

Analyse et exploitation de la variabilité gestuelle dans la prévention des TMS

Marion Brunet^{1,2}, Jacques Riff¹

1 marion.brunet4@wanadoo.fr

jacques.riff@univ-orleans.fr

Laboratoire Activité Motrice et Conception Ergonomique (AMCO),
Université d'Orléans,
2 allée du Château, BP 6237, 45062 Orléans cedex 2, France.

2 Ford Aquitaine Industries.

Service Santé au Travail. Rue Jean Duvert / ZI.
BP 32 / 33 292 Blanquefort cedex

1ère Partie. INTRODUCTION, CONTEXTE ET CADRE DE L'ÉTUDE

L'étude présentée est menée depuis 2005 dans un site de production français intégré à un groupe international. Ce site assemble et livre des boîtes de vitesses pour le marché automobile U.S. Dans une conjoncture économique difficile, des plans de sauvegarde de l'emploi ont conduit à réduire l'effectif de 2550 salariés à 1693 entre 2005 et 2008¹. Malgré ces conditions délicates, la prévention des troubles musculo-squelettiques (TMS) est restée une priorité d'action. L'étude s'inscrit au sein de ce projet de prévention, dans un secteur particulièrement touché par ces pathologies. Son objectif est de stimuler le contrôle des opérateurs sur leur activité, sur leur santé, à partir d'analyses et délibération sur les gestes professionnels. Cette première partie situe l'étude dans son contexte industriel et présente la demande et le positionnement théorique.

1.1. Le terrain principal de l'étude

L'étude s'est déroulée dans un secteur de l'usine nommé « *main control* », dans lequel travaillent en deux équipes une soixantaine d'opérateurs, dont cinquante femmes. Tous sont salariés de l'entreprise et ont plus de cinq ans d'expérience. Ils assemblent le « cerveau de la transmission automatique » (le « *body* ») sur une chaîne d'assemblage composée d'une vingtaine de postes (Photo 1). Deux modèles de *body* sont montés, exigeant des opérations spécifiques. On peut donc considérer qu'il existe quarante postes distincts. D'autres postes contribuent indirectement à l'assemblage : approvisionnement, test qualité des *body*, préparation des pièces.

Les opérations d'assemblage sont minutieuses, répétitives et outillées. Il s'agit d'insérer un ensemble

de pièces fines, verticalement et horizontalement, dans le *body* qui circule de poste en poste. Le *body* est une plaque d'aluminium épaisse, perforée verticalement de longs tubes, les « *diamètres* ». À plusieurs niveaux, ces diamètres sont eux-mêmes percés horizontalement par des « *logements* ». Dans les *diamètres* sont emboîtés des *valves*, *ressorts*, *bouchons* ou *solénoïdes*. Pour les bloquer ou les comprimer, des *clips* de moins d'un centimètre carré sont enfoncés dans les logements. Nombre d'opérations de montage sont ainsi communes à plusieurs postes, renforçant le caractère répétitif déjà induit par un temps de cycle d'environ trente secondes.

Certaines opérations sont réalisées avec des outils :

- les *poussoirs*. Ils ont pour fonction de faciliter la descente verticale des pièces ou de comprimer les *ressorts*. Leur utilisation requiert parfois de la force et chaque poussoir a une forme singulière (photos 2 à 4);
- les *couteaux*. Ils sont utilisés pour pousser les pièces dans les logements et contrôler leur position. Leurs manches sont sensiblement identiques (photo 5).

Les opérateurs sont tenus de porter des gants de travail pour réduire le risque de coupure et de contamination du *body*.

Ces caractéristiques de travail rendent compte d'un risque TMS. 70 % des opérateurs ressentent des douleurs et, depuis 1996, 66 TMS ont été diagnostiqués. Par ailleurs, une rigidité organisationnelle est envisagée, l'usine devant suivre des directives transmises par le groupe industriel. Cette dépendance peut générer un sentiment général d'impuissance caractéristique des situations génératrices de TMS (Daniellou, 1999).



Photos 2, 3, 4 : Poussoirs. Photo 5 : Couteau

Photo 1 : Poste d'assemblage sur chaîne (opératrice assise)

1.2. L'expérience de prévention des TMS de l'entreprise

Dans le secteur « *main control* », un *programme pluridisciplinaire de prévention* a été impulsé en 1996. Le Service de santé au travail (SST) pilote ce programme, sous le mandat de la direction et en collaboration avec les services *Méthodes*, *Sécurité* et *Production*. La présente étude bénéficie donc d'une expérience de prévention et de la familiarisation des acteurs de l'entreprise à la problématique des TMS. Cette prévention a donné lieu aux actions suivantes.

a) Amélioration de l'environnement matériel

Sur chaque poste de travail, ont été réalisées :

- L'optimisation de l'assise. Une position flexible est possible grâce à la mise en place de chaises réglables et à la modification du passage des jambes sous le plan de travail.
- La transformation de certains outils de travail et de systèmes de stockage des pièces.
- L'introduction d'un système à flux discontinu. Les opérateurs ont un contrôle sur leur rythme de

travail : le *body* s'arrête devant chaque poste et repart après sa validation.

b) Création d'un outil évaluant les risques biomécaniques : MUSKA

Avec l'aide d'ergonomes externes, un outil de quantification des sollicitations biomécaniques, *MUSKA*, a été créé (Thibault et collab., 2005). Cet outil est utilisé pour guider et évaluer les aménagements organisationnels et matériels. À partir d'un film d'activité, un membre du SST apprécie les amplitudes articulaires de l'opérateur (cou, épaules, coudes, poignets et doigts), la force qu'il exerce et les vibrations qu'il subit. Un programme informatique met en relation ces contraintes et leur durée pour fournir une évaluation de la sollicitation des membres supérieurs droit et gauche. Cette évaluation prend la forme d'une note (de 1 à 10). Des valeurs seuils permettent au SST de qualifier le poste d'« acceptable », « non conseillé » ou « à éviter ». Depuis peu, une extension de *MUSKA* a été créée. Elle permet d'analyser la sollicitation de l'opérateur sur une combinaison de postes et participe ainsi à optimiser l'organisation d'une rotation de postes.

c) Mise en place d'une rotation des opérateurs sur les postes de la chaîne

Une rotation des opérateurs sur les postes a été organisée (Thibault et Le Trequesser, 2006). Pour s'assurer de la faisabilité et de l'intérêt de cette initiative, des stagiaires de l'entreprise ont réalisé des enquêtes internes (Fanuel, 2003; Dulaud, 2004). Ils ont montré que des conditions² nécessaires à l'implantation de la rotation étaient présentes : 1) réaménagement des postes contraignants; 2) adhésion des salariés au projet de rotation; 3) soutien de l'encadrement; 4) compatibilité entre les temps d'apprentissage estimés et la continuité de la production; 5) possibilité d'optimiser la rotation en variant les types de sollicitations (*MUSKA*). Ainsi, depuis trois ans, toutes les deux heures, les opérateurs changent de poste et sont satisfaits de cette réorganisation.

Dans la continuité de ce programme, des acteurs de l'entreprise ont été amenés à se questionner sur la gestuelle des opérateurs. Ces questionnements ont abouti à une demande d'étude formalisée en 2005, qui manifestait la volonté de mieux comprendre la construction et le sens des gestes.

1.3. De la demande à un positionnement théorique

Dans cette partie, la formulation de la demande et une réflexion sur la place du geste dans les travaux d'ergonomie sont présentées. Un positionnement théorique et méthodologique est proposé et les notions au centre de ce travail sont définies.

1.3.1. Formulation de la demande

Une demande émise par la direction nous a été relayée par le SST³. La direction, constatant que des personnes d'âge et d'expérience comparables n'étaient pas pareillement touchées par les TMS, envisageait une étude pour déterminer les « bons » et « mauvais » gestes. Les membres du SST supposaient également l'existence de *façons de faire* différentes, mais ont reformulé la demande de manière à proposer une étude sur « *les gestes et les ressentis* », autour de plusieurs interrogations : Dans quelle mesure les gestes sont-ils différents? Ces différences engendrent-elles ou traduisent-elles des ressentis propres? Des risques TMS particuliers? Qu'est-ce qui, finalement, conduit chaque opérateur à travailler d'une façon particulière?

La variabilité des conduites face à une tâche est une problématique centrale en ergonomie (Laville, 2000). L'analyse des stratégies gestuelles est conçue comme une piste pour la prévention des TMS (Cail et collab., 2002; Roquelaure et collab., 2001). Sont fréquemment évoqués le rôle de la morphologie, des états de fatigue, du rapport au travail, des émotions, des stratégies cognitives, etc., dans la construction des gestes professionnels. Les responsables de la demande se questionnaient sur la possibilité de caractériser ces déterminants gestuels : Ont-ils la même influence chez toutes les personnes? Sont-ils stables dans le temps? Peut-on apprendre à « lire dans les gestes » pour détecter les difficultés des opérateurs?

En conclusion, cette demande posait *les gestes professionnels* comme un objet d'étude pluridisciplinaire, en leur attribuant un potentiel explicatif dans la survenue des TMS. Il était attendu de l'étude un gain dans la compréhension des processus d'apparition des TMS et des préconisations en matière de prévention pour le secteur « *main control* ».

1.3.2. La conception du geste en ergonomie de prévention

Par cette demande, le SST s'inscrit dans la logique des travaux en ergonomie qui considèrent le geste comme l'expression et l'adaptation du travailleur dans sa tâche (par exemple : Pezé, 1999; Bourgeois et Hubault, 2005; Daniellou, 2003). Dans cette perspective, le geste est conçu comme *intelligent*, résultant des compromis et des ajustements de l'opérateur aux distorsions de la situation de travail (Chassaing, 2006). Il est également conçu comme *construit*, c'est-à-dire porteur de l'expérience de l'opérateur, de ses besoins, de son histoire et de celle de son métier (Cail et collab., 2000; Dejours, 2000). Ces caractéristiques du geste ne se cantonnent pas au plan théorique, elles sont mises en évidence empiriquement dans des analyses d'activité, notamment par la définition de *stratégies opératoires* ou du *sens* attribué par les opérateurs à leurs façons de faire (Chassaing, 2004). Cette perception du geste trouve également une légitimité dans la diversité des théories du comportement moteur. Des *techniques du corps* (Mauss, 1950; Meyerson, 1986) au *contrôle moteur* (Delignières, 1998) en passant par la *fatigue musculaire* (Monod, 1994) sont nées des approches quelquefois antagonistes qui ont mis en avant le contenu culturel du geste autant que son insertion cognitive et physiologique. Les automatismes sont, eux, le plus souvent considérés avec dédain (Leplat, 2005). Néanmoins, certaines approches leur accordent le rôle de ressource pour l'atteinte de la performance dans des conditions variables d'exécution (Fernandez, 2004; Leplat, 2005; Bernstein d'après Biryukova et Bril, 2002).

Ce statut donné au geste rappelle un des fondements de l'ergonomie : les composantes sociale, cognitive, affective à prendre en compte dans les analyses (Jouanneaux, 2000). Ce statut permet également d'envisager le risque induit par certaines organisations du travail. En contraignant le geste, que ce soit par un rythme de travail trop élevé, une prescription inadaptée, des changements de modèles successifs (Gaudart et collab., 2006; Bourgeois et Hubault, 2005), une restriction de l'espace de travail (Coutarel, 2004), etc., la capacité d'adaptation et d'expression de l'opérateur se trouve limitée. Ainsi, comme l'écrit Lorient : « *Ce qui fatigue, ce n'est plus l'effort physique, mais l'obligation de se couler totalement dans une organisation imposée de gestes sans pratiquement aucune marge d'autonomie* » (2000). Dans cette perspective, les TMS peuvent être observées comme des « pathologies du geste » (Bie, 2002). Certaines interventions vont donc viser à « libérer le geste » en développant les marges de manœuvre de l'opérateur (Coutarel, 2004).

1.3.3. Positionnement théorique et méthodologique

Au regard de cette conception du geste, il est nécessaire de s'interroger sur les mesures auxquelles peut conduire l'identification de différents gestes. Dans une culture industrielle de standardisation des modes opératoires, telle que l'a décrite Chassaing (2002, 2004) et à laquelle Wisner était déjà confronté (Laville, 2004), le risque d'induire une prescription des gestes perçus comme les plus sains ou comme présentant le moins de risque qualité paraît réel. Ceci ne servirait pas la prévention en contraignant au final encore plus l'opérateur. Faut-il pour autant se passer d'analyser les gestes, en se désintéressant de leurs motifs, modalités et effets? Nous avons adopté, avec les interlocuteurs de l'entreprise, les postulats suivants :

- a) La prévention de la santé ne réside pas dans la prescription d'un « bon » geste, mais dans l'expression d'une diversité gestuelle.
- b) La décision du changement revient aux opérateurs (Bernoux, 2004). Leur adhésion à une démarche de changement implique qu'ils y trouvent utilité et cohérence.
- c) Toute gestuelle, à un moment donné, est considérée comme émergente et adaptée aux capacités de l'opérateur et aux contraintes extérieures (Clergue, 1997).

Ces postulats se trouvent à l'articulation de deux orientations théoriques : l'approche dynamique de coordinations motrices (Newell, 1986) et les approches dites de l'« action située » (Grison, 2004).

L'approche dynamique des coordinations motrices s'inscrit plus largement dans la théorie des systèmes dynamiques non linéaires, théorie hybride de concepts et de développements issus des mathématiques concernant l'étude de la stabilité et l'instabilité temporelle de phénomènes variés (Guastello, 1997). Dans le cadre des théories dynamiques des coordinations motrices (Delignières, 1998), on considère le comportement gestuel comme émergeant à chaque instant des contraintes liées à l'individu, la tâche et l'environnement (Newell, 1986). Plus les contraintes pèsent sur le système « corps », plus les réponses motrices sont réduites. L'apprentissage est envisagé à partir de la libération des contraintes en construisant de façon non linéaire des coordinations de plus en plus efficaces.

L'approche dite de l'« action située » correspond à un ensemble encore peu structuré de théories qui considèrent l'action comme étant codéterminée par l'acteur et par l'environnement (Suchman, 1987; Theureau, 2005). L'environnement physique, technique, social est conçu à la fois comme contrainte et comme ressource. Les connaissances sont considérées au-delà de la sphère individuelle, comme « distribuées » (Hutchins, 1995) entre l'acteur et son environnement. La compétence se développe fondamentalement par une meilleure « utilisation » de l'environnement, voire lorsque l'acteur (ou un collectif d'acteurs) agit sur lui, l'organise pour faciliter l'intelligence en action (Kirsh, 1995).

Dans cette perspective, les gestes des opérateurs sont étudiés dans l'interaction de l'acteur avec son environnement matériel, culturel, affectif et social. Les actions qui sous-tendent les gestes sont considérées comme étant vécues, créatrices et collectives (Theureau, 2000, 2005).

1.3.4. Le geste et la variabilité gestuelle : deux notions centrales dans ce travail

Le geste. Nous considérons qu'un geste est une forme dynamique adoptée par le corps ou une partie du corps, servant l'action. Un geste se singularise par le placement et la trajectoire des segments corporels.

