



# ÉVALUATION DES RISQUES DE TMS DANS LES ENTREPRISES DE LA LOGISTIQUE DU SECTEUR NORD ORLEANAIS

*Etude effectuée par :*

**Cyril LEFAUCHEUX**

ERGONOME au Comité Interentreprises d'Hygiène du Loiret  
septembre 2008

*En partenariat avec :*





# *Evaluation des risques de TMS dans les entreprises de la logistique*

Les activités de logistique, transport et tri de colis ou d'objets, magasins de réception et expédition, préparation de commandes... comportent des gestes répétés, des ports de charges lourdes qui peuvent être à l'origine de maladies professionnelles touchant principalement les articulations des membres supérieurs et le dos, appelées troubles musculo-squelettiques (TMS).

Cinq médecins du travail du CIHL, dont l'objectif est d'aider ses adhérents dans leur obligation d'évaluation et de réduction des risques, souhaitent mener une action de prévention et de réduction du risque TMS dans les entreprises de logistique dont ils assurent la surveillance. Pour effectuer cette action de prévention des TMS, le CIHL a décidé de s'associer aux autres préventeurs de la région Centre que sont l'ARACT, la CRAM du Centre et la DRTEFP du Centre.

## **La logistique dans le Loiret :**

Le Loiret est le premier département logistique de la région Centre. Il est le premier employeur logistique, à lui seul il représente 34% des emplois de la région Centre alors que sa part d'emploi dans l'industrie régionale est de 28%. Il possède également un atout majeur : la main d'œuvre.

Le Loiret, et plus particulièrement le bassin Orléanais est la zone géographique qui accueille le plus d'entrepôts de stockage et offre un foncier meilleur marché avec une bonne desserte routière. En effet, il dispose de cinq grands axes autoroutiers (A71, A10, A6, A77 et bientôt A19), et d'une proximité de la région parisienne.

Le Loiret logistique en chiffre :

- 393 entreprises logistiques installées dans le département en 2006
- 8 515 emplois soit 61% d'effectifs supplémentaires en 12 ans
- 4 100 emplois supplémentaires dans le secteur transport
- 1,9 millions de m<sup>2</sup> couverts soit 12% des surfaces nationales (15 millions de m<sup>2</sup>)
- 310 000 m<sup>2</sup> et 1 300 emplois supplémentaires prévus à court terme (projets identifiés)
- 45% des entrepôts et des emplois environ sur les 22 communes de l'agglomération d'Orléans, 4<sup>ème</sup> plate-forme logistique de France
- 7 des 10 premiers groupes européens du secteur implantés dans le département : Groupe La Poste, DHL, Kuehne + Nagel, Schenker, TNT, Geodis, Gefco.

## **Santé et logistique :**

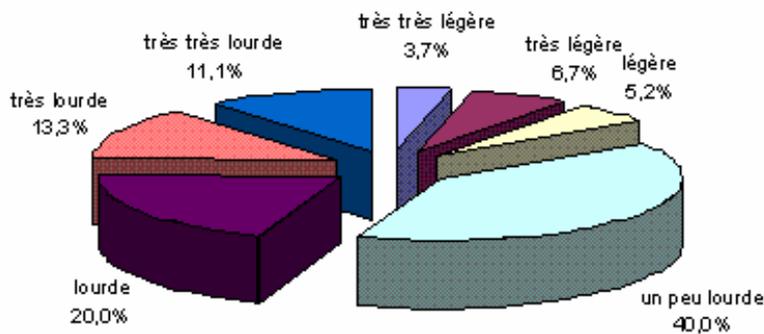
Selon la CRAMIF, les accidents de travail sont deux fois plus élevés que la moyenne nationale pour les plates-formes logistiques. Un salarié sur 10 est victime d'un accident de travail par an. Les manutentions manuelles sont à l'origine de plus d'un accident sur 2, voire 2 sur 3 pour les établissements réalisant la préparation de commandes manuellement. Dans le même temps il y a une augmentation des maladies professionnelles qui est supérieure à la moyenne nationale.

