 59 Nous allons discuter de la fréquence de changements de postes en présentant d'abord différentes modalités pour ensuite considérer que la fréquence de changements se combine à l'organisation du passage d'un poste à l'autre et pose la question de la récupération musculaire et la question du maintien de la polyvalence.

3.2.1 De multiples modalités

- 60 Si on considère la fréquence de changements de postes, on constate que les possibilités sont multiples. Dans certaines entreprises où le produit prend plusieurs semaines à être assemblé, la rotation des postes peut se faire seulement au moment où l'assemblage d'un nouvel objet débute. Dans d'autres entreprises, le changement peut se faire à chaque semaine, à chaque jour ou à la demi-journée. Dans les cas où le travail est très répétitif, on retrouve des changements de postes plus fréquents, par exemple à chaque période de la journée (aux pauses - environ aux 2 heures), ou encore aux heures, ou comme sur les chaînes des usines de la viande et de la volaille, des changements de postes aux 30 minutes ou même aux 15 minutes. Plusieurs ont décrit une organisation de la rotation où s'ajoute à la rotation sur 15 minutes, une rotation à chaque pause afin d'augmenter le nombre de postes occupés et la variété du travail (Falardeau et coll., 2003 ; P. Richard et coll., 2003 ; Vézina et coll., 1995).

3.2.2 La fréquence de changements se combine à l'organisation du passage d'un poste à l'autre

- 61 Si dans plusieurs milieux de travail, le changement de postes s'effectue au moment des pauses, c'est évidemment parce qu'il n'y a alors pas de temps requis pour faire le changement. Par ailleurs, s'il est possible dans certaines usines de faire des changements aux 15 minutes c'est que le changement se fait avec le poste voisin alors que tous les travailleurs de la chaîne se déplacent d'un poste. Ceci n'est pas sans créer de problème

pour le travailleur en bout de ligne qui doit retourner au premier poste. Des stratégies doivent se mettre en place pour permettre aux personnes de récupérer le temps perdu en déplacement car la vitesse de la chaîne ne tient pas compte de ce temps pour la rotation.

- 62 Par ailleurs, même si deux pas suffisent pour passer au poste voisin, on ne peut ignorer qu'une adaptation soit nécessaire afin de s'ajuster au changement de sollicitation musculaire, de coordination des gestes, de rythme, etc. Ce temps d'adaptation du corps est difficile à apprécier et nécessite davantage de recherche pour mieux en comprendre et en connaître le coût physique.
- 63 Dans les cas où les changements se font aux heures, que les travailleurs sont tenus au rythme d'une chaîne ou d'une machine et que la distance entre les postes nécessite un déplacement parfois important, des prouesses doivent être accomplies par les travailleurs afin de ne pas prendre trop de retard (Vézina et coll., 2003a). Les premiers cycles de travail suite au changement de postes peuvent alors être très coûteux pour la personne qui doit récupérer le temps perdu. Dans certaines usines, nous avons observé de fines stratégies élaborées par les travailleurs pour mieux contrôler ces changements de postes. Ces stratégies étaient surtout basées sur l'entraide entre les travailleurs. Des efforts doivent être faits au moment de l'implantation de la rotation afin de faciliter ce passage d'un poste à l'autre.