Cette définition confère au geste une composante indépendante du contrôle de l'opérateur. Ce que nous désignons par « geste » ne recouvre donc pas le même champ conceptuel qu'en clinique de l'activité où « la principale caractéristique psychologique du geste est que son but est conscient » (Clot, 2003). Dans notre définition, l'intention qui sous-tend le geste n'est pas niée, mais ne structure pas le découpage a priori du geste.

Certains auteurs utilisent le terme « geste » avec un arrière-plan théorique très ancré et un questionnement précis⁴. Ces définitions ne sont pas reprises afin de répondre à une demande centrée sur les déterminants, ressentis et sollicitations gestuelles. Néanmoins, nous serons amenés à discuter et emprunter des éléments théoriques construits en clinique de l'activité pour développer nos propres analyses : le modèle GAM (Fernandez, 2004), développé en clinique de l'activité, permet en effet d'interroger les ressorts du développement des gestes.

La variabilité gestuelle. Puisqu'un geste se singularise par sa trace corporelle dans l'espace-temps, la *variabilité gestuelle* est entendue comme la « variabilité des formes des gestes » ayant permis d'exécuter une opération.

Ainsi, des opérateurs peuvent exécuter une même action, mais leurs gestes - sous entendu « les formes de leurs gestes » - vont varier (vicariance). Les questions sont donc de savoir dans quelle mesure ces variations sont perceptibles pour les travailleurs et pour un observateur, et dans quelle mesure elles ont du sens. Peuvent-elles être quantifiées et qualifiées? Peut-on dire : « Nous avons dans ce secteur une variabilité importante (ou faible) »? Qu'est-ce qui détermine ces qualificatifs?

On distinguera classiquement la « variabilité gestuelle interpersonnelle » de la « variabilité gestuelle intrapersonnelle ». La première désigne la façon dont les gestes de différents opérateurs varient. La seconde renvoie à la façon dont les gestes d'un même opérateur varient dans le temps.

2ème Partie. LA DÉMARCHE D'ANALYSE DE LA VARIABILITÉ GESTUELLE

Au regard de la demande, l'identification des variabilités gestuelles apparaissait comme une étape préliminaire. Elle a finalement perduré tout au long de la démarche. Nous expliquons en quoi l'analyse de la variabilité a posé d'emblée un problème méthodologique, puis décrivons nos méthodes et les types de données recueillies.

2.1. Le problème posé d'emblée par la variabilité gestuelle

En arrivant dans le secteur, ce sont majoritairement des blouses grises qui accueillent le visiteur : les opérateurs sont assis face à la chaîne, dos à l'entrée. En s'avançant vers eux, la rapidité et l'exiguïté des gestes sont saisissantes et empêchent de constater des différences dans les façons de faire. Cette uniformité est accentuée par un discours unanime : « *Ici tout le monde travaille pareil* », « *dans le process* », process qui dicte la logique *qualité* en détaillant l'ordre des opérations à effectuer.

Ainsi, la variabilité gestuelle peut être considérée, à un certain niveau, comme inexistante : « les opérateurs font la même chose ». À l'opposé, de façon théorique, chaque geste peut être perçu comme singulier, *naissant* d'une interaction unique entre une personne et une situation. La précision de la vitesse, de la force, de la configuration des membres - et tous les paramètres imaginables d'un geste - a comme limite celle des outils utilisés pour les évaluer. Il y a donc un processus sans fin de détails : plus on affine le regard, plus sont rendues visibles des singularités. Deux questions émergent. La première est de savoir jusqu'où il est intéressant de *creuser* cette variabilité. Pour qui, pour en faire quoi? Cette question interroge le sens que peut prendre cette démarche. La seconde question est relative aux moyens utilisés : de quels outils et temps dispose-t-on? Ces questions ont traversé quatre moments méthodologiques : une observation participante, des entretiens et des observations aux postes, des entretiens de confrontation à des traces d'activités.

2.2. Observation participante

L'étude a débuté par une observation participante. Pendant deux semaines, j'ai travaillé sur la chaîne d'assemblage en étant formée, tous les jours par un opérateur différent, sur un nouveau poste. Ces observations ont été répétées à deux reprises, par suite de réaménagements de postes.

2.2.1. Conduite de l'observation

Je fus présentée aux opérateurs par le contremaître comme stagiaire du SST intervenant pour la prévention des TMS. Les moments de pause ont par la suite apporté de nombreuses occasions d'expliquer les raisons de ma présence. Les opérateurs ne se sont montrés ni inquiets, ni enthousiasmés par la demande formulée par le médecin du travail. Leur curiosité s'exprimait plus sur mes études universitaires, ma vie hors travail et le fonctionnement du SST. De mon côté, je témoignais de mon intérêt pour leur activité, même si la brièveté de leurs réponses donnait l'impression qu'ils partageaient peu cet intérêt. Les discussions et observations étaient non planifiées : mon attention se déplaçait sur ce qui me surprenait ou sur ce que désignaient mes interlocuteurs.

Avec le recul, on peut considérer que cette observation participante s'inscrivait à la fois dans un processus classique en ethnologie « d'acculturation de l'intervenant » (Mehan et Wood, 1975), et

dans une attention constante aux singularités qui lui sont attribuées (Adler et Adler, 1987). Les effets de mon positionnement au SST, de mon statut d'étudiante et les « décalages » de mon comportement ont ainsi pu être exploités (Devereux, 1980). Certains ergonomes reconnaissent et pratiquent cette méthode « *d'immersion en toute clarté* » (Teiger et collab., 2006). Loin de prétendre qu'en *faisant le travail* ils ressentent les mêmes choses qu'un salarié (Wisner, d'après Teiger, 2006), ils insistent sur le fait que cette observation crée une relation privilégiée avec les salariés et permet une connaissance de l'organisation et du vocabulaire employé (Teiger, 2006, 2008).

2.2.2. Variabilités observées

Durant cette observation, les opérateurs ont commencé à s'exprimer sur leur travail et leurs *façons* de le réaliser. L'hétérogénéité de leurs motivations est apparue, même s'ils partageaient certaines valeurs ou expressions. Les opérateurs évoquaient par exemple leur activité de façon allusive et en se « noyant » dans le groupe : « *On fait comme le process* ». Parfois, bien que leurs expériences convergeaient, ils s'exprimaient de façon personnelle. C'était le cas lorsqu'ils évoquaient leur apprentissage ou leur souci de la qualité : « *J'étais pas bien, j'y arrivais pas* », « *moi, ce que j'essaie surtout de faire, c'est de la qualité* ».

L'observation participante a également induit des situations de formation aux postes, qui ont éclairé différentes attitudes. Ainsi, lorsque je devenais autonome, certains se contentaient de me superviser en manifestant leur satisfaction de voir leur journée « allégée ». D'autres ne pouvaient s'abstenir de participer à la production : en interrompant leur engagement physique, ils avaient l'impression de « décrocher » du travail et de ne pouvoir le contrôler. Par la suite, une variété de ressentis et de stratégies s'est peu à peu dévoilée. Lorsque je questionnais directement les opérateurs sur leurs gestes, je me heurtais à des réponses superficielles ou à des résistances, souvent décrites dans la littérature (Dejours, 2003; Daniellou et Garrigou, 1995; Leplat, 1997). Par contre, lorsque j'exprimais mes ressentis, les opérateurs essayaient d'y donner du sens en partageant leur expérience ou exprimant un conseil (Teiger et collab., 2006) : « *Tu verras, cette douleur, elle passe & maintenant, je fais comme ça &* »

2.3. Entretiens aux postes de travail

Des entretiens individuels ont ensuite été menés avec l'ensemble des opérateurs, à leur poste de travail, sans qu'ils interrompent leur activité d'assemblage. Ces entretiens ont duré entre dix et trente minutes, selon les possibilités organisationnelles (pauses, arrêt de la chaîne) et la volubilité des opérateurs. Une vingtaine d'entre eux sont devenus des informateurs privilégiés en étant interrogés sur au moins six postes différents. Ces entretiens étaient composés d'un temps d'interaction libre puis dirigé.

2.3.1. Les interactions libres

Au moment où j'interrompais les opérateurs dans leur travail, engager l'entretien semblait prématuré. Les blocages vécus lors de l'observation participante m'avaient indiqué qu'il était inadapté « *d'attaquer* » prématurément sur les gestes. On pourrait évoquer des raisons culturelles (Theureau et Jeoffroy, 1994), la personnalité des opérateurs, leur surprise ou leurs difficultés à parler du *faire*. On peut également supposer que *le geste* contient en lui une certaine *intimité*. En tout cas, c'était comme si aborder trop rapidement des questions relatives à la gestuelle était éthiquement douteux, empiriquement non ajusté et méthodologiquement inefficace.

Ces échanges libres peuvent difficilement être décrits de façon typique. Ils étaient structurés par ce qui émergeait et donc différents en fonction des moments et des personnes. En donnant accès à *l'état* dans lequel se trouvait l'opérateur, ces échanges ont facilité la compréhension de gestes. Par exemple, une opératrice peut « taper » sur son outil non pas parce que d'expérience elle sait ce geste nécessaire, mais simplement parce qu'elle est inhabituellement énervée.

2.3.2. Les interactions dirigées

La seconde partie de l'entretien était centrée sur les gestes professionnels. Des techniques inspirées de travaux en psychologie et ergonomie (Daniellou et Garrigou, 1995, Clot, 2000; Theureau, 2005) ont été utilisées. Quatre se sont avérées fructueuses en s'intégrant à l'activité comme des expérimentations écologiques en situation naturelle (Theureau et Jeoffroy, 1994).

- *Réagis à ton miroir.* Il s'agissait de stimuler la réaction de l'opérateur aux notes d'observation de ses gestes (2.3.3). Celui-ci pouvait approuver, s'étonner, s'intéresser ou rire des comparaisons faites avec des gestes quotidiens. Quelquefois, il complétait ou nuancait l'observation en la mettant en relation avec sa façon de faire sur d'autres postes. Des justifications d'action ont été apportées ou créées.

- *Prépare-moi à prendre ton poste.* La seconde technique consistait à demander à l'opérateur de me « préparer » à prendre le poste, avec des contraintes du type « *j'ai une douleur au pouce* ». Des trucs et des astuces ont été prodigués dans cette version allégée de la méthode du sosie.

- *Imite le geste d'un autre.* Pour permettre l'explicitation de compétences incorporées, l'opérateur était invité à essayer sur plusieurs cycles le geste d'un autre (que je lui décrivais). Cette courte expérience permettait un retour éclairé sur sa propre gestuelle.

- *Et si tu&*. Enfin, lorsque je pouvais assurer le contrôle qualité, je proposais à l'opérateur de travailler dans des conditions inhabituelles : yeux clos, plus vite ou lentement. Cette expérience ouvrait un échange sur la dépendance visuelle et les régulations sensorielles.

2.4. Observations aux postes de travail

Les entretiens aux postes de travail s'articulaient avec des phases d'observation de l'activité de l'opérateur : ce qui était observé provoquait de nouvelles questions, les réponses réorientaient nos observations. Néanmoins, avec l'avancée de l'étude, l'observation s'est peu à peu focalisée sur des aspects gestuels.

2.4.1. Observations systématiques

Les différences entre les gestes ne sont apparues qu'après nombre d'observations. Il a fallu que se développe ma compétence à observer et comparer, que mon regard s'accroche à des détails. En devenant des focalisations systématiques, ces accroches ont permis de saisir en temps réel, sur environ 220 observations, de plus en plus d'informations sur les gestuelles observées. Ces focalisations sont ici présentées avec leur contribution respective à l'analyse : (a) l'assise et l'organisation personnelle du poste; (b) la réalisation d'opérations d'assemblage; (c) les gestes de saisie de certaines pièces.

a) Recueil de données sur l'assise des opérateurs et l'organisation personnelle du poste

Par « focalisation sur l'assise » est entendue l'observation du réglage du siège, de la façon de s'y installer, d'y bouger. Par « focalisation sur la façon dont les opérateurs organisent leur poste » est considérée la façon dont ils disposent les boîtes de stockage des pièces⁵. Ces analyses présentent trois intérêts.

L'observation de la façon dont les opérateurs adaptent leur environnement permet de considérer ce qui va conditionner les gestuelles développées. On acquiert ainsi des éléments pour donner du sens à la variabilité gestuelle. Par ailleurs, les opérateurs témoignent spontanément de l'importance d'être *bien assis* pour leur confort et la qualité de leur travail. Cette focalisation a donc été une entrée efficace pour stimuler leur expression sur l'activité. Le troisième intérêt provient du fait que les changements d'assise ou d'organisation de poste sont aisément décelables. On a pu repérer que durant deux heures, un opérateur bouge et réadapte son poste par touches successives, tandis qu'un autre est plus immobile et conserve son poste tel que son collègue le lui a laissé. Avec cette

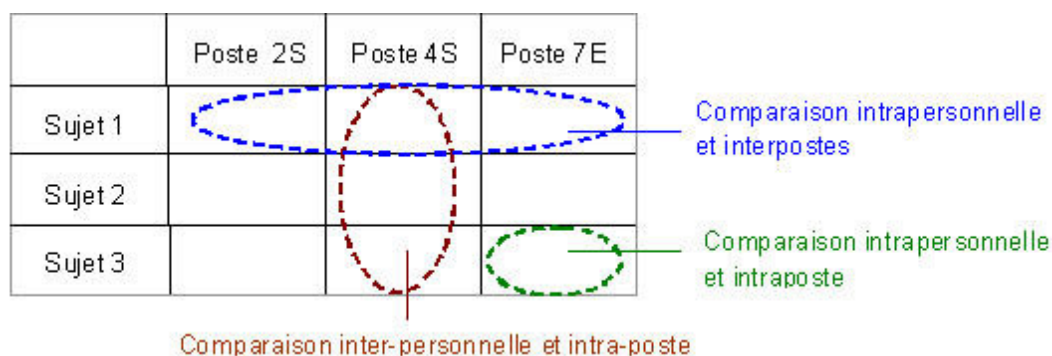
focalisation, il a été rapidement acquis que ce qui différencie les façons de faire c'est, entre autres, le fait que certains travaillent de façon plus variable que d'autres.

b) Recueil de données sur la réalisation des opérations les plus fréquentes

La réalisation d'opérations transversales aux postes a été systématiquement observée :

- *L'utilisation des poussoirs* : la main utilisant le poussoir, la configuration des doigts autour du manche, une estimation de la force et du temps d'utilisation.
- *L'utilisation des couteaux* : la main utilisant le couteau et la configuration des doigts.
- *L'insertion des bouchons* : la position du doigt utilisé, l'action réalisée par l'autre main et la présence ou non de micromouvements facilitant l'insertion.
- *L'insertion des clips* : le mouvement du poignet et de la position des doigts.

Schéma n°16 : Trois types de comparaison des gestes



c) Recueil de données sur les coordinations de saisie des ressorts et valves

Les coordinations gestuelles des opérateurs, pour saisir ces pièces, ont été observées et analysées. En effet, sur de nombreux postes, deux valves et deux ressorts sont à insérer dans le *body* (illustration 1). Pour prendre une valve, l'opérateur doit tendre horizontalement son bras, vers sa droite ou sa gauche. Les ressorts sont stockés au niveau de ses hanches, à droite ou à gauche.