## **Caractéristiques de l'étude :**

- 13 entreprises du secteur Nord-Orléanais
- 136 opérateurs dont 80,9% sont des hommes
- âge moyen : 35,7 ans dont 22% ont moins de 25 ans
- ancienneté moyenne : 4,5 ans dont 33% ont moins de 6 mois
- 56,6% en CDI et 33,1% en mission intérimaire



## L'évaluation subjective de l'intensité des efforts physiques :



Quasiment un opérateur sur deux (44,4%) estime l'intensité des efforts physique entre « lourde » et « très très lourde » et seulement 15,6% l'évaluent entre « très très légère » et « légère »

**CDI versus intérimaire** : 16% des opérateurs en CDI estiment l'intensité comme « très très lourde » contre seulement 2% pour les opérateurs intérimaires. A l'opposé, 24% des opérateurs intérimaires estiment l'intensité comme « très très légère » à « légère » contre seulement 9% pour les CDI. La répétition des journées de manutention se fait ressentir chez ces opérateurs. Cette évaluation montre « l'usure » du corps, physique ou mentale due au travail.

**Opérateurs à l'éclatement de palette sans mécanisation** : ce sont les opérateurs évaluant le plus l'intensité des efforts physiques comme « très très lourde » par rapport aux autres modes d'organisation de travail (éclatement mécanisé sur ligne de tri, activité de conditionnement ou encore préparation de commande).

### « Tension » face aux situations de travail :

Par l'intermédiaire du questionnaire de Karasek, nous avons évalué la relation entre le travail et les contraintes mentales que celui-ci induit. Celui-ci est constitué de deux composantes :

- la demande psychologique
- l'autonomie décisionnelle

Faible Demande psychologique Elevée

	DETENDU		ACTIF
	4,4%	2,2%	11%
	PASSIF		TENDU
	31,6%	12,5%	38,2%

Faible Elevée  
Autonomie décisionnelle

Ce tableau nous présente les résultats obtenus des 136 questionnaires. La situation « tension au travail » ou « tendu » (faible autonomie décisionnelle et demande psychologique élevée) concerne 38,2% des opérateurs alors que se sentir actif face aux situations de travail concerne 11% de ceux-là. A noter que les valeurs centrales du tableau (2,2% et 12,5%) correspondent aux valeurs médianes du questionnaire (score de 21 aux 9 questions de la composante « demande psychologique »).

A titre de comparaison, dans l'enquête SUMER 2003, pour la fonction de manutentionnaire, transport, magasinage, nous avons 28,4% des opérateurs qui sont exposés à la tension au travail (fonction la plus exposée dans cette enquête).

**Faible autonomie décisionnelle** : 82,4% des opérateurs estiment avoir une faible autonomie décisionnelle dans leur travail au quotidien.

**Tri de colis sur ligne mécanisée** : les opérateurs travaillant selon cette organisation sont globalement plus « tendus » par rapport aux préparateurs de commandes qui se trouvent dans le cadran « passifs ». Leur travail est prescrit par une commande sur papier ou en vocal.



# Déchargement vrac

## Constats

Les conteneurs arrivent plein jusqu'à la hauteur maximum de remplissage (**2,30m**). Le déchargement des premiers colis se fait debout sur le coffre du transpalette.

Pour atteindre les deux couches supérieures (dépend de la hauteur du colis), on a pu observer les opérateurs dans des postures contraignantes et dangereuses :

- prise en **hyper-extension du tronc, sur la pointe des pieds** ce qui entraîne une instabilité de l'opérateur tout en manipulant un colis pouvant atteindre trente kilos à bout de bras
- prise du colis en montant sur les bords de ceux qui se trouvent au sol, **appuis brefs et instables**.
- montés sur les colis de la palette en train d'être palettisée, risque de chute de hauteur dû à l'instabilité des appuis.

La prise au dessus des épaules peut se réaliser jusqu'à **1 colis sur 3** pour certains conteneurs.

On peut également observer des prises de colis en **flexion supérieure à 20° pour 22,7% à 50% des prises selon les tailles de colis**.