3.2.3 La fréquence de changement pose la question de la récupération musculaire

- 64 Au delà des possibilités d'organisation du passage d'un poste à l'autre, la fréquence des changements de postes devrait se baser en premier lieu sur les capacités des personnes à occuper un poste donné sans accumuler une trop grande fatigue physique ou mentale ou encore sans solliciter de façon trop risquée une région du corps. Combien de temps peut-on rester sur un poste sans accumuler un surplus de fatigue ? Il est difficile, à partir d'observations et de grilles, de suggérer des temps limites car nos observations risquent d'être incomplètes et de mettre de côté une partie de la réalité des situations de travail. Des mesures instrumentées telle que l'électromyographie peuvent nous aider à évaluer ce temps car elles peuvent nous permettre de juger directement de l'état de la personne. Évidemment le temps à préconiser dépend des exigences du poste mais également des caractéristiques des personnes. Cependant d'autres facteurs peuvent entrer en jeu. Par exemple, le poste de la panne dans les abattoirs de porc est un poste souvent détesté des travailleurs. Il s'agit aussi d'un poste qui rassemble un ensemble de facteurs de risque de troubles musculo-squelettiques. Dans l'étude de Richard (2001), bien que les travailleurs étaient d'accord pour dire que la fatigue dans les mains se manifeste après 10 à 15 minutes de travail sur ce poste et que des indices de fatigue soient observables à ce moment, les travailleurs avaient choisi d'y rester une plus longue période de temps afin de se « débarrasser » de ce poste pour le reste de la journée. Ils préféreraient donc y rester plus longtemps si cela leur permettait de ne plus y revenir du reste de la journée.
- 65 La perception des travailleurs expérimentés et connaissant bien un poste donné peut aider grandement à fixer un temps satisfaisant pour les deux parties.

3.2.4 Une fréquence d'occupation des postes qui maintienne la polyvalence

- 66 L'organisation de la rotation peut faire en sorte que certains travailleurs occupent moins souvent certains postes de travail. Le maintien des compétences des travailleurs sur les postes qu'ils sont susceptibles d'occuper en rotation est important si on veut éviter des

situations où les risques sont augmentés parce que le travailleur a oublié les trucs de métier sur ce poste, faute de ne pas y être allé assez souvent (Ouellet et coll., 2003). Il s'agit donc d'une autre modalité de la rotation importante à considérer car un travailleur peut bien connaître un poste mais, comme il a déjà été mentionné, toutes ses compétences ne sont pas immédiatement disponibles si le travailleur passe plusieurs semaines sans y aller.

3.3 L'ordre des postes occupés en rotation

- 67 L'ordre des postes occupés en rotation est le plus souvent choisi en fonction de l'ordre des postes dans le système de production. Ainsi dans une équipe, le travailleur passe de poste voisin en poste voisin afin de minimiser les temps de déplacement. Cet ordre naturel des postes n'est pas nécessairement le plus avantageux du point de vue de la variation des contraintes. En effet, il n'est pas rare que, sur une chaîne, les mêmes tâches se réalisent sur deux ou trois postes voisins (Falardeau et coll., 2003). Ainsi la personne accomplira les mêmes opérations mais sur un produit sur deux ou encore du côté gauche sur un poste et du côté droit sur l'autre. Par exemple, sur une chaîne de découpe de dinde, trois travailleuses désossent les poitrines (Vézina et coll., 1995). Sur un ensemble de huit postes qu'elles occupent en rotation en changeant aux 15 minutes, elles passent finalement 45 minutes à désosser les poitrines, tâche pour laquelle elles rapportent le plus de symptômes. Dans une usine d'assemblage de petits appareils électroménagers, Gerling et coll. (2003) ont proposé un nouvel ordre des postes occupés en rotation afin de varier plus régulièrement les contraintes.

3.4 L'équivalence des salaires des personnes occupant les mêmes postes en rotation

- 68 Au-delà des caractéristiques des postes entre lesquels il pourrait être avantageux de faire de la rotation, les différentes parties dans l'entreprise auront à prendre une décision quant aux salaires des personnes qui occuperont ces postes en rotation. En effet, l'inégalité des salaires représente souvent un obstacle aux possibilités de choix de postes à inclure dans une même rotation (Stoffman et Sykes, 1999 ; Richard et coll., 2003). Dans l'étude de Ouellet et coll. (2003), cette question était considérée comme un préalable à l'implantation de la rotation.