L'opérateur croise donc son axe médian entre 0 et 2 fois⁶ par cycle. Ces croisements constituent des repères pour caractériser les coordinations (nombre et hauteur de croisements). La variabilité des coordinations apparaît dépendante de la variabilité des organisations de poste, même s'il existe une variabilité de coordination pour une organisation de poste fixe (illustration 1).

La caractérisation des coordinations illustre l'effet de prescriptions « qualité » et des logiques opératoires dans la construction des gestes. La *contrainte qualité* présentée dans l'illustration 1, au lieu d'uniformiser les façons de faire, a participé à leur multiplication. Six gestuelles de préhension se sont développées (A1 à A6), rendant compte de compromis opératoires distincts. Ces gestuelles s'avèrent plus ou moins rapides, fluides et sollicitantes : la gestuelle appelée A1 est ample et sollicite particulièrement les épaules (l'opérateur *croise* deux fois en hauteur); la gestuelle A2 est plus contraignante pour les poignets et requiert une dextérité dans les deux mains (chacune démêle un ressort). Avec les gestuelles A5 et A6, les pièces sont manipulées en étant « changées de main ». L'opérateur évite de croiser son axe médian mais allonge la durée de son mode opératoire. Pour les opérateurs, ces gestuelles ne présentent pas le même « confort » que leur gestuelle initiale, sans contrainte qualité (schéma 3). Certains ont alors réorganisé leur poste de travail pour construire une nouvelle coordination qui leur évite de croiser leur axe médian et de changer les pièces de main.

Illustration 1 : de différentes organisations de poste à différentes façons de prendre les pièces.

Sur le **schéma 1** est représenté un poste de travail. Les plateaux de stockage des valves sont devant l'opérateur, à hauteur d'épaule. Les boîtes de ressorts sont accrochées près de ses hanches.

À ce poste, deux ressorts (R1 et R2) et deux valves (V1 et V2) sont à insérer dans le *body*. L'opérateur peut organiser son poste de travail de quatre façons (**schéma 2**). Il est à noter que ces schémas ne sont pas à l'échelle afin de rendre plus visible les trajets de préhension.

Sans « contrainte qualité », une majorité d'opérateurs adopte l'organisation de poste n° A, prend les deux valves en même temps, les insère dans le *body*. Puis fait la même chose avec les ressorts : **schéma 3**.

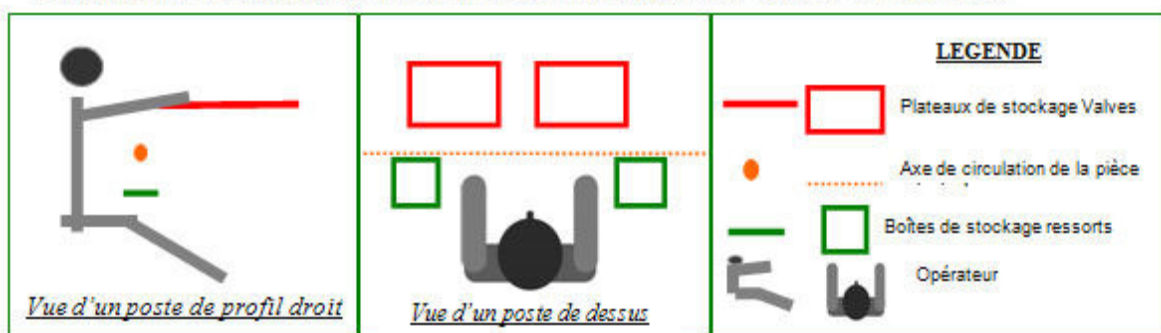
Mais sur de nombreux postes, on impose une « **contrainte qualité** » : les opérateurs doivent assembler R1 avec V1 avant de les insérer dans le *body*, puis faire la même chose avec R2 et V2.

Cette « **contrainte qualité** », lorsqu'elle est respectée, entraîne une variabilité de gestuelle de préhension.

Le **schéma 4** représente six gestuelles de préhension possibles, à partir d'une organisation de type A.

Le **schéma 5** représente la gestuelle réalisée sur une organisation type B (pas toujours autorisée).

Schéma 1 : Localisation des boîtes de stockage des valves et ressorts



Schémas 2 : Quatre possibles organisations du poste de travail

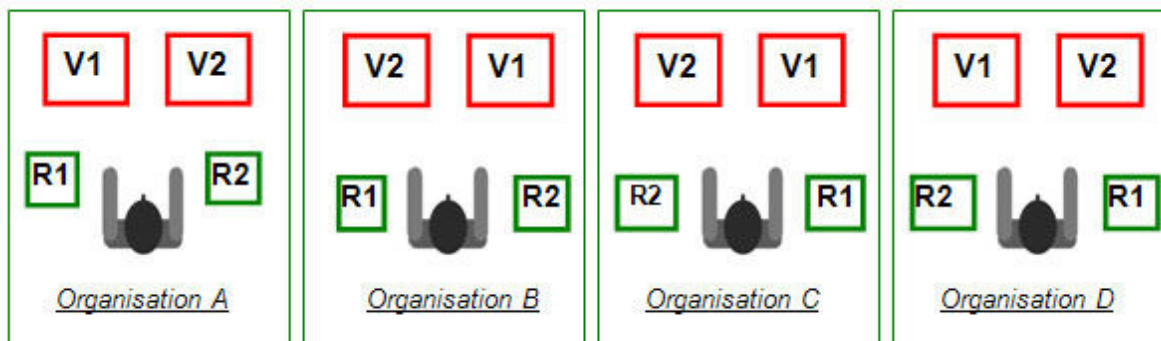
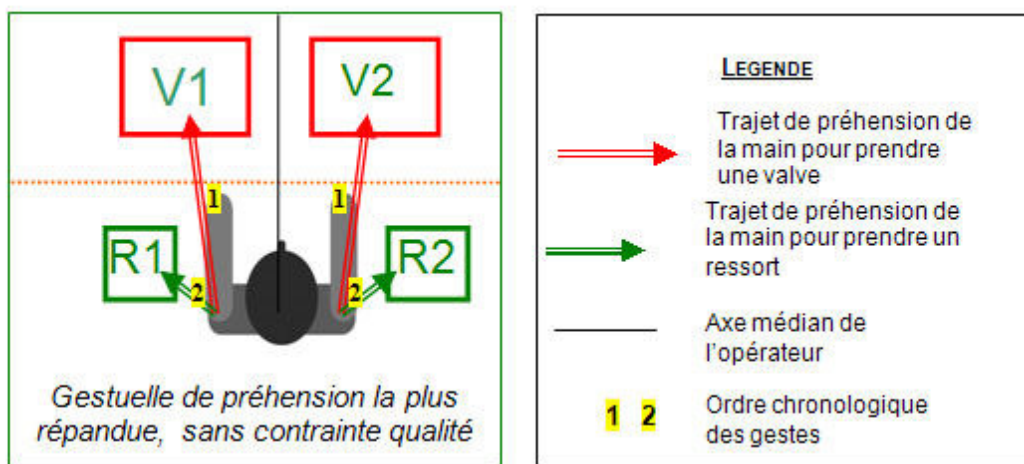


Schéma 3 : Préhension majoritaire sur postes sans « contrainte qualité »



Schémas 4: Six gestuelles de préhension possibles pour une organisation de type A

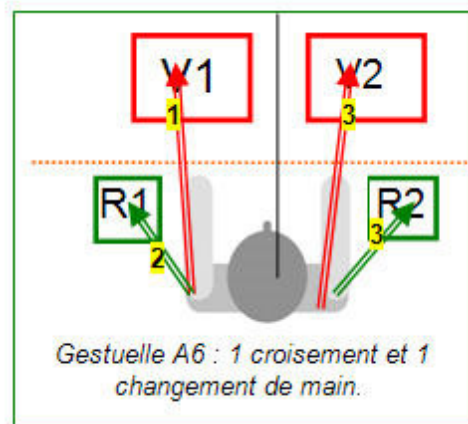
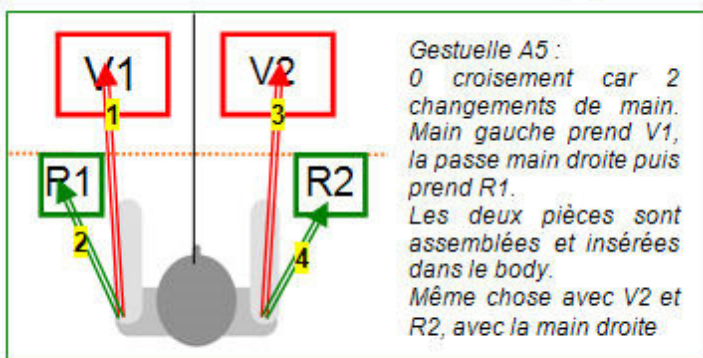
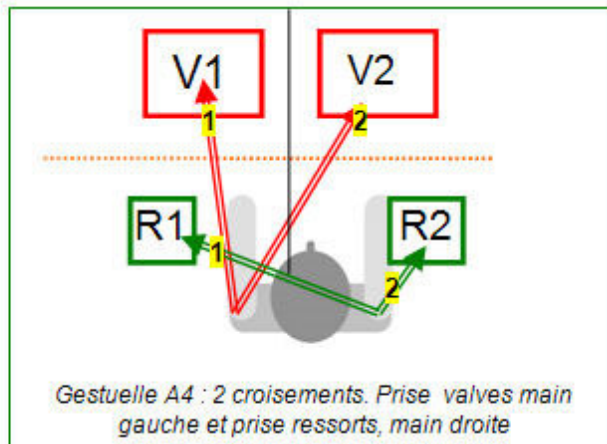
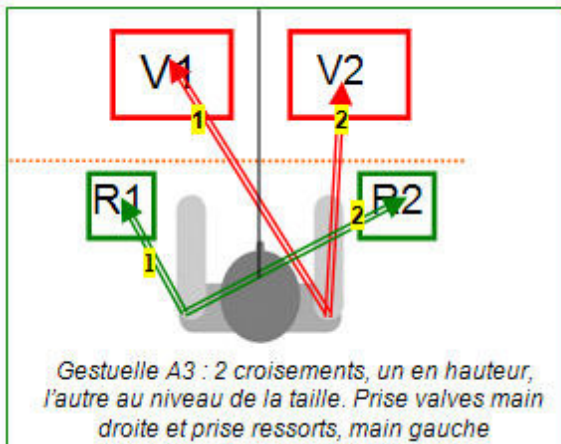
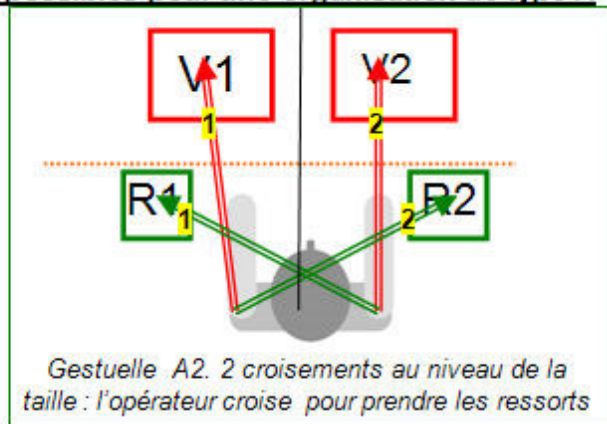
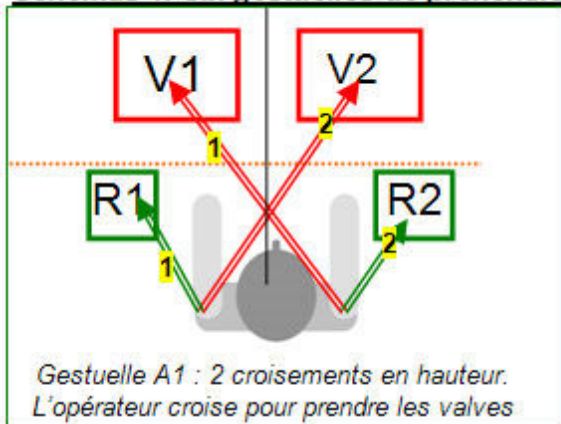
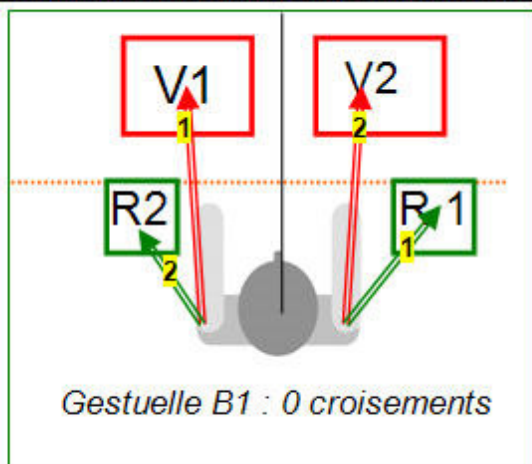


Schéma 5 : Gestuelle de préhension, à partir d'une organisation type B



2.4.2. Construction de moyens de communication

À travers les observations et entretiens se sont progressivement créés des moyens de se comprendre et de s'intéresser (Theureau et Jeffroy, 1994). Ce processus, qui peut s'apparenter à la construction d'une culture partagée (Cefai, 2003), utilise les procédés de l'humour : les aspects du travail habituellement non discutés sont mis au centre de l'attention en étant exagérés ou détournés. Nous avons par exemple eu besoin de mimer les gestes, *dans le vide*, en les « grossissant » (Brunet, Riff, en préparation). Un vocabulaire commun s'est également construit (Falzon, 1989) pour désigner les gestes. Les noms octroyés s'appuyaient sur un élément significatif du geste faisant penser à un mouvement plus *quotidien*, *perceptible* et *dirigé*. Par exemple, faire « vroum » pour insérer un clip fait référence au mouvement de la main pour démarrer une moto; avoir « les coudes souriants », c'est avoir les coudes levés. Si ces expressions donnaient une tonalité amusante aux échanges, ils apportaient aussi une dimension technique : « *Quand je ferme à clé, c'est sec. Si je fais fleur, c'est mou. C'est pas sûr que le clip soit entré* ».