Plus le colis est volumineux et plus la contrainte est importante pour la région lombaire car son centre de masse est éloigné du centre de gravité de l'opérateur.

Une fois les colis mis sur palette, celle-ci est sortie sur le quai pour être filmée et placée dans les espaces de stockage. Le filmage manuel d'une palette engendre :

- posture en flexion du tronc de manière continue pour la base de la palette : 39,4% du temps de filmage
- gêne respiratoire lors de la posture en flexion et augmentation de la fréquence cardiaque, étourdissement fréquent pour ces opérateurs
- posture tronc droit mais avec traction du film pour le tendre : 21,1%
- posture dos droit avec les bras au dessus du niveau des épaules : 19,1%
- déplacement en marche avant ou en arrière autour de la palette de 35 à 50 mètres en circulaire (7 à 11 tours de palette).

Une évaluation subjective par région corporelle auprès des opérateurs de ces activités permet de faire émerger un seuil de fatigue au bout de 2 heures au même poste. La tâche est évaluée entre « modérée » et « un peu dure » par ces opérateurs.

## Principales Sollicitations

**Région lombaire** lors de la prise des colis (flexion du tronc et instabilité des appuis) et lors du filmage de la base de la palette.

**Articulations des épaules** lors de la prise au dessus des épaules et du filmage du haut de la palette.

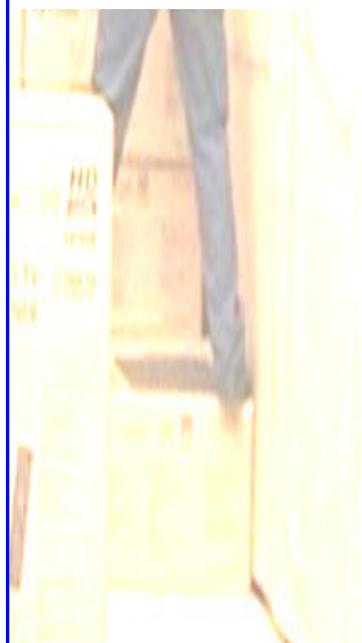
**Fatigue générale** au bout de 2 heures au même poste.



Monté dans les sacs



Hyper extension et sur la pointe des pieds



Filmage de la base de la palette





# Déchargement vrac

## *Aides à la prévention*

Ces situations de travail sont peu aménageables car on ne peut pas agir sur la hauteur de prise des colis dans le conteneur. Les logisticiens doivent valoriser au mieux le volume disponible de chaque conteneur pour réduire les coûts de transport.

### *Organisation du travail :*

Répartir les contraintes au cours de la journée de travail. Le déchargement et le filmage des palettes se réalisent à trois ou quatre opérateurs. La rotation entre les postes n'est pas toujours réalisée, or on a vu que la fatigue se fait ressentir déjà au bout de 2 heures de travail au même poste.

→ **mettre en place une rotation entre le poste de déchargement des colis et le poste de filmage des palettes toutes les heures.**

### *Filmeuse automatique :*

L'objectif de prévention est de réduire les contraintes liées à l'activité de filmage des palettes. L'implantation d'une banderoleuse ou d'un robot filmeur permet de lutter contre le risque TMS.

L'avantage de la **banderoleuse** est sa faible emprise au sol. Lors de l'implantation il faut avoir analysé les flux pour la positionner au meilleur endroit pour éviter perte de temps et accidents.



L'avantage du **robot filmeur** est sa mobilité sur le site. Les opérateurs peuvent le placer en fonction du numéro de quai où se trouve le conteneur à décharger. Par contre la zone doit être protégée pour éviter les heurts lors de son fonctionnement.



### *Formation des opérateurs à la manutention et au poste de travail :*

Ce sont souvent des opérateurs en mission intérimaire qui sont placés à ces postes de manutention. Sans expérience dans ce domaine, les opérateurs n'effectuent pas les gestes sécuritaires.