3.5 La gestion de la rotation

- 69 Comme on l'a vu dans cette section, de multiples décisions doivent être prises pour gérer la rotation dans une équipe : est-ce que tous les membres d'une équipe doivent pratiquer la rotation sur tous les postes ? Est-ce que des changements peuvent être effectués selon l'état de santé de chacun ? Combien de temps un travailleur doit-il demeurer à chaque poste ? Comment organise-t-on le changement de postes ? Comment règle-t-on la question de la responsabilité des erreurs ? Ainsi une nouvelle question est formulée : Qui va gérer l'organisation de la rotation ? Les travailleurs de l'équipe, le contremaître, l'administration ?
- 70 Lors de l'étude réalisée dans l'usine d'assemblage automobile (Vézina et coll., 2003a), l'intérêt d'offrir la possibilité aux travailleurs de gérer eux-mêmes l'organisation de leur

rotation est ressorti très clairement suite à l'analyse de l'activité des travailleurs dans une unité. En effet, ceux-ci modifiaient les modalités de la rotation au besoin, selon l'absence de l'un des travailleurs, les douleurs ressenties, la formation d'un nouveau, etc. Cette gestion interne de la rotation représentait d'ailleurs une condition pour accepter l'implantation de la rotation selon les résultats de l'enquête réalisée dans cette entreprise (St-Vincent et coll., 2003), comme nous le verrons dans la section suivante.

- 71 Cet intérêt pour la gestion interne de la rotation n'exclut pas que l'entreprise offre un soutien à l'implantation de la rotation dans une équipe. L'expérience vécue dans une usine de fabrication de bottes (St-Jacques et coll., 2003), a bien montré le désarroi des équipes de travail semi-autonomes lorsque la formation à la gestion et à l'organisation du travail n'est pas suffisante.

4. Les conditions d'implantation

- 72 Dans cette section, nous allons d'abord rappeler les principaux résultats des deux enquêtes menées dans le secteur automobile quant aux conditions d'implantation suggérées par les travailleurs (St-Vincent et coll., 2003 ; Ouellet et coll., 2003). Nous allons ensuite discuter d'un facteur très important relié à l'implantation de la rotation et qui a fait à lui seul l'objet d'une session au moment du forum : *La formation et la polyvalence*. Nous terminerons sur la notion de projet lors de l'implantation de la rotation en entreprise, particulièrement discutée par Coutarel et coll. (2003).

4.1 Les conditions d'implantation demandées par les travailleurs

- 73 Dans l'usine d'assemblage automobile (St-Vincent et coll., 2003), la réticence des employés face à l'implantation de la rotation est très présente, cependant, 46 % des travailleurs ne pratiquant pas la rotation rapportent que cela dépendrait des conditions d'implantation. On accepterait de faire de la rotation si les postes étaient moins exigeants (57 % des 107 travailleurs) ce qui montre encore une fois l'importance d'apporter des améliorations aux postes les plus à risque. D'autres (58 %) mentionnent plutôt les modalités d'implantation : avoir le temps d'apprendre, choisir avec qui on fait la rotation, faire la rotation sous un mode volontaire, avoir la possibilité de retourner à un poste fixe, ne pas faire trop de postes, etc. Dans l'étude de Ouellet et coll. (2003), les travailleurs (N=43) de l'usine d'assemblage de sièges automobiles accepteraient de faire de la rotation aux conditions suivantes : la liberté de choix, l'organisation adéquate de la rotation, (quant au nombre de postes inclus, par exemple), la sollicitation musculaire différente, la formation et le temps d'apprentissage adéquats, des modalités salariales justes, le règlement des responsabilités liées aux postes.

4.2 La formation

- 74 La formation est évidemment un élément clé dans l'organisation de la rotation d'autant plus qu'elle est trop souvent sous-estimée. Si on reconnaît qu'un travailleur en apprentissage sur un poste doit non seulement apprendre à exécuter les opérations en respectant les exigences de la production mais aussi développer un mode opératoire et des stratégies qui lui permettent de protéger sa santé (être à l'aise) et faire face à la variabilité du travail (être en contrôle) (Vézina et coll., 2003a), on comprend que le temps

nécessaire à la formation sur chacun des postes occupés en rotation est un enjeu important pour la prévention.