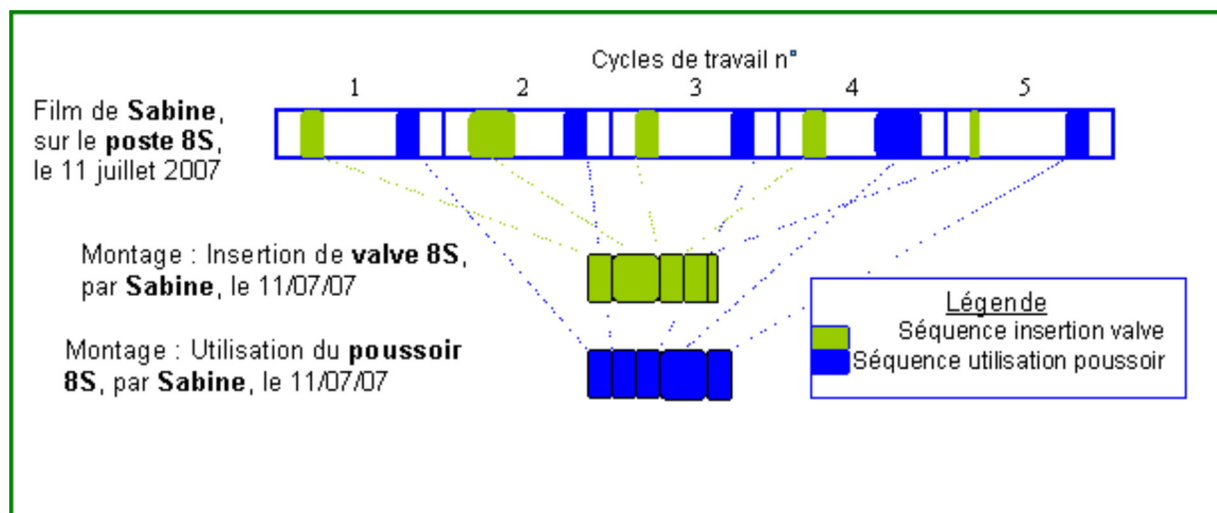
2.5. Entretiens de confrontation devant des traces vidéos

2.5.1. Création de traces vidéos

Pour illustrer et compléter les différences gestuelles notées lors des observations systématiques, nous nous sommes munis d'une caméra dès le quatrième mois d'enquête. Une bibliothèque de près de 180 films de l'activité des opérateurs sur les postes⁷ a ainsi été constituée (les informateurs privilégiés ont été filmés sur six postes identiques). Ces films ont été réalisés en diversifiant les angles et cadrages : de profil, je cadrais sur la posture et sur *l'ensemble* de la gestuelle, de dos, je filmais ce que l'opérateur pouvait observer en travaillant (Rix, 2002; Grosjean, 1997). Un zoom était enfin effectué sur les bras, puis sur la main, pour faire apparaître les mouvements plus fins.

Les films ont été découpés de façon à assembler bout à bout les exécutions d'une même opération. Cinq types de montages vidéo ont été ainsi construits. Ils étaient centrés sur : l'utilisation du poussoir (172 montages), l'utilisation du couteau (89 montages), l'insertion des clips (285 montages), l'insertion du bouchon (28 montages), la coordination de l'opérateur pour prendre les pièces (86 montages). Par l'effet de répétition (mécanisme de monosémisation, Moles, 1993), ces montages soulignaient l'effort développé par l'opérateur pour réaliser une opération, ainsi que sa propre variabilité gestuelle.

Schéma n°15 : découpage des films et montage pour illustrer nos focalisations



2.5.2. Entretiens devant des comparaisons gestuelles

Afin de saisir le point de vue des opérateurs sur les gestes notés, des entretiens inspirés de différentes techniques d'autoconfrontation (Clot et collab., 2000; Theureau, 2005) ont enfin été

conduits, d'abord avec les informateurs privilégiés, puis au regard des résultats obtenus (partie 3) avec chaque opérateur (1 à 4 entretiens par personne). Chaque salarié était confronté à un diaporama personnalisé, comparant ses gestes à ceux de ses collègues, à partir des photos et vidéos réalisées. Ces diaporamas étaient construits de façon à ce que les opérateurs choisissent, dans une liste, les thèmes qu'ils souhaitaient aborder en entretien. Selon leur accord, les échanges étaient enregistrés par un dictaphone. Quatre séquences ont été proposées.

a) séquence de recueil : « où es tu ? »

Trois ou quatre films, cadrés sur une main gantée, sont présentés à l'opérateur. Ils représentent différentes façons de réaliser une même opération. Le but donné à l'opérateur est de se reconnaître à travers son geste. Ce dispositif aide à comprendre la conscience qu'il avait de son geste : le reconnaît-il? À partir de quoi?

b) séquence de recueil : « que fais tu ? »

L'opérateur est confronté aux vidéos réalisées sur la ligne d'assemblage. Les films devaient lui permettre de se remettre dans le « contexte dynamique » de son action (Salembier et collab., 2001) afin de l'aider à verbaliser ce qui était signifiant pour lui. En réalité, les images vidéo lui ont surtout apporté du recul. Cette séquence a ainsi permis le recueil des réactions et des focalisations de l'opérateur sur les films.

c) séquence de recueil : « que font les autres ? »

L'opérateur compare ses gestes à ceux des autres, sur les opérations qu'il choisit. Pour chaque opération, sont regroupés les montages vidéo des différents acteurs. Il est demandé à l'opérateur de décrire les gestes qu'il visionne - dont le sien - et d'envisager leurs intérêts et limites. Une relance courante consiste à lui proposer d'imaginer ce que dirait à sa place le médecin, son agent de maîtrise, la responsable qualité. De son côté, l'opérateur questionne fréquemment sur les propos tenus par ses collègues, au sujet de ses gestes.

Photos 6 à 11 :Photos de comparaison interpersonnelle de l'utilisation du poussoir 6S



d) séquence de recueil : « que fais-tu sur les autres postes ? »

Cette partie est construite comme la précédente. La différence réside dans le fait que les gestes comparés sont exclusivement ceux de l'opérateur en entretien, sur des postes distincts. Peuvent par exemple être comparées ses insertions de clip, sur les postes 6S, 8S, 10S et 11S. Quelquefois, des tendances gestuelles ont été observées (photos 12 à 17), comme celle de varier ses gestes (photos 18 à 22).

En conclusion, l'opérateur choisit les comparaisons qu'il souhaite aborder avec des collègues durant un entretien collectif ultérieur.

Photos 12 à 17 :Tenues de poussoirs de Sylvie: tendance à appuyer avec le pouce.



Photos 18 à 22 : Eric avec trois poussoirs. Il change d'utilisation pendant le temps d'observation



e) Session collective

Quatre entretiens collectifs d'une heure trente ont été menés. Notre présence était plus effacée, laissant les opérateurs débattre de sujets s'éloignant des gestes présentés par le support diaporama (Clot et collab., 2000). Trois réunions de restitution, regroupant l'ensemble des opérateurs et leur encadrement, ont également été organisées. La variabilité des gestes y était présentée, avec leurs intérêts et limites perçus par les opérateurs. Ces réunions leur permettaient parfois de reprendre et vivre directement les éléments de débats professionnels qui étaient exposés dans le support de réunion (Clot, 2008).

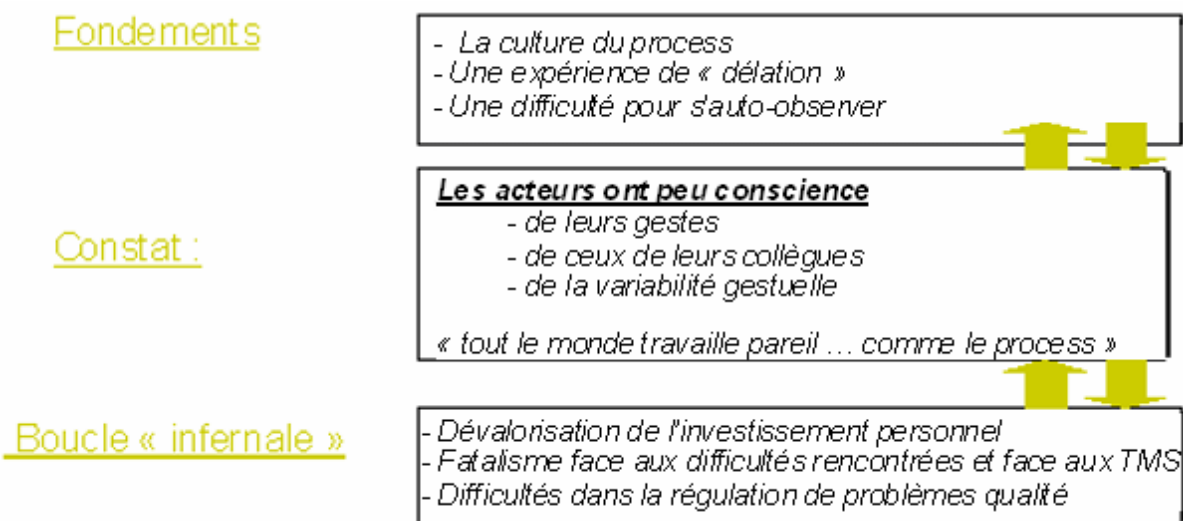
3ème Partie. UN RÉSULTAT : RECONNAÎTRE ET EXPLOITER LA VARIABILITÉ GESTUELLE POUR LA PRÉVENTION DES TMS

L'analyse des données a permis d'identifier une variabilité de gestes professionnels, méconnue des acteurs du secteur. Nous précisons ce constat et en retirons des pistes pour la prévention des TMS.

3.1. Méconnaissance et déni de la variabilité : un lit pour les TMS

La méconnaissance de la variabilité gestuelle apparaît entretenir un système de pensées qui fait le lit des TMS. Nous tentons ici de cerner ses fondements et effets (schéma 17).

Schéma n°17 : Perte de conscience motrice et méconnaissance de la variabilité gestuelle impliquées dans la survenue des TMS



3.1.1. Notre constat : une méconnaissance des gestes et un déni de leur variabilité

L'analyse des données d'observation et d'entretien a fait apparaître une importante variabilité

gestuelle interpersonnelle (illustrations 1, 3, 4). Cette variabilité engendre des sollicitations hétérogènes et est liée à une variabilité de déterminants liés aux postes, tâches et opérateurs. Les compromis opératoires (tableau 1) divergent également, une même préoccupation pouvant donner lieu à des réponses gestuelles différentes. Au regard de cette variabilité, le rapport que les salariés entretiennent avec leurs gestes semble *trop* homogène. Ils en sont détachés, les ont peu conscientisés, y portent peu d'intérêt et envisagent peu la possibilité de travailler différemment les uns des autres. Lors des autoconfrontations (séquence « où es-tu? »), ils reconnaissent difficilement leurs gestes parmi ceux présentés. Si la variabilité gestuelle est méconnue, certains acteurs nient jusqu'à son existence. Cette pensée nous semble fondée et entretenue par la culture de standardisation de l'usine.

Tableau n°1 : Exemples d'exigences à l'origine de compromis réalisés par les opérateurs.

	Stables	Instables
Exigences de la tâche	Productivité, qualité, contrôle du travail, respect du process, hauteur de travail ...	Remplacement temporaire d'une pièce par une autre ...
Exigences personnelles	Ne pas laisser s'accumuler les body en amont ; se créer des micro-pauses ...	Impossibilité de solliciter un doigt blessé. Aider une voisine en difficulté ...

3.1.2. Fondements de la méconnaissance de la variabilité gestuelle

La méconnaissance, voire le déni des opérateurs vis à vis la variabilité des gestes semblent s'appuyer sur : 1) l'isolement ressenti au poste après la période de formation, 2) la culture de standardisation de l'entreprise, 3) des délations vécues lors de la mise en place des *process*, qui font que « regarder comment travaille un collègue » est aujourd'hui associé à du contrôle, 4) la difficulté à s'observer en réalisant un travail fin et cadencé. Plus précisément, un opérateur est formé à un poste, par un *ancien* pendant une journée de travail, bénéficiant ensuite de conseils de ses collègues. Lorsqu'il est considéré comme autonome, les rétroactions cessent. L'éloignement des postes entre eux et les réticences de certains lui apprendront à ne pas *trop* regarder le travail des autres. S'il évoque une difficulté, il sera principalement renvoyé à la lecture de son process de travail. Ainsi favorisée, la croyance que *tous travaillent de la même façon* nuit pourtant à la prévention de la santé, voire à la qualité, en créant une « boucle infernale » avec une dévalorisation de l'investissement personnel, une perte de conscience motrice et un fatalisme face aux TMS.

3.1.3. Conséquence 1 : dévalorisation du geste et ses effets sur la santé

Il n'y a plus d'intérêt porté au geste puisqu'il est *a priori* le même pour tous; il est celui qui émerge du *process* et non celui développé par l'opérateur. « *Le geste est fait de l'extérieur, imposé par la machine ou par le défilement de la chaîne* » (Daniellou, 2003). Le caractère personnel du travail est ainsi dénigré et le sentiment des opérateurs d'être « comme des robots » encouragé. Dans cette perspective, ces derniers perdent de vue non seulement le sens, mais aussi les marges de manœuvre de leur travail.

La dévalorisation du geste professionnel amène les opérateurs à développer des stratégies de compensation, notamment des « stratégies d'auto-accélération » (Dejours, 2000). Les défenses mentales devenues inopérantes, « *l'autre voie de décharge [la voie sensorimotrice] doit être utilisée* » (Bie, 2002). Ces stratégies participent pourtant de la fragilisation de l'individu qui se sollicite sans « *écouter les signaux d'alerte* » (Deriennic et collab., 1997). Ainsi, au *main control*, les opérateurs justifient leurs *auto-accélération*s par des arguments liés au maintien de la production ou du confort (se créer des pauses, anticiper des difficultés de montage), et par des arguments liés au plaisir de se « *débarrasser* » de la pièce, de « *vaincre* » le rythme imposé. Par ailleurs, ces accélérations peuvent être intégrées dans des jeux collectifs : des opérateurs se mesurent en comparant leur vitesse, prouvant ainsi leur habileté (Brunet, Riff, en préparation). Ces défis sont néanmoins exceptionnels car

ils mettent en difficulté les collègues se trouvant sur les postes suivants.

3.1.4. Conséquence 2 : l'inconscience motrice, ses effets sur la santé et la qualité

La dévalorisation de l'investissement personnel entretient une sorte d'inconscient moteur : *moins on accorde d'intérêt au geste, moins il est observé. Moins il est observé, moins il est conscientisé...* À notre sens, dans le cadre du travail, l'inconscient moteur n'est pas qu'une condition de l'efficacité des gestes (Mauss, 1950; Combarous, 1984). Au contraire, dès lors qu'il empêche les opérateurs de justifier, reconsidérer ou développer leurs gestes, il a des répercussions sur leur santé et sur la production. Les obstacles suivants ont ainsi été repérés :

- Si les opérateurs du *main control* connaissent les facteurs de risque biomécanique des TMS, ils ne savent pas dans quelle mesure ces facteurs concernent leur gestuelle.
- Si des défauts d'assemblage sont attribuables à des façons de travailler, les informations rapportées aux opérateurs, en dissonance avec le discours habituel sur l'uniformité des gestes, ne sont pas répercutées : ils ne reconnaissent pas les gestes désignés.
- Si les postes sont régulièrement rééquilibrés⁸, les opérateurs ont parfois des difficultés pour faire évoluer leurs gestes ou reconstruire des séquences gestuelles.

Un exemple frappant illustre ce dernier mécanisme : une opératrice met en tension son poignet pour insérer le clip du poste 12S. Confrontée à ses films d'activité, elle explique sa gêne de l'outil, dont l'introduction sur le poste est récente. Son geste, construit sans l'outil en main, ne s'est pas développé avec l'apparition de l'outil. Il est donc désormais « encombré » et plus sollicitant.