- 75 Ainsi lors de l'implantation de la rotation, les coûts liés à la formation ne devraient pas être sous-estimés. Si on considère cinq travailleurs dans une unité qui apprennent le travail sur les postes de leurs collègues, il faut déjà calculer les jours nécessaires par poste par travailleur pour simplement apprendre les opérations. Pendant cette période, un formateur doit être en permanence aux côtés de l'apprenti. Si on accorde, par exemple, seulement 2 jours par poste, ceci signifie (5 travailleurs X 4 postes X 2 jours) 40 jours de temps de formateur seulement pour le premier niveau d'apprentissage c'est-à-dire apprendre les opérations. Du temps doit être accordé en plus pour que chacun puisse développer les modes opératoires appropriés à ses caractéristiques personnelles et les stratégies nécessaires pour faire face aux incidents.
- 76 La collaboration entre ergonomes et andragogues est importante à développer. J.G. Richard et coll. (2003) et Balleux (2003) l'ont d'ailleurs mis en application afin de mettre au point des outils pédagogiques (vidéos, guides, cahier du formateur, brochure) qui servent aux formateurs dans les usines de volailles. Ce projet, présenté lors du forum, avait pour objectif de faciliter l'intégration de la prévention des TMS au moment de l'apprentissage de nouvelles tâches. La complexité du processus d'apprentissage a été mise en évidence et différentes phases ont été identifiées pour mieux guider les travailleurs-formateurs. Balleux (2003) a décrit de façon très fine les difficultés auxquelles fait face chaque travailleur en apprentissage : la prise en compte de son stress, la gestion de sa douleur, l'obsession de la cadence, l'intégration de la bonne méthode, la découverte d'un style personnel, la complexité des habiletés et des savoirs de prudence à intégrer. L'auteur se demande comment le formateur peut mettre en valeur les éléments de prévention inhérents à une tâche si celle-ci change constamment à cause du changement régulier de poste qu'entraîne la rotation. Ceci suppose que l'apprentissage se réalise, du moins en partie, en dehors des conditions habituelles de travail.
- 77 Chatigny et coll. (2003) ont décrit la pénibilité de l'apprentissage dans l'usine d'assemblage automobile québécoise lorsque les travailleurs d'une équipe font l'essai de la rotation de leurs postes sans ou avec peu de mesures administratives de soutien à l'apprentissage. Plusieurs facteurs ont été identifiés qui concernent, par exemple, l'aide en provenance de différentes personnes : la disponibilité d'un formateur, l'importance du soutien du chef d'équipe ou du supérieur, l'expérience des collègues adjacents pour avoir de l'aide quand on n'y arrive pas. Des travailleurs ont rapporté les stratégies qu'ils ont développées pour apprendre les autres postes tout en occupant le leur. Cette étude met en évidence un écart trop grand entre les besoins de formation et les apports de la formation. Selon Bouteiller (1987), cet écart constitue un risque pour l'entreprise et pour les travailleurs.
- 78 Marchand (2003), au cours de la même session sur la formation est venu préciser ce que pouvait représenter l'apprentissage d'une nouvelle tâche en termes de développement d'habiletés motrices. Marchand insiste sur l'importance de distinguer le rendement et le développement d'une habileté. Selon lui, une analyse des types d'habiletés qui sont requis pour chaque poste de travail devrait précéder l'implantation de la rotation.

4.3 L'implantation de la rotation en entreprise : un projet

- 79 Les modalités de la rotation sont multiples alors que les recherches sur le sujet sont limitées. Par contre, les compétences, les savoirs et les savoir-faire de tous les partenaires dans les milieux de travail sont très riches. En abordant la question de l'organisation du travail et de l'organisation de la rotation, l'utilisation de toutes ces ressources devrait être privilégiée. Les recherches dans différents milieux de travail ont certainement l'intérêt d'alimenter la réflexion et de guider les actions mais les principales connaissances essentielles à l'organisation de la rotation résident dans l'analyse du travail dans chacun des milieux. L'intérêt de nos recherches réside alors davantage dans le soutien qu'elles peuvent offrir en structurant les différents éléments à prendre en compte dans l'organisation du travail et en développant des outils qui puissent servir aux entreprises à recueillir les informations dont elles ont besoin. Les modalités de la rotation les mieux adaptées pour une entreprise doivent donc se découvrir et se construire dans le cadre d'un projet.
- 80 Ainsi, il importe que le développement d'un système de rotation dans une entreprise se base sur une réflexion commune des partenaires concernés et sur une analyse longitudinale des effets de la rotation au niveau de la santé, de la satisfaction et de la production. Certains éléments peuvent être retenus qui peuvent faciliter les essais dans les entreprises. Par exemple, la gestion de la rotation par les travailleurs de l'équipe permet à ceux-ci d'expérimenter les modalités qui leur conviennent le mieux compte tenu des exigences des tâches, des habiletés requises et des caractéristiques de chaque membre de l'équipe. Lors des dernières Journées de la pratique de Bordeaux, Villatte (2003) a utilisé une expression très pertinente pour les équipes de travail qui veulent développer le système de rotation qui leur conviendra le mieux : « Négocier de la différence », c'est-à-dire faire de la place à la différence dans les besoins des équipes en ce qui a trait aux modalités de la rotation et en ce qui concerne les modalités d'implantation de la rotation.
- 81 Coutarel et coll. (2003) ont décrit le caractère essentiel de la participation des travailleurs en regard de l'efficacité des interventions. Ils proposent de suivre une méthodologie d'intervention en conception, appelée la *conduite de projet*, qui se caractérise par « la globalité de l'action, la complexité de l'intervention et la cohérence des différents enjeux de la transformation des situations de travail ». Selon Coutarel et coll. (2003), la rotation peut être une réponse aux TMS dans la mesure où elle augmente les marges de manœuvre des travailleurs. Ils décrivent une série de conditions qui peuvent permettre d'augmenter les marges de manœuvre des travailleurs lors de l'implantation de la rotation : l'espace, le matériel, le temps d'apprendre, la disponibilité des cadres, la reconnaissance des nouvelles compétences, etc.

5. Conclusion : La rotation est-ce une solution ?

- 82 La rotation est-elle un moyen de prévention des troubles musculo-squelettiques ? a été le dernier thème abordé au forum. Il s'agissait de la question de départ de la Chaire en ergonomie de l'UQAM : *La rotation, est-ce une solution ?* Stock et coll. (2003) y ont répondu en décrivant les résultats d'une étude réalisée dans une usine de bottes où, suite à l'implantation de la rotation, les travailleuses ont subi simultanément une diminution de la fréquence des

symptômes au niveau des jambes et une augmentation de la fréquence des symptômes au niveau de la région main-poignet. Cependant, la gravité des symptômes avait diminué. La réduction du statisme de la posture aurait fait diminuer les douleurs aux membres inférieurs alors que plusieurs raisons sont invoquées pour expliquer l'augmentation des TMS aux membres supérieurs : la hausse du nombre de modèles de bottes haut de gamme, les difficultés d'ajustement des morceaux et le plus grand nombre de travailleuses exposées aux postes les plus à risque. Dans cette étude, plusieurs recommandations visant à diminuer les contraintes sur les postes les plus à risque n'avaient pas encore été implantées (Vézina et coll., 2003b).