Cette idée est défendue en clinique de l'activité où sont distingués les « automatismes » des « syncinésies » : si les automatismes sont une ressource pour la réalisation du geste dans des conditions variées (Fernandez, 2004), les syncinésies engagent une activité compulsive en étant un bloc d'opérations (Clot, 2005). Cette interprétation se justifie également dans les explications de Falzon et Teiger (1995) et de Leplat (2005) lorsqu'ils soulignent que les automatismes perdent leur caractère adaptatif quand ils sont utilisés dans des conditions uniformes, ou lorsque les connaissances sous-jacentes à leur construction sont oubliées. Cette perte est dommageable, car les automatismes offrent une économie et une disponibilité à l'opérateur. Leplat (2005) préconise donc d'empêcher les automatismes de se « refermer sur eux-mêmes » en introduisant « des éléments de variabilité dans le travail » et en entretenant « la justification cognitive de l'action » (p. 17).

3.1.5. Vers un fatalisme face aux TMS et aux douleurs

La croyance selon laquelle « *tout le monde travaille pareil* » cristallise un sentiment de fatalisme face aux TMS. Les opérateurs envisagent qu'ils subissent une contrainte équivalente, qu'ils vivent les mêmes difficultés sur les postes. En conséquence, l'hétérogénéité des atteintes à la santé est attribuée à des fragilités/solidités personnelles ou à des activités extraprofessionnelles : « *Je m'étais déjà cassé le poignet* ». Aussi, les opérateurs envisagent peu leur possibilité de se préserver à travers leur activité⁹. De plus, comme l'a souligné Lorient (2000; 2003) dans le discours ouvrier, les signes de fatigue légitiment le droit au repos. Ces signes sont décrits « *sous l'angle de l'usure physique, même quand il s'agit d'une fatigue perçue comme nerveuse* », si bien que les TMS entrent dans « *un cadre significatif restrictif et acceptable [&] c'est-à-dire congruent avec les représentations courantes* ». Dans ce contexte, les salariés semblent démunis pour donner du sens à leurs douleurs. Certains les cachent ou y prêtent peu d'attention, ce qui représente un frein pour leur prise en charge efficace. En revanche, il faut noter que les salariés partagent leurs expériences de soins : les types d'opération, d'intervention, de massage, de pommade sont au centre des discussions.

3.2. Modélisation de « facteurs situés » d'apparition des TMS

Pour diffuser ces résultats auprès de l'encadrement, nous avons modélisé les éléments qui, dans le secteur *main control*, semblaient créer un climat favorable à la survenue des TMS. Les trois « facteurs situés » suivants sont mis en relation (schéma n° 18).

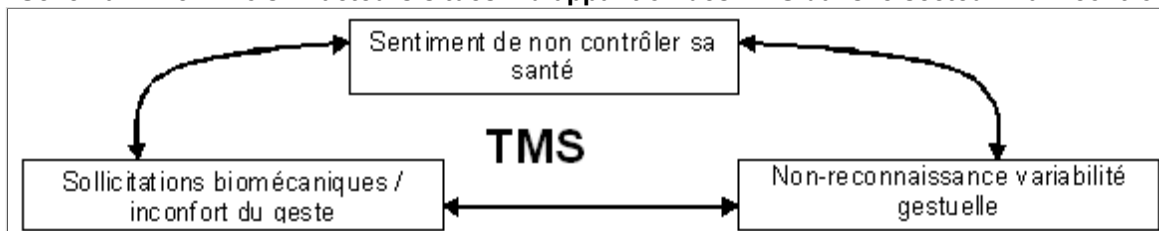
- La *non-reconnaissance de la variabilité gestuelle*, dont nous avons tenté de cerner les origines et effets dans le paragraphe précédent.

- Le *sentiment des opérateurs de ne pas contrôler leur santé*. Influencé par le facteur précédent, ce sentiment s'alimente lorsque les opérateurs ne participent pas aux aménagements de leur secteur ou lorsque des informations circulent mal dans les collectifs. Un essai de rééquilibrage de postes fut par exemple vécu, par un groupe d'opérateurs, comme une situation définitive imposée. Le caractère temporaire, pourtant expliqué par l'encadrement à une partie du collectif de travail, n'avait pas été intégré.

- La « *sollicitation biomécanique/inconfort du geste* ». La sollicitation biomécanique fait référence aux facteurs reconnus comme tels dans la littérature. Son évaluation est parfois en décalage avec le ressenti des opérateurs. Lorsque ceux-ci qualifient le « confort » du geste, ils s'appuient sur sa fluidité, beauté et rapidité ressenties. Cette évaluation est à la fois sensorielle, esthétique, cognitive et sociale (Duret, Roussel, 2003; Dejours, 2003; David et collab., 2000; Gaudart, 2003).

Il y a aussi des dimensions du geste qui échappent à la compréhension. C'est le cas lorsqu'un opérateur se casse le poignet pour insérer une pièce. Il se sent bien *dans* ce geste, mais personne ne comprend ce bien-être. Nous reviendrons ultérieurement sur la démarche menée pour essayer de « creuser » le sens de ces gestes « énigmatiques ».

Schéma n° 18 : Trois « facteurs situés » d'apparition des TMS dans le secteur main control



3.3. Exploiter les situations d'analyse comme situations de développement

Le rapport aux gestes a évolué durant l'étude. Nous présentons les changements généraux, puis ceux engendrés dans le collectif ayant participé aux autoconfrontations.

3.3.1. Changements opérés dans le collectif d'opérateurs

À force de solliciter les personnes sur leurs gestes et ressentis, de restituer les observations et de faire circuler les différences observées, les opérateurs ont porté de l'intérêt à leurs gestes. Ces changements ont opéré à deux niveaux. À un premier niveau, l'existence d'une variabilité gestuelle a été admise, engendrant de nouveaux questionnements : *Y a-t-il des gestes meilleurs que d'autres? Va-t-on interdire certaines façons de faire? Comment des améliorations de postes peuvent-elles être adaptées à tous?* Des discussions sur les moyens de prévention ont ainsi été engagées. À un second niveau, des opérateurs ont montré leur volonté de connaître et comprendre leurs façons de faire. Certains se sont observés en reprenant nos focalisations d'observation; ils ont alors repéré des gestes inutiles et/ou contraignants et ont essayé de les transformer. Des tentatives ont réussi, d'autres se sont soldées par un échec. Toutes ont néanmoins été l'occasion, pour les opérateurs, de reconsidérer le caractère efficace et personnel de leurs gestes (Fernandez, 2004).

3.3.2. Le cas des opérateurs ayant participé aux entretiens d'autoconfrontations

Ces changements ont été plus prononcés chez les opérateurs ayant participé aux autoconfrontations. Le collectif a pris une place dans leur réflexion et développement.

a) Une reconsidération des gestes accentuée par l'utilisation de la vidéo

Les opérateurs ont *re*-découvert leurs gestes et ont repéré, dans les films, des sollicitations dont ils n'avaient pas conscience sur la chaîne. La vidéo apportait ainsi une rétroaction motivante pour tenter de nouvelles habiletés (Merian, Baumberger, 2007). Les occasions de construire et d'exprimer des justifications d'actions ont été plus nombreuses.

b) Le collectif comme ressource : support de variabilité et de motivation

Les situations d'autoconfrontation ont encouragé les reconsidérations et les tentatives de nouveaux gestes. Les gestes des autres sont devenus une source de comparaison et de modèles potentiels (illustration 3). Chaque geste étant présenté avec le prénom de son auteur, des opérateurs, à la suite des confrontations vidéo, sont allés discuter directement avec leurs collègues concernés. Des encouragements, défis et conseils sont apparus aux postes de travail. Le collectif est ainsi devenu une ressource au développement de l'activité, comme un garant de la variabilité gestuelle et des motivations des acteurs.

Illustration 3 : discussions et tentatives gestuelles autour de l'utilisation du poussoir et de l'insertion du clip, poste 6S (voir photos 6 à 11 pour l'utilisation du poussoir)

Le poste 6S avec les comparaisons de l'utilisation du poussoir et de l'insertion du clip a questionné les 10 opérateurs.

Pour appuyer sur le poussoir, la zone corporelle la plus utilisée est la paume de main (localisation regroupant le poignet, l'éminence thénard et la paume). Quatre opérateurs concernés ont été confrontés à des images de leur utilisation. Ils font remarquer qu'elle permet : (1) un champ visuel de contrôle; (2) de lâcher momentanément l'outil par ailleurs tenu le reste du mode opératoire, voire de s'étirer la main. Néanmoins, devant les films, ces opérateurs ont remarqué le risque de compression du canal carpien, surtout lorsqu'ils utilisent le poignet comme zone d'appui. Trois des quatre opérateurs se sont donc intéressés à deux autres utilisations : l'appui avec les doigts ou l'appui avec le pouce.

L'appui avec les doigts est une utilisation qui les a attirés car : (1) elle permet également de conserver un champ de contrôle, (2) elle est rapide, (3) elle ne sollicite aucunement le poignet, (4) l'outil est presque lâché et la vitesse de ce lâcher est utilisée pour l'appui. Deux opérateurs se sont appropriés cette technique. L'appui avec le pouce a été essayé car la prise de l'outil paraît agréable et le poignet est dans l'axe. Néanmoins, lors de tentatives, des opérateurs ont trouvé qu'elle rallongeait le temps d'utilisation.

À un niveau plus fin, pour insérer le clip, le geste le plus répandu est d'accompagner l'insertion du clip par une flexion-adduction du poignet (geste nommé « vroum »).

Devant les films, des opérateurs ont constaté la torsion du poignet. Deux gestes les ont intéressés :

- Celui consistant à faire glisser son pouce sous les autres doigts, sans rotation du poignet (nommé « fleur »). Certains opérateurs, de retour sur la chaîne ont essayé de s'approprier ce geste. Ils l'ont trouvé difficile car il exige de rompre avec l'énergie déclenchée pour appuyer juste avant sur le poussoir.
- Celui consistant à placer le clip de la main droite et à l'enfoncer avec le pouce gauche en calant sa main sur le body. Facile, économique et efficace, quatre opérateurs se le sont appropriés (tous droitiers).

3.4. Proposition d'un cadre de prévention.

Les évolutions induites par l'étude ont montré que celle-ci créait une dynamique de prévention. Elle a donc été poursuivie en étant systématisée à l'ensemble des postes et des opérateurs. Le projet était de favoriser la construction personnelle et collective de la santé à partir de deux objectifs (Brunet et collab., 2006) : stimuler le développement gestuel (voir 3.4.2) et participer à la transformation de l'organisation du travail.

3.4.1. Viser le « développement gestuel »

Le « développement gestuel » est une visée qui, à notre sens, peut être spécifiée au moyen de plusieurs objectifs. Nous projetons qu'en confrontant l'opérateur à ses gestes, à ceux de ses pairs, ou à des conditions d'exécution inhabituelles, il peut :

- Mieux connaître et comprendre, donc défendre ou faire évoluer, sa façon de travailler (*Si je comprenais mon geste, je le valoriserais*).
- Apprendre d'autres astuces de métier, élargir ses possibilités techniques pour varier ses façons de faire ou s'adapter aux imprévus (*En changeant de gestes, je peux soulager les zones que je sens sollicitées*).
- Construire une confiance et expérience d'auto-analyse de son travail qui pourra être réinvestie lors des groupes de travail (*Si ma façon de travailler différait de celles des autres, peut-être que je n'aurais pas le même avis sur tel aménagement?*)
- Entrer dans des débats avec ses pairs sur son métier et sur les moyens de le réaliser (*Comment peut-on améliorer cet outil?*)

Ces objectifs s'inscrivent dans la volonté de renforcer le « pouvoir d'agir » des opérateurs (Clot, 2008), afin qu'ils soient des acteurs éclairés de la construction de leur santé et du développement de leur activité. La clinique de l'activité considère, de fait, que le « genre », ensemble de règles de métier, est une ressource pour l'acteur. Ce dernier développe son « style » en évitant « d'errer tout seul devant l'étendue des bêtises possibles » et, en retour, réactualise le « genre » (Clot, 2004). Plus largement, les cliniciens distinguent trois invariants permettant de varier les contextes de réalisation du geste et donc d'organiser son développement (Fernandez, 2004) : la variation des destinataires de l'activité; la réorganisation des motifs, buts et moyens de l'activité (passage interniveaux entre mouvement-geste-automatisme); la migration fonctionnelle des sources et ressources de l'activité. Envisager le développement gestuel par une meilleure exploitation des ressources du groupe renvoie également aux théories de la « cognition distribuée ». La référence à Vygotsky est présente : il existe une zone de développement entre ce qu'un sujet peut apprendre seul et ce qu'il peut apprendre grâce aux autres. Ce principe s'appuie enfin sur le constat général d'un affaiblissement des collectifs de travail, des solidarités et partages d'expériences (Flottes, 1999). Dans cette optique, la prévention ne peut se limiter à des traitements singularisés promouvant « une forme d'individuation qui fait système finalement avec l'effacement des rapports collectifs au travail » (Askenasy, 2004).

3.4.2. Organiser la prévention autour de l'analyse de la variabilité

Le développement gestuel requiert une organisation valorisant la production des savoirs et la participation des salariés (voir notamment St-Vincent et collab., 2000; Béguin, 2004; Leplat, 1997). Autour de l'analyse de la variabilité des gestes, des changements organisationnels sont ainsi préconisés.

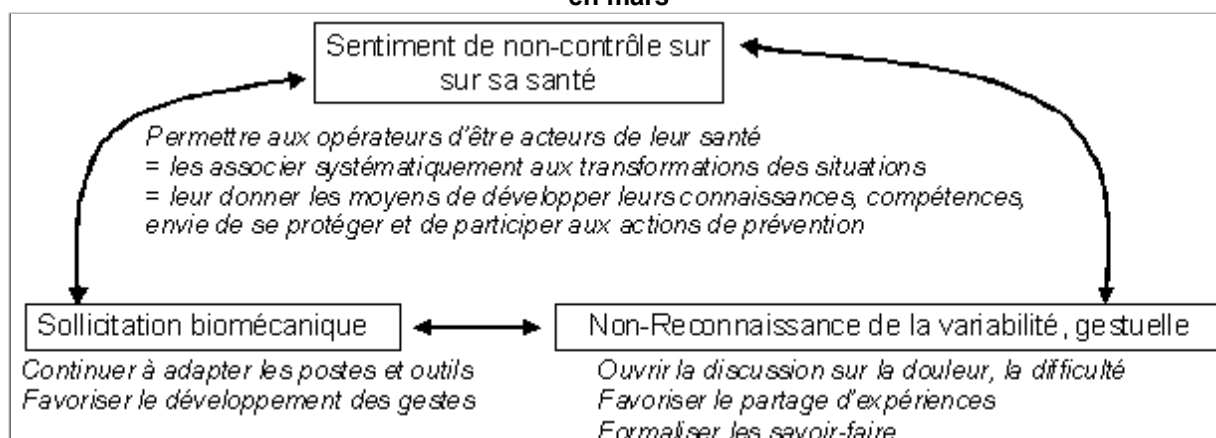
Ces changements concernent d'abord les outils standardisant les procédures de travail¹⁰. Un pont doit être construit entre les analyses gestuelles et la production des process de travail. Ces derniers peuvent devenir une ressource s'ils laissent et illustrent les marges de manœuvre laissées aux opérateurs.