- 83 Selon Coutarel et coll. (2003), la rotation peut être un moyen de prévention des TMS si un certain nombre de conditions sont remplies. Ces conditions ont été décrites dans les nombreuses communications présentées au cours de ce forum et soulignées dans cet article. Rappelons en particulier l'importance des stratégies développées par les travailleurs pour protéger leur santé et la nécessité d'accorder le temps indispensable pour leur mise en place lors de l'apprentissage d'une nouvelle tâche. Il apparaît donc que la rotation peut avoir le potentiel de prévenir les TMS en permettant d'éviter l'hypersollicitation des muscles et des tendons mais aussi possiblement, compte tenu de l'origine multifactorielle des TMS, par son impact sur la satisfaction au travail. Il ne faut pas oublier que les travailleurs ne décident pas de faire de la rotation uniquement pour diminuer leurs symptômes musculo-squelettiques ; briser la monotonie de la répétition des mêmes gestes de travail est également une raison majeure. Afin de mieux répondre à notre question de départ, de nouvelles recherches sont souhaitées où il serait possible de suivre de façon longitudinale l'évolution des TMS et des indicateurs généraux de la santé.
- 84 Ce forum a été l'occasion de réunir plus de deux cents personnes pour réfléchir ensemble sur la rotation de postes pratiquée dans les milieux de travail. Plusieurs étaient des intervenants en santé-sécurité du travail du réseau de la santé publique, de la CSST ou des universités mais la majorité de ces personnes étaient en provenance des milieux de travail, responsables de la santé-sécurité dans leur entreprise ou représentants syndicaux. Certaines questions ont trouvé des réponses alors que d'autres sont restées en suspens. Par exemple, dès le début du forum, un représentant syndical a soulevé un sujet épineux : si on admet que la rotation des postes est un moyen de prévention des TMS, les travailleurs auront-ils plus de difficultés à être indemnisés pour leurs maladies professionnelles ? Cette question représente, certes, une réalité à laquelle les travailleurs et les entreprises sont confrontés, comme plusieurs autres aspects décrits au début du forum par Boisvert (2003), coordonnateur en santé et sécurité du travail chez GM, et Walker (2003), directrice nationale à la santé et à la sécurité (TCA Canada), ainsi qu'au moment du panel qui a terminé le forum.
- 85 En se positionnant comme intervenant, nous avons mis de l'avant la notion de projet commun lors de l'organisation de la rotation dans une entreprise afin que toutes les personnes concernées soient conviées à définir des objectifs communs satisfaisants pour tous les partenaires sociaux et à participer à l'organisation et au déroulement de ce projet.

BIBLIOGRAPHIE

- Aptel, M., Lahaye, S., Gerling, A. (2000). Un outil d'évaluation des facteurs de risque biomécaniques : OREG (Outil de Repérage et d'Évaluation des Gestes). *Documents pour le médecin du travail*, 83(3), 217-223.
- Baggerman, M. (1993). Macro-ergonomic aid in meeting OSHA standards ; future government guidelines will mandate a comprehensive approach to implement and maintain ergonomics programs. *Apparel Industry Magazine*, 54-56.
- Balleux, A. (2003). Rotation des postes et formation : des dynamiques contradictoires. Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 86-91.
- Boisvert, C. (2003). Forum : La rotation, est-ce une solution ? Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?* p. 1-2.
- Bouteiller, D. (1997). Le syndrome du crocodile et le défi de l'apprentissage continu. *Gestion*, 22(3), 14-25.
- Carnahan, B., Redfern, M. S., Norman, B. (2000). Designing safe job rotation schedule using optimization and heuristic search. *Ergonomics*, 43(4), 543-560.
- Chatigny, C., Vézina, N., Prévost, J. (2003). Formation et soutien à l'apprentissage : des conditions indispensables à la polyvalence et à la santé et sécurité au travail. *PISTES*, 5, 2.
- Coutarel, F., Daniellou, F., Dugué, B. (2003). Interroger l'organisation du travail au regard des marges de manoeuvre en conception et en fonctionnement : la rotation est-elle une solution aux TMS ? *PISTES*, 5, 2.
- Durand, M. J., Loisel, P. et al. (1998). Le retour thérapeutique au travail comme une intervention de réadaptation centralisée dans le milieu de travail : description et fondements théoriques. *La Revue Canadienne d'Ergothérapie*, 65(2), 72-80.
- Falardeau, A. (2001). *Enquête sur la rotation et l'assignation temporaire*. Rapport réalisé dans le cadre des travaux de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM, 42 p.
- Falardeau, A., Vézina, N. (2002). Rotation des postes, assignation temporaire et impact des absences dans une usine d'abattage et de transformation du porc. *PISTES*, 4, 2.
- Falardeau, A., Lalande, G., Vézina, N. (2003). Rotation, assignation temporaire et absentéisme. Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 67-72.
- Frazer, M. B., (2003). Les effets de la rotation des postes sur le risque de développement des maux de dos. Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 33-38.
- Frazer, M.B., Norman, R. W., Wells, R. P., Neumann, W. P. (2003). The effects of job rotation on the risk of reporting low back pain. *Ergonomics*, 46(9), 904-919.
- Freighboth, M., Frieling, E., Henniges, D., Saager, C. (1997). Comparison of different organisations of assembly work in the European automotive industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20, 357-370.

- Gaudart, C. (1996). *Transformations de l'activité avec l'âge dans des tâches de montage automobile sur chaîne*. Thèse de doctorat d'ergonomie. EPHE, Paris.
- Gaudard, C. (2003). La baisse de la polyvalence avec l'âge : question de vieillissement, d'expérience, de génération ? *PISTES*, 5, 2.
- Gerling, A., Aublet-Cuvelier, A., Aptel, M. (2003). Comparaison de deux systèmes de rotation de postes dans le cadre de la prévention des troubles musculo-squelettiques. *PISTES*, 5, 2.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Duraffourg, J., Kerguelen, A. (1997). *Comprendre le travail pour le transformer*. 2^{ème} édition, ANACT, Paris, 233 p.
- Jonsson, B. (1988). Electromyographic studies of job rotation. *Scandinavian Journal of Work Environment and Health*, Suppl. 1, 108-109.
- Kerguelen A. (1995). *KRONOS. Logiciel de recueil et de traitement de données d'analyse de l'activité*. Lyon, ANACT.
- Kuijter, P.P.F.M., Visser, B., Kemper, H.C.G. (1999). Job rotation as a factor in reducing physical workload at a refuse collecting department. *Ergonomics*, 42(9), 1167-1178.
- Kuorinka, I., Forcier, L. (rédacteurs), Hagberg, M., Silverstein, B., Wells, R., Smith, M.J., Hendrick, H.W., Carayon, P., Pérusse, M. (1995). *Les lésions attribuables au travail répétitif*. Éditions Multimondes, Ste-Foy, Québec, 510 pages.
- Laville, A., Teiger, C., Duraffourg, J. (1972). *Conséquences du travail répétitif sous cadence sur la santé des travailleurs et les accidents* (Rapport no 29). Paris 5^{ème} : CNAM, Laboratoire de physiologie du travail et d'ergonomie.
- Lemay, N. (1995). *La tendinite au membre supérieur dans une entreprise de volaille*. Mémoire de maîtrise du département de sciences biologiques, UQAM, Montréal.
- Letendre, M., Marchand, D. (1999). L'effet d'une tâche impliquant la vitesse et la précision des mouvements sur la demande musculaire. *Actes du 21^e Congrès de l'Association Québécoise pour l'Hygiène, la Santé et la Sécurité du Travail*, Montréal, 96-106.
- Ouellet, S., Vézina, N., Chartrand, J., Perrier, P.-P., Malo, J.-L. (2003). L'implantation de la rotation de postes : un exemple de démarche préalable. *PISTES*, 5, 2.
- Richard, J.-G., Martin, M., Balleux, A., Chatigny, C., Ménard, D., Tremblay, V. (2003). Former au métier ...et à la prévention. Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 92-96.
- Richard, M.-C. (2003). La rotation comme outil dans la réadaptation des travailleurs : est-ce réalisable ? Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 45-50.
- Richard, P., Marchand, D., Vézina, N. (2003). Analyse ergonomique de postes occupés en rotation et mesures biomécaniques dans un abattoir porcin, Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 39-44.
- Richard, P. (2001). Étude ergonomique dans un abattoir porcin. *PISTES*, 4, 1.
- Sauter, S.L., Swanson, N.G. (1996). An ecological model of musculoskeletal disorders in office workers. In : *Beyond Biomechanics : Psychosocial Aspects of Musculoskeletal Disorders in Office Workers*. Moon, S.D., Sauter, S.L. (ed), Taylor and Francis Publishers, London, England, 3-22.
- St-Jacques, Y. (2001). *Travailler dans un module de couture : Évolution de la diversité et de l'alternance des tâches*. Mémoire de maîtrise du département de sciences biologiques, UQAM Montréal.