Les changements concernent ensuite l'organisation de la prévention. Il est préconisé de prendre en compte la variabilité des gestes, des ressentis et des logiques opératoires lors des aménagements de postes. La participation des opérateurs y est essentielle¹¹.

Les changements concernent enfin la reconnaissance des délibérations collectives sur les gestes de travail. Pour favoriser l'apprentissage de nouveaux gestes¹², un soutien sur la chaîne d'assemblage est occasionnellement souhaitable. Ce soutien peut s'apparenter à la présence d'un pair qui aide et encourage l'opérateur à s'observer.

Ces préconisations donnent un fil directeur aux actions à entreprendre (des propositions concrètes sont proposées en 4.2), en articulation avec les autres actions de prévention en cours. Le schéma 19 présente ainsi le cadre de prévention et les priorités d'actions, négociées avec l'encadrement et les

Schéma n°19 : Principes d'action pour la prévention des TMS du secteur main control, présentés en mars



4ème Partie. DES CONDITIONS DE THÉORISATION ET DE SYSTÉMATISATION

Dans cette étude, la variabilité a pris une place centrale en devenant l'objet d'étude principal. Sa reconnaissance et son exploitation sont désormais des enjeux de prévention. La question posée dans cette partie est celle de la systématisation des analyses. Nous faisons le point sur les évolutions réalisées ou envisagées, en discutant (1) la formalisation de la variabilité, (2) l'alimentation du « sens » et (3) l'évaluation des effets de l'étude.

4.1. Formaliser la variabilité gestuelle observée

En poursuivant les analyses des gestes, le risque est de se perdre dans la découverte incessante de différences gestuelles et de ne plus être en mesure de suivre l'évolution des gestes et de partager les résultats avec les acteurs de l'entreprise. Il apparaît ainsi nécessaire de « stabiliser les acquis » en organisant la description des gestes observés. Il s'agit, en d'autres termes, de *formaliser* la variabilité gestuelle en la qualifiant et l'évaluant.

4.1.1. Trois pistes pour évaluer et qualifier la variabilité gestuelle

À partir de quels critères la variabilité peut-elle être qualifiée et évaluée?

a) Le sens accordé par les opérateurs

Il est possible d'évaluer l'importance de la variabilité à partir de celle que lui octroient les opérateurs (point de vue émiq(ce mot est-il exact? manque-t-il quelque chose?)). Cependant, le «sens» qu'ils y accordent fluctue dans le temps et d'une personne à l'autre (3.3.1 et 4.2.1). Ce critère ne constitue donc pas un bon moyen pour donner de la visibilité.

b) Le « grain » des différences observées

L'évaluation de la variabilité peut ensuite être fondée sur le « grain » des différences observées. Ce critère renvoie à la problématique de la finesse d'analyse. L'obstacle rencontré tient au fait que nos observations opèrent des sauts d'échelle. La focalisation sur les doigts est d'un autre ordre que la focalisation sur les décalages de phase entre les bras. « Les grains » d'analyse ne peuvent être qualifiés sur une échelle linéaire; sur quels critères s'appuie-t-on pour dire qu'un geste est plus fin qu'un autre : sa durée, son amplitude, sa vitesse, le temps mis pour l'observer?

c) Le nombre de différences observées

La solution retenue consiste à évaluer la variabilité en quantifiant les différences observées. Sur le plan théorique, cette solution nécessite d'opérer un passage de la notion de « variabilité gestuelle » à celle de « diversité gestuelle ». D'un point de vue pratique, elle aboutit à la construction d'une catégorisation des formes gestuelles observées.

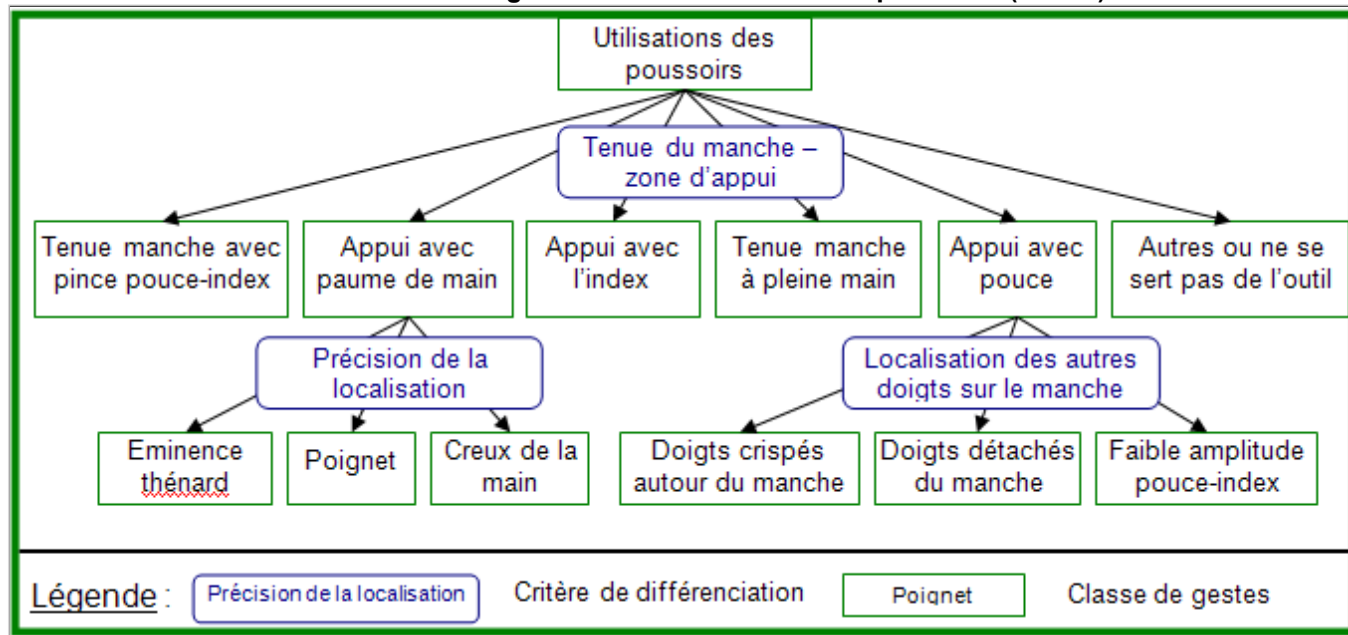
4.1.2. Passer de la variabilité gestuelle à la diversité gestuelle

Classiquement, la *variabilité* est constituée des variations d'un élément et la *diversité* représente des éléments distincts. On pourrait donc penser que la diversité gestuelle désigne différents gestes dont la variabilité précise les variations. Cependant, tout geste est théoriquement singulier. On observe les variations d'un geste tant qu'on ne considère pas qu'il s'agit de gestes différents.

Pour quantifier les différences entre gestes, il est nécessaire de les stabiliser. De ce fait, nous distinguerons désormais la *diversité* de la *variabilité gestuelle* par l'étape de formalisation des différences. La *variabilité gestuelle* sera pour nous l'ensemble des gestes observés; la *diversité gestuelle* sera la partie catégorisée de la *variabilité*. Ce passage de la *variabilité* à la *diversité* est un processus arbitraire de découpage-catégorisation du réel en fonction des objectifs de recherche (Schnapper, 1999).

4.1.3. Une catégorisation des gestes des opérateurs

Schéma n°20 : Catégorisation des utilisations de poussoirs (extrait)



Cette catégorisation représente la *diversité gestuelle générale observée* sur tous les postes. Nous distinguons par exemple 16 façons de se servir des poussoirs, 8 façons d'insérer un clip. Chaque gestuelle observée est décrite à partir des types de gestes répertoriés¹⁴. Nous pouvons ainsi savoir quels sont les gestes fréquemment exécutés.

En comparant la *diversité gestuelle du poste* à la *diversité gestuelle générale*, on remarque des déterminants liés au poste. Sur les photos 23 à 26 sont représentées quatre utilisations de couteaux. Le graphique 1 montre que, tous postes confondus, les opérateurs font majoritairement « *pouce dormeur* ». Par contre sur le poste 11S (graphique 2), le geste nommé « *paume vers le haut* » est le plus observé. Lorsque l'opérateur intervient sur la partie basse du main control, ce geste est privilégié (illustration 4).

Enfin, en utilisant ce système de catégories pour l'analyse des gestes d'un même opérateur, on tente

de rendre compte de son style gestuel.

Photos 23 à 26 : Quatre utilisations de couteaux



Graphiques 1 et 2 : Utilisations des couteaux observées, tous postes confondus (1) et sur le poste 11S (2)

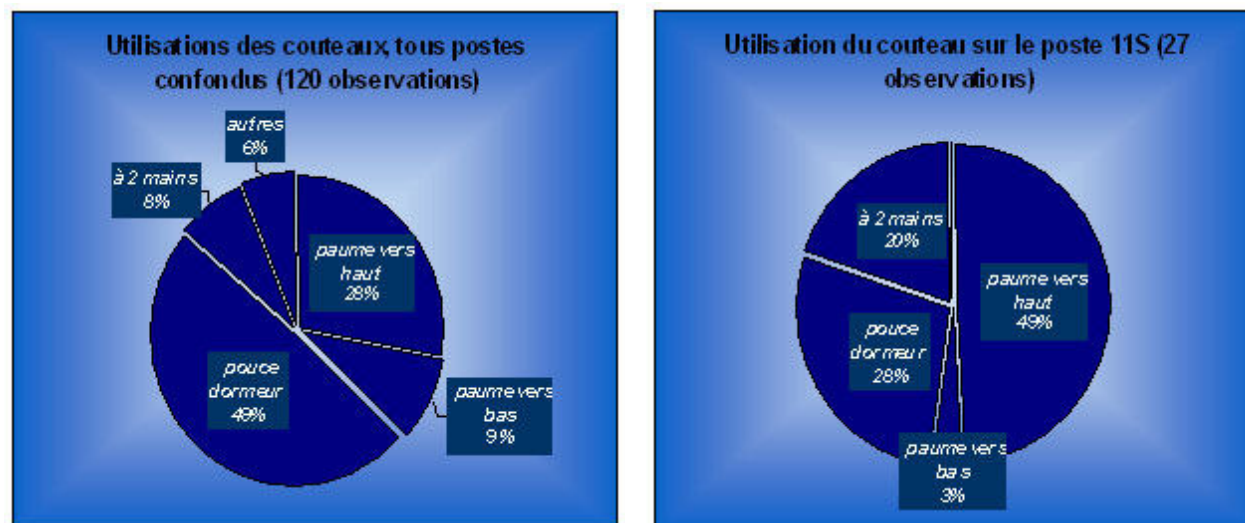


Illustration 4 : Compromis opératoires manifestés dans les utilisations de couteaux

Utilisations de couteau	Intérêts de l'utilisation	Inconvénients de l'utilisation	Déterminants de l'utilisation
« paume vers le haut »	<ul style="list-style-type: none"> Facilité de contrôle sur le travail, si tâche localisée en bas du main control Doigts non crispés sur le manche (le couteau ne peut pas tomber) 	<ul style="list-style-type: none"> Nécessité de 'retourner' poignet de 180° après insertion du clip avec la paume vers le bas 	<ul style="list-style-type: none"> Le logement du clip à enfoncer se trouve en bas du main control Le couteau n'est utilisé que pour contrôler la position (clip inséré sur un poste en amont).
« paume vers le bas »	<ul style="list-style-type: none"> Rapide et évite de retourner le poignet Démonstration de l'habileté 	<ul style="list-style-type: none"> Crispation des doigts, élévation du coude Peu de visibilité sur le travail effectué 	<ul style="list-style-type: none"> Le logement du clip à enfoncer se trouve en haut du main control
« à deux mains »	<ul style="list-style-type: none"> Pas de retournement du couteau ou du poignet Sûreté sur l'insertion du clip 	<ul style="list-style-type: none"> Impossibilité de maintenir le main control tout en utilisant le couteau Utilisation plus longue 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'aucun autre outil sur le poste Utilisation préférée par personnes ayant mal au poignet
« pouce dormeur »	Compromis entre « paume vers le haut » et « paume vers le bas ».		

4.2. Alimenter le sens des interlocuteurs

Le sens accordé par les acteurs (opérateurs, encadrement, préventeurs&) à la démarche et aux gestes formalisés n'est jamais acquis. Une condition de systématisation de l'étude se trouve donc dans les moyens proposés pour alimenter ce sens.

4.2.1. Un sens jamais acquis

Au cours de l'avancée de l'étude, les opérateurs se sont davantage intéressés à leurs gestes. Néanmoins, en y regardant de plus près, cet intérêt est hétérogène et mouvant. Toutes les différences gestuelles ne font pas réagir les opérateurs dans les mêmes proportions et leur participation aux analyses est variable selon le moment.

Le sens peut également être menacé ou « dilué » : lors d'entretiens, il est parfois difficile de maintenir la concentration sur les gestes, l'intérêt pour le détail du geste apparaît parfois décalé par rapport au rythme des projets industriels et au regard des incertitudes portant sur l'avenir de son emploi. Jusqu'à présent, les doutes sur le sens de la démarche laissent néanmoins place à de nouveaux élans : un opérateur reconsidère ou s'approprie un geste et re-motive ses collègues. La poursuite de la démarche semble ainsi dépendante du sens attribué aux gestes mis en délibération. Ce sens est « travaillé », en étant coconstruit et en articulant les analyses gestuelles avec les projets industriels.

4.2.2. Coconstruire le sens

Les méthodes avaient pour objectif initial d'aider la personne à analyser ses gestes. Notre rôle se limitait surtout à relancer, faciliter la centration et à faire circuler les propos. Ainsi, si les conflits de jugements entre pairs (Clot, 2000)¹⁵ étaient favorisés entre opérateurs, nous gardions de notre côté une certaine neutralité. Cette position incarne un postulat phénoménologique selon lequel l'acteur peut retrouver le sens de son expérience moyennant des conditions favorables. Une forme aboutie de cette orientation est disponible dans les contributions de Vermersch (par exemple, 1994) et de son groupe de recherche (GREX) sur l'entretien d'explicitation.

Néanmoins, pour comprendre les gestes restés *énigmatiques* du point de vue de leur compromis opératoire, une orientation de recherche complémentaire s'est développée, dans laquelle nous soumettons des pistes d'interprétation dont les opérateurs se saisissent ou non pour approfondir leurs analyses¹⁶. Ces interprétations sont issues de calculs de la fréquence de gestes (graphiques 1 et 2). Elles informent la « portée » du geste : en quoi est-il singulier et récurrent (pour un/plusieurs opérateurs, sur un/plusieurs postes)? Elles confrontent ainsi les opérateurs à leur style gestuel et aux situations dans lesquelles ils travaillent différemment.