St-Jacques, Y., Vézina, N., Stock, S., Boucher, M. (2003). Le système modulaire en vaut-il la peine ? Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 97-102.

St-Vincent, M., Vézina, N., Dufour, B., St-Jacques, Y., Cloutier, E. (2003). La rotation des postes : ce qu'en pensent des travailleurs d'une usine d'assemblage automobile. *PISTES*, 5, 2.

Stock, S., Vézina, N., Boucher, M., Zaabat, S., Campi, A., Saint-Jacques, Y., Simard, M., Marchand, A., Bilodeau P.-P. (2003). La rotation peut-elle diminuer la prévalence des troubles musculo-squelettiques chez des couturières en posture debout ? Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 103-108.

Stoffman, L., Sykes, M. (1999). Job rotation and compliance with the B.C. ergonomic regulatory requirements, Symposium "Multiskilling and job rotation : Ergonomic approaches" dans les *Comptes-rendus du 31e congrès de l'Association canadienne d'ergonomie*, Hull.

Tharmmaphornphilas, W., Green, B., Carnahan, B.J., Norman, B.A. (2003). Applying mathematical modeling to create job rotation schedules for minimizing occupational noise exposure. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 64(3), 401-405.

Thibault, M.-C., Messing, K. (2003). La division sexuelle du travail : frein à la polyvalence ou respect de la différence ? Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 51-60.

Thomas, N., Cotte, C.T., Christol, C. (1994). Polyvalence et contrainte mentale. *Archives des maladies professionnelles et de médecine du travail*, 56, 314-316.

Vézina, N., Courville, J., Geoffrion, L. (1995). Problème musculo-squelettiques et caractéristiques des postes des travailleurs et des postes des travailleuses sur une même chaîne de découpe de dinde. In K.Messing, B. Neis, L. Dumais, ed., *Invisible : Women's Occupational Health and Safety*. Charlottetown, Gynergy Press, p. 29-61.

Vézina, N., St-Vincent, M., Dufour, B., St-Jacques, Y., Cloutier, E. (2003a). La pratique de la rotation dans une usine d'assemblage automobile : une étude exploratoire. IRSST, R-343, 88 pages.

Vézina, N., Stock, S.R., Simard, M., Saint-Jacques, Y., Boucher, M., Lemaire, J., Trudel, C. (2003b). Problèmes musculo-squelettiques et organisation modulaire du travail dans une usine de fabrication de bottes. Phase 2 : Étude de l'implantation des recommandations. IRSST, R-345, 110 pages.

Villatte, R. (2003). Communication. *Journées de la pratique de Bordeaux*. France.

Walker, C. (2003). CAW : Une perspective syndicale pour la rotation de postes. Actes du Forum de la Chaire GM en ergonomie de l'UQAM : *La rotation est-ce une solution ?*, p. 3-7.

AUTEUR

NICOLE VÉZINA

Chaire GM en ergonomie de l'UQAM et CINBIOSE, Université du Québec à Montréal,
vezina.nicole@uqam.ca