4.2.3. S'articuler avec les autres projets/actions menés.

La durabilité de la démarche est dépendante de son utilité perçue et de son appropriation par les acteurs de l'entreprise (opérateurs, ingénieurs, préventeurs, managers) : ils « *ne s'intéresseront à cette tâche de formalisation des savoirs que si elle apparaît directement utile à l'accomplissement de la tâche, de leur point de vue, et non comme une tâche "en plus", aux objectifs peu clairs* » (Falzon et Teiger, 1995). Or, travailler en tenant compte de la variabilité est singulier dans la culture de l'entreprise. Il s'est donc avéré nécessaire d'articuler la démarche avec les autres projets de l'entreprise (Falzon, 1998).

a) Participer à la validation des aménagements proposés par les services supports

Le SST est fréquemment sollicité pour valider des aménagements de postes, pilotés par les services supports. En utilisant MUSKA, le SST délivre rapidement une analyse biomécanique qui, quoique insuffisante, lui permet d'être réactif, donc adapté aux échéances imposées aux services supports. L'analyse de la variabilité des gestes peut être intégrée à cette démarche de validation de trois façons.

Tout d'abord, les projets d'aménagement sont des occasions d'utiliser et de stimuler l'analyse des gestes. Les opérateurs ont pris l'habitude d'exprimer et justifier leur avis. Lors de la validation d'un changement de matériel, ils ont par exemple fait circuler une feuille où chacun a consigné par écrit ses remarques sur le nouveau matériel.

Par ailleurs, depuis la mise en évidence de la variabilité, les simulations d'aménagement sont plus souvent organisées avec plusieurs opérateurs. Nous apportons parfois des informations sur la représentativité des gestes des opérateurs choisis ou volontaires.

Enfin, les cotations MUSKA sont susceptibles d'être enrichies d'indices de variabilité. Concrètement, pour valider un aménagement, sont réalisées plusieurs évaluations MUSKA (à partir de plusieurs opérateurs). Si les notes obtenues sont semblables, le risque TMS du poste sera estimé « identique pour tous ». Si les notes varient légèrement, le risque TMS sera estimé « influencé par les façons de travailler ». Enfin, si les notes varient fortement, l'annotation suivante apparaîtra : « risque biomécanique dépendant des façons de travailler » et le SST devra négocier un temps supplémentaire pour affiner les analyses. Les cotations MUSKA et l'indice de variabilité seront enfin associés à des informations sur le ressenti des opérateurs. L'idée est de constituer à terme une fiche de validation basée sur des critères complémentaires.

b) Des occasions d'utiliser la démarche

Les principes de prévention véhiculés par la démarche peuvent se matérialiser lors de sa diffusion en interne et être utilisés pour l'amélioration des outils de travail.

En 2006, un article du journal interne de l'usine fut consacré à l'étude. Des opérateurs ont été sollicités pour sa rédaction. L'un d'entre eux a répondu à une série de questions, les autres ont lu et accepté l'article avant sa diffusion. Cet événement, qui prit une forme contractuelle (des signatures), fut l'occasion de construire un consensus sur les responsabilités de chacun dans la prévention des TMS.

Les ingénieurs qui gèrent la conception et la maintenance des outils de travail ont proposé une nouvelle perspective à l'intervention : concevoir des outils à manche flexible. Le but est de permettre à chacun de choisir le manche adapté à son geste. Par exemple, l'appui sur le poussoir 6S avec la paume nécessiterait un manche large et souple. La tenue de l'outil à pleine main est facilitée par un manche plus long et fin. Pour des questions pratiques, ces expérimentations commenceront sur les postes présentant une variabilité gestuelle faible.

4.3. Pistes d'évaluation

Si l'intervention subit encore des réadaptations, il n'est pas prématuré de penser à son évaluation. Une évaluation ponctuelle paraît peu pertinente face au développement non linéaire des TMS (Coutarel et collab., 2005; Lasfargues et collab., 2003) et à l'évolution constante des situations de travail. Par ailleurs, à l'instar de Daniellou (1998), on peut penser qu'il est primordial d'obtenir - et de montrer - rapidement des améliorations pour lutter contre les convictions de fatalité vis-à-vis des TMS. Il ne s'agit pas donc pas ici de dresser un bilan définitif sur les effets d'une intervention isolée, mais d'envisager des critères et méthodes pour suivre les évolutions.

4.3.1. Évaluation du développement gestuel

L'évaluation de l'intervention ne peut se passer d'une évaluation du développement gestuel. Les transformations gestuelles peuvent être quantifiées en comparant la diversité gestuelle initiale à celle observée en fin d'intervention. Les essais de gestes, projetés ou commentés lors des entretiens, sont notés. Enfin, un « journal des tentatives gestuelles » est tenu depuis juin 2007. Il donne une trace des expérimentations observées sur la chaîne d'assemblage, en renseignant les informations suivantes : ce qui a provoqué l'expérimentation, le nombre de tentatives avant réussite, les commentaires et la

conclusion de l'opérateur. Ces différentes formes de suivis ne rendent toutefois pas compte des processus collectifs.

4.3.2. Évaluation de la structuration du collectif et du rapport à la santé

Nous rejoignons David et collab. (2000) lorsqu'ils considèrent que les effets sociaux et culturels sont difficiles à appréhender : « *Non seulement ces processus comprennent plusieurs stades (prise de conscience, dénonciation, revendications, négociation),*

mais ils peuvent donner lieu à une grande variété d'initiatives à différents niveaux ». Nous tentons néanmoins d'évaluer ces effets à partir du discours des opérateurs, de leurs initiatives dans la prévention et de l'intérêt témoigné par les autres acteurs pour les analyses réalisées. Des gains peuvent être provisoirement perçus.

a) Gains de connaissance et de compréhension

Les opérateurs prétendent mieux connaître : 1) leur façon de travailler; 2) celles des autres et 3) les principes ergonomiques et les facteurs de risque. Ils utilisent ces connaissances en entretien. Ils interprètent, jugent et justifient leurs façons de travailler. Aussi, certains opérateurs expriment une meilleure compréhension du rôle et fonctionnement du SST et de l'encadrement.

b) Gains dans le fonctionnement collectif

Les opérateurs parlent peu de la façon dont ils échangent et s'entraident. Ils n'expriment donc pas directement une évolution de leur fonctionnement collectif. Néanmoins, plusieurs indicateurs révèlent la place prise par le collectif dans la construction de l'activité : a) de plus en plus, les opérateurs viennent en entretien en étant informés des entretiens de leurs collègues; b) dans leurs discours, les références à leurs pairs, aux membres du SST ou à l'encadrement sont plus nombreuses; c) depuis 2006, quelques projets et propositions de prévention ont été impulsés directement par les opérateurs.

c) Gains dans l'acceptation de la démarche

« *En ce qui concerne le praticien, l'évaluation porte sur l'efficacité et l'acceptabilité des actions et des méthodologies proposées* » (Falzon, 1998, p. 229). L'acceptabilité, l'utilisation ou l'influence de la démarche sont des enjeux pour sa continuité. Ces aspects sont abordés dans la partie 4.2, du point de vue du sens accordé à la démarche.

Pour le médecin du travail, ces aspects témoignent d'un contrôle pris par les opérateurs sur leur environnement et dans la prévention. Nous n'irons pas jusqu'à prétendre que des marges de manœuvre sont « données » : cette revendication reste dépendante d'une restructuration organisationnelle. Néanmoins, cette démarche participe à élargir « l'espace des comportements possibles des opérateurs », notamment ceux de prévention (Ramaciotti et Dubey, 2006). En reprenant ces auteurs, on peut en effet distinguer sept types de limite aux comportements de prévention et promotion de la santé : des limites économiques, professionnelles, organisationnelles, techniques, sociales, collectives et personnelles. Ces limites peuvent être repoussées à chaque niveau, même si les niveaux inférieurs restent dépendants des niveaux supérieurs¹⁷.

4.3.3. Évaluation de l'évolution de la santé ostéo-articulaire

Malgré les biais qu'elle comporte, une piste d'évaluation réside dans le suivi de la santé des salariés. À cet effet, un suivi médical renforcé est mis en place. Chaque année, l'opérateur répond à des questions prédéfinies et réalise, avec le médecin, une batterie de tests cliniques. Ainsi, pour chaque articulation, sont évalués *la douleur et les signes cliniques* (deux à cinq signes testés par articulation). Ces données sont traitées à trois niveaux.

Tout d'abord, les zones corporelles les plus touchées sont définies, ce qui permet de fixer des priorités de prévention. Ainsi, entre 2006 et 2007, 10 des 13 aménagements réalisés au *main control*

ont pris en compte l'importance de réduire la sollicitation au niveau des épaules des opérateurs.

Les atteintes périarticulaires sont également décrites en fonction de l'ancienneté. Il est apparu que les femmes ayant entre 10 et 20 ans d'expérience sont plus touchées que celles en ayant plus de 20. Les hypothèses de sélection, de stratégies préventives - ou savoir-faire de prudence - (Chassaing, 2004; Dejours, 2000), d'habituation à la douleur, peuvent être imaginées. Ce traitement fait aussi apparaître un effet de l'expérience sur la concordance entre les douleurs déclarées et les observations du médecin.

À un dernier niveau, les douleurs et signes cliniques sont comparés dans le temps. Tandis que nous attendions leur aggravation au regard de la conjoncture de l'entreprise, une diminution globale des douleurs a été constatée : 48 % des opérateurs souffrent moins en 2007 qu'en 2006. Les signes cliniques ont également baissé, mais dans une moindre mesure. Ces évolutions sont différentes selon les localisations. Une importante amélioration est constatée au niveau des épaules, par contre une dégradation est observée au coude droit. Ces informations sont transmises aux opérateurs qui aident à envisager des explications. La baisse du volume de pièces à produire est une explication majeure, même si elle s'est accompagnée d'une diminution de l'effectif.

Ce premier bilan de l'intervention est encourageant. Il montre une évolution positive de l'engagement des opérateurs dans la préservation de leur santé. Dans une moindre mesure, on peut estimer que la démarche apporte aux acteurs des services supports des arguments et moyens pour prendre en compte la variabilité dans les aménagements dont ils sont responsables. Cette acceptabilité n'est néanmoins pas acquise et est dépendante des autres actions de prévention, menées antérieurement ou parallèlement à cette démarche. Enfin, au regard de son coût temporel, il est raisonnable de s'interroger sur le rapport « effets constatés - coût d'intervention ».

Remerciements :

Nous remercions les participants à l'étude, l'entreprise et l'ANRT qui ont permis sa réalisation. Merci aux membres du laboratoire AMCO (*Activité motrice et conception ergonomique* - Université d'Orléans) et du groupe GAM (*Geste automatisme mouvement* - CNAM), qui ont stimulé notre réflexion. Merci enfin aux relecteurs de l'article : Benoît Grison, Gabriel Fernandez, Rémi Le Trequesser, Céline Benoist, et David Lucas.

Références bibliographiques

Adler, P.A., Adler, P. (1987). *Membership roles in field research* (vol. 6). Sage, Newbury Park.

Askenasy, P. (2004). *Les désordres du travail : enquête sur le nouveau productivisme*. Éditions Seuil, Paris.

Béguin, P. (2004). Monde, version des mondes et monde commun. *Bulletin de psychologie*, vol. 469, n° 57, p. 45-48.

Bernoux, P. (2004). *Sociologie du changement dans les entreprises et organisations*. Éditions Seuil, Paris.

Bie, B. (2002, décembre). Point de vue psychosomatique sur les pathologies d'hypersollicitation professionnelle. *8^e journée de la médecine des gens de la mer*. Les pathologies d'hypersollicitation professionnelle <<http://equipement.gouv.fr>>

Biryukova, E.V., Bril, B. (2002). Berstein et le geste technique. In B. Bril, V. Roux (Eds). *Le geste technique. Réflexions méthodologiques et anthropologiques*. Erès éditions, Ramonville Saint-Agne.

Bourgeois, F. et Hubault, F. (2005). Prévenir les TMS. De la biomécanique à la revalorisation du travail, l'analyse du geste dans toutes ses dimensions @ctivités, vol. 2, n° 1, p. 19-36 <www.activites.org>

Brunet, M., Riff, J., Le Trequesser, R., Thibault, J.F. (2006). La diversité gestuelle comme ressource à la préservation collective de la santé : regard sur les situations méthodologiques, In *Actes du 41^e Congrès SELF à Caen : Ergonomie et santé au travail*, eds J. Maline, M. Pottier.

Brunet, M., Riff, J. (en préparation). Jeux professionnels et jeux méthodologiques dans l'analyse et l'intervention ergonomique.

Cail, F., Aptel, M., Franchi., P. (2002). *Les troubles musculo-squelettiques du membre supérieur*. (2^e ed). INRS, Paris <www.inrs.fr>

Cefai, D. (2003). *L'Enquête de terrain*. Paris, La Découverte.

Chassaing, K. (2002). Le rôle d'une formation à la dextérité dans l'acquisition des gestuelles chez les agents de production. In *Actes du 37^e Congrès de la SELF : les évolutions de la prescription*, (p. 405-410). < www.ergonomie-self.org >

Chassaing, K. (2004). Vers une compréhension de la construction des gestuelles avec l'expérience : le cas des « tôliers » d'une entreprise automobile. *PISTES*, vol. 6, n°1 <www.pistes.uqam.ca>

Chassaing, K. (2006). *Élaboration, structuration et réalisation des gestuelles de travail : les gestes dans l'assemblage automobile, et dans le coffrage des ponts d'autoroute*. Thèse CNAM, Paris.

Clergue, G. (1997). *L'apprentissage de la complexité*. Hermes, Paris.

Clot, Y. (2000). Analyse psychologique du travail et singularité de l'action. In J.M. Barbier (Ed). *L'analyse de la singularité de l'action* (p. 53-69). PUF, Paris.

Clot, Y. (2005). Les TMS : hyper-sollicitation ou hypo-sollicitation? *Actes du 1^{er} Congrès francophone sur les TMS*, Nancy. <www.inrs.fr>

Clot, Y., Faïta, D., Fernandez, G., Scheller, L. (2000). Entretiens en autoconfrontation croisée : une méthode en clinique de l'activité. *PISTES*, vol. 2, n° 1 <www.pistes.uqam.ca>

Clot, Y. (2004). *La fonction psychologique du travail*. (4^e Ed); PUF, Paris.

Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris : PUF.

Combarous, M. (1984). *Les techniques et la technicité*. Éditions sociales, Paris.

Coutarel, F. (2004). *La prévention des troubles musculo-squelettiques en conception : quelles marges de manœuvre pour le déploiement de l'activité?* Thèse de doctorat en ergonomie, Université Victor Segalen, Bordeaux 2, Éditions du Laboratoire d'ergonomie des systèmes complexes.

Coutarel, F., Daniellou, F., Dugué, B. (2005). La prévention des troubles musculo-squelettiques : quelques enjeux épistémologiques. @ctivités, vol. 2, n° 1, p. 3-18 <www.activites.org>

Daniellou, F. (1998). Une contribution nécessaire au recensement des « Repères pour affronter les

TMS ». In F. Bourgeois (Ed) *TMS et évolution des conditions de travail* (p. 35-46). ANACT, Études et Documents.

Daniellou, F. (2003) De la rotation sur les postes à la santé au travail. Synthèse du colloque « La rotation est-ce une solution? » *PISTES*, vol. 5, n° 2 < www.pistes.uqam.ca >

Daniellou, F., Garrigou, A. (1995). L'ergonome, l'activité et la parole des travailleurs. In J. Boutet (Ed). *Paroles au travail* (p.73-92). L'Harmattan, Paris.

David, H., Cloutier E., Teiger, C., Prévost, J. (2000). Réflexions sur une expérience interdisciplinaire dans le cadre d'une recherche exploratoire. *PISTES*, vol. 2, n° 1 <www.pistes.uqam.ca>

Dejours, C. (2000). *Travail usure mentale : nouvelle édition augmentée*. (3^e éd). Bayard, Paris.

Dejours, C. (2003). *L'évaluation du travail à l'épreuve du réel*. INRA éditions, Paris.

Delgoulet, C. (2001). La construction des liens entre situations de travail et situations d'apprentissage dans la formation professionnelle. *PISTES*, vol. 3, n° 2 < www.pistes.uqam.ca >

Delignières, D. (1998). Apprentissage moteur, quelques idées neuves. *EPS*, vol. 274, p. 61-66.

Devereux, G. (1980). *De l'angoisse à la méthode dans les sciences du comportement*. Flammarion, Paris.

Dieriennic, F., Pezè, M., Davezies, P. (1997). Analyse de la souffrance dans les lésions par efforts répétitifs : épidémiologie, psychosomatique, médecine du travail. *Actes du Colloque international de psychodynamique et psychopathologie du travail*. Tome 1, p. 209-251. Paris, CNAM.

Dulaud, N. (2004). *La rotation : apprentissage d'un nouveau poste de travail, caractérisation et enjeux*. Mémoire de master sciences cognitives appliquées, Université de Bordeaux 2.

Duret, P., Roussel, P. (2003). *Le corps et ses sociologies*. Nathan, Paris.

Falzon, P. (1989). *Ergonomie cognitive du dialogue*. PUG, Grenoble.

Falzon, P. (1998). Qu'est-ce que la recherche en ergonomie. *Actes du Colloque recherche et ergonomie* (p. 225-231). Toulouse. < www.ergonomie-self.org >

Falzon, P., Dares, F., Sauvagnac, C. (1998). Une perspective ergonomique sur la construction et l'évolution des savoirs experts. *Actes du Colloque recherche et ergonomie* (p. 20-24). Toulouse.

Falzon, P., Teiger, C. (1995). Construire l'activité. *Performances humaines et techniques*, n° HS, p. 34-39.

Fanuel, P. (2003). *Comprendre la rotation du personnel aux postes de travail pour l'adapter sur un plan ergonomique*, mémoire de DESS, Université de Montréal.

Fernandez, G. (2004). *Histoire du développement d'un geste technique. Le cas du freinage chez des conducteurs de trains à la Gare du Nord*. Thèse pour le doctorat en psychologie du travail. Paris, CNAM.

Flottes, A. (1999). TMS et mode de management. In F. Bourgeois (Ed). *TMS et évolutions des*

conditions de travail. Actes du séminaire Paris 1998 (p. 85-88). ANACT, Lyon.

Garrigou, A., Thibault, J.F., Pasquereau, P. (2005). Point de vue de l'ergonome sur la place de la métrologie biomécanique dans l'intervention ergonomique. *Actes du 1^{er} Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur*, Nancy. <www.inrs.fr>

Gaudart, C. (2003). La baisse de la polyvalence avec l'âge : question de vieillissement, d'expérience, de génération? *PISTES*, vol. 5, n^o 2 < www.pistes.uqam.ca >

Gaudart, C., Chassaing, K., Volkoff, S. (2006). Intensité du travail et contradictions dans l'activité : quelques résultats d'études ergonomiques dans le montage automobile. In P. Askenasy, D. Cartron, F. de Coninck, M. Gollac (Eds). *Organisation et intensité du travail*. Octarès édition, Toulouse.

Grison, B. (2004). Des sciences sociales à l'anthropologie cognitive. Les généalogies de la cognition située, *@ctivités*, vol. 1, n^o 2, p. 26-34 <www.activite.org>

Grosjean, M. (1997). Les chercheurs, les agents et leurs caméras au PCC de la ligne A du RER. In A. Borneix (Ed). *Filmer le travail : recherche et réalisation*, (p. 26-36). L'Harmattan, Paris.

Guastello, S.J. (1997). Science evolves : an introduction to Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*, vol. 1, n^o 1-6.

Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. MIT Press, Cambridge.

Jouanneaux, M. (2000). Le travail est une pensée en acte. In *Comprendre que travailler c'est penser, un enjeu industriel de l'intervention ergonomique*, éd. F. Hubault, p. 53-66. Octarès éditions, Toulouse.

Kirsh, D. (1995). The intelligent use of space, *Artificial Intelligence*, vol. 73, n^{os} 1-2, p. 31-68.

Lafargues, G., Roquelaure, Y., Fouquet, B., Leclerc, A. (2003). *Pathologie d'hypersollicitation périarticulaire des membres supérieurs. Troubles musculo-squelettiques en milieu de travail*. Masson, Paris.

Laville, A. (2004). À quel homme le travail doit-il être adapté? Une question toujours actuelle pour l'ergonomie. In *Alain Wisner et les tâches du présent. La bataille du travail réel*, eds J. Durrafourg, B. Vuillon, p. 27-31. Octarès éditions, Toulouse.

Leplat, J. (1997). *Regard sur l'activité en situation de travail. Contribution à la psychologie ergonomique*. PUF, Paris.

Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *PISTES*, vol. 4, n^o 2 < www.pistes.uqam.ca >

Leplat, J. (2005). Les automatismes dans l'activité : pour une réhabilitation et un bon usage. *@ctivités*, vol. 2, n^o 2, p. 43-68, <www.activites.org>

Loriol, M. (2000). *Le temps de la fatigue. La gestion sociale du mal-être au travail*. Anthropos, Paris.

Loriol, M. (2003). Donner un sens à la plainte de fatigue au travail. *L'année sociologique*, vol. 53, n^o 2, p. 459-486.

- Mauss, M. (1950). *Les techniques du corps : sociologie et anthropologie*. PUF, Paris.
- Mehan, H., Wood, H. (1975). *The reality of ethnomethodology*. Wiley, New-York.
- Merian, T., Bamberger, B. (2007). Le feedback vidéo en éducation physique scolaire. *STAPS*, vol. 76, n° 2, p. 107-120.
- Meyerson, I. (1986). Étude du mouvement et du geste chez l'homme, *Journal de psychologie normale et pathologique*, vol. 81, n°^s 1-2, p. 103-129.
- Moles, A. (1993). Rôle de la photographie sociologique dans une rhétorique de la communication visuelle, *Bulletin de psychologie*, vol. 46, n° 411, p. 562-570.
- Monod, H. (1994). La fatigue musculaire. *Revue de médecine psychosomatique*, vol. 35, n° 40, p. 11-26.
- Newell, K.M. (1986). Constraints on the development of coordination. In *Motor Development in Children : Aspects of coordination and control*, eds M.G. Wade, M.T.A. Whiting, p. 341-360. Nijhoff, Dordrecht.
- Pezé, M. (1999). Les athlètes du quotidien : approche psychosomatique et psychodynamique des TMS. In *TMS et évolution des conditions de travail*, éd F. Bourgeois, p. 63-70. ANACT, Paris.
- PISTES, numéro spécial sur la rotation, décembre 2003 <www.pistes.uqam.ca>
- Rix, G. (2002). De l'autoconfrontation à la perspective subjective. Les rétroactions vidéo : perspective d'évolution. *Expliciter*, vol. 46, p. 23-34.
- Roquelaure, Y., Malchaire, J., Cock, N., Martin, Y.H., Piette, A., Vergracht, S., Chiron, H., Leboulanger, M.A. (2001). Évaluation d'une méthode de quantification de l'activité gestuelle au cours de tâches répétitives de production de masse. *INRS documents pour le médecin du travail*, vol. 86, p. 167-176. <www.inrs.fr>
- Salembier, P., Theureau, J., Zouinar, M., Vermersch, P. (2001). Actions/cognition située et assistance à la coopération. In *Ingénierie des connaissances*, éd J. Charlet, p. 369-388. PUG, Grenoble.
- Schnappe, D. (1999). *La compréhension sociologique : démarche de l'analyse topologique*. PUF, Paris.
- St-Vincent, M., Toulouse, G., Bellemare, M. (2000). Démarches d'ergonomie participative pour réduire les risques de troubles musculo-squelettiques : bilans et réflexions. *PISTES*, vol. 2, n° 1 <www.pistes.uqam.ca>
- Suchman, L.A. (1987). *Plans and Situated actions. The problem of human-machine communication*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Teiger, C. (2006). Les femmes aussi ont un cerveau! Le travail des femmes en ergonomie : réflexions sur quelques paradoxes. *Travailler*, vol. 15, n° 1, 71-130.
- Teiger, C. (2008). Catherine Teiger Cailloux. Entrevue guidée avec Hélène David et Esther Clouthier. *PISTES*, vol. 10, n° 1 <www.pistes.uqam.ca>

Teiger, C., Barbaroux, L., David, M., Durrafourg, J., Galisson, M.T., Laville, A., Thareaut, L. (2006). Quand les ergonomes sont sortis du laboratoire & à propos du travail des femmes dans l'industrie électronique (1963-1973). Rétro-réflexion collective sur l'origine d'une dynamique de coopération entre action syndicale et recherche-formation-action. *PISTES*, vol. 8, n° 2, <www.pistes.uqam.ca>

Theureau, J. (2000). Anthropologie cognitive et analyse des compétences. In *L'analyse de la singularité de l'action*, éd J.M. Barbier, p. 171-211. PUF, Paris.

Theureau, J. (2005). Les méthodes de construction de données du programme de recherche sur les cours d'action et leur articulation collective, et la didactique des activités physiques et sportives. *Impulsion*, vol. 4, p. 277-299.

Theureau, J., Jeoffroy, F. (1994). *Ergonomie des situations informatisées. La conception centrée sur le cours d'action des utilisateurs*. Octarès éditions, Toulouse.

Thibault, J.F., Le Trequesser, R. (2006). Prévenir les risques TMS dans des ateliers d'assemblage automobile, In *Actes du 41^e Congrès SELF à Caen : Ergonomie et santé au travail*, éd J. Maline, M. Pottier, p. 533-537. < www.ergonomie-self.org >

Thibault, J.F., Le Trequesser, R., Guglielmina, J., Leconte, S., Labrot, N. (2005). Développement de l'outil « MUSKA » dans le cadre d'une démarche pluridisciplinaire de gestion du risque TMS par la rotation, in *Actes du 1^{er} Congrès francophone sur les TMS du membre supérieur*, Nancy.

Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. ESF, Paris.

¹ Effectifs en janvier 2005 et 2008, ne prenant pas en compte le nombre de préretraités.

² Il s'agit des « conditions d'implantations » retenues dans les actes du forum « La rotation est-ce une solution? », Montréal (2003). Voir notamment dans le numéro spécial de *PISTES* (2003), les présentations de (1) Gerling (condition « aménagement préalable des postes »), (2) St-Vincent et collab. (condition « accord des salariés »), (3) Richard (sur le coût d'apprentissage), (4) Daniellou et Marchand (pour la combinaison de postes aux sollicitations différentes).

³ Ce « nous » désigne les auteurs et plus largement les personnes ayant participé à l'étude. Lors de la description des méthodes, le « je » désignera le premier auteur qui a réalisé les observations dans le cadre d'une thèse CIFRE. Le SST est composé d'une équipe pluridisciplinaire et, jusqu'en 2006, était conseillé par un ergonome consultant.

⁴ En clinique de l'activité, Fernandez (2004) et le groupe *Geste/Automatisme/Mouvement* (CNAM) utilisent un modèle où ces trois notions correspondent à trois plans d'analyse, qui ont entre eux la « même classe de rapport » que *l'action/l'opération/l'activité* dans le modèle de l'activité de Leontiev. Le *geste* est dirigé vers un but et est permis grâce à la variabilité des *automatismes*. Le *mouvement porte* le geste, il est le niveau le plus intégrateur des productions motrices. Dans ce modèle, la distinction de termes permet de rendre compte du développement gestuel, permis notamment lorsque le geste est « adressé » à une nouvelle personne ou lors des passages interniveaux.

Chassaing (2006) s'intéresse à la construction et la structuration des gestes qu'elle conçoit comme composés, investis, situés et construits. Elle propose ainsi d'appeler « gestuelles » les principes d'utilisation de son propre corps, appris lors des diverses expériences (professionnelles, de vie, des

autres). Ces gestuelles peuvent être exploitées ou contrariées en fonction des marges de manœuvre des opérateurs.

⁵ La forme des boîtes et l'espace disponible contraignent l'opérateur. Par ailleurs, le service qualité peut imposer une organisation de poste.

⁶ En théorie, les opérateurs pourraient croiser leur axe médian jusqu'à quatre fois par cycle. Mais nous n'avons observé que zéro, un ou deux croisements.

⁷ Nous ne détaillons pas ici le processus d'appropriation de la caméra. Nous rejoignons les remarques de Grosjean (1997) lorsqu'il met en évidence que ce n'est pas le média qui est accepté, mais un prolongement du chercheur qui est assimilé. Aussi, il soulève le fait que la caméra devient gênante lorsqu'elle est discrète.

⁸ Le rééquilibrage des postes désigne une redistribution/répartition de l'ensemble des opérations à effectuer sur le *body*, sur les postes. Il fait suite à une évolution de l'effectif du secteur et/ou à une évolution de la quantité de production.

⁹ Les pratiques d'entretien de soi sont réalisées en dehors de l'usine ou sont relatives à une recherche de bien-être (étirements, massages). Elles ne concernent d'ailleurs qu'une minorité de salariés (enquête interne, Benthane, 2007).

¹⁰ Le respect des process constitue un point d'audit interne. Dans la conjoncture actuelle de l'usine, il n'est pas envisagé de risquer l'attractivité du site en prenant des initiatives venant heurter les contraintes imposées par le siège.

¹¹ L'intérêt des démarches dites participatives n'est pas nié dans l'entreprise. Un temps quotidien est même destiné à la résolution de problèmes par les équipes de travail. Néanmoins, les opérateurs s'y investissent peu et les responsables des aménagements n'utilisent plus systématiquement ces temps collectifs. Il semble nécessaire de rendre confiance aux opérateurs en leur capacité à donner et justifier leurs avis.

¹² Nous rappelons qu'à l'instar de Fernandez (2004), nous ne considérons pas le développement du geste qu'à travers sa transformation. La reconsidération de son geste, la possibilité de « l'adresser » sont des sources de développement.

¹³ Cette étape d'analyse des données a nécessité des allers-retours avec l'atelier, des concessions de certains indices de variabilité. Nous n'entrons pas ici dans le détail de cette étape d'analyse des données.

¹⁴ Ce découpage a comme limite d'évacuer de l'analyse les transitions entre gestes.

¹⁵ Cf. travaux plus classiques de Moscovici et Doise (1992) sur les consensus/dissensus cognitifs dans les groupes.

¹⁶ Nous transférons ici dans le champ de l'ergonomie certains éléments d'une formalisation théorique élaborée par Delisle (2000) dans le champ de la psychothérapie.

¹⁷ Dans sa perspective, Ramaciotti propose d'élargir le champ de l'analyse de l'activité en y intégrant

des aspects micro et macro économiques, afin d'intervenir en amont des situations de travail.