→ **transmission des savoirs faire des experts de l'entreprise**

Les consignes données aux opérateurs en début de déchargement concernent uniquement le nombre de colis qu'ils doivent placer sur chaque palette et la mise en forme de cette palette. Ils n'ont pas de consignes sur l'organisation du travail. Etant intérimaire, les opérateurs se placent à un poste et ne changent pas de la journée.

→ **sensibilisation des responsables d'équipes au niveau des consignes sur l'organisation du travail, sur la rotation aux postes par exemple.**





# Tri sur ligne : dépalettisation

## Constats

Les opérateurs à ce poste doivent approvisionner la ligne en colis. Ils se présentent sur des palettes, dans des box bois ou dans des supports grillagés. Les hauteurs de prises sont donc variables selon l'avancement du tri. La hauteur de dépose est toujours constante car les opérateurs placent les colis sur une ligne mécanisée ou non.

Dans certains cas, ils déchargent également les camionnettes (entreprises de messagerie), les colis se trouvent en vrac. Ils sont confrontés aux conditions de **froid** et de **courant d'air** car ils se trouvent à proximité des portes de quai (l'exposition aux courants d'air est un facteur de risque de TMS dès lors que sa vitesse est supérieure à 0,25m/s : **convection forcée**).

Les analyses à ce poste nous montrent :

- **peu de prise au dessus du niveau des épaules** : entre 1,9% et 6,7% des prises
- « bonne » hauteur de prise sans contrainte posturale entre 1/4 et 1/3 des prises
- rotation seule entre 10 et 30%
- **flexion du tronc** pour une prise en dessous du bassin pour **32,5% à 61,2% des prises**.

En fonction de la posture lors de la flexion du tronc, de l'éloignement de la charge et du poids de la charge, les contraintes intra-discales sur la charnière L5-S1 **dépassent le seuil de danger établi à 400daN**.

La cadence de prise de colis est élevée, le cycle de travail est inférieur à 10 secondes pour l'ensemble des opérateurs observés à ce poste. Ils dépendent plus du rythme de travail à réaliser (flux tendus) que des autres opérateurs ce qui leur permet de gérer temps de travail / temps de récupération plus facilement que les opérateurs de la suite de la ligne de tri.

Les déplacements sont faibles et correspondent le plus souvent à des appuis en pivot. Les palettes sont placées au plus près de la ligne pour limiter la « perte de temps » dans les déplacements ce qui accentue le nombre de rotations lors de la dépose.

Prise en hauteur →



Prise sur palette au sol avec flexion du tronc



Prise dans conteneur bois

## Principales Sollicitations

*Région lombaire* lors de la prise des colis avec flexion du tronc, éloignement de la charge ou lors de la dépose liée à la rotation du tronc.

*Membres supérieurs* : port de charges répétitif

*Membres inférieurs* : piétinement, mauvaise circulation sanguine





# Tri sur ligne : dépalettisation

## *Aides à la prévention*

### Distance entre les palettes et la ligne de tri

On a pu noter que de nombreux opérateurs placent les palettes contre la ligne pour réduire le temps de déplacement avec charge mais cette organisation engendre une non utilisation des jambes lors de la prise de charge, des appuis au sol uniquement en pivot et des rotations du tronc avec charges.

→ pour éviter toutes ces contraintes, il faut **placer la palette à 1 mètre de la ligne** pour obliger l'opérateur à réaliser un pas lors de la manutention : moins de rotation du tronc, gestes moins contraints par l'espace de travail.

### Hauteur de prise sur palette

Lorsque c'est possible, n'avoir que des palettes à 1,70m de hauteur au maximum pour réduire le risque de troubles au niveau des épaules.

On a vu que les prises en flexion du tronc représentent le plus grand pourcentage de l'activité de travail :

→ si possibilité : **placer une table élévatrice en début de ligne ou placer la palette sur un gerbeur** pour ajuster la hauteur de palette et supprimer la prise au sol

→ **sensibiliser les opérateurs** aux « bonnes postures » de travail et leurs permettre de les mettre en place au niveau cadence de travail.

→ créer une **polyvalence entre les opérateurs** pour réaliser des rotations de poste au cours de la journée, alterner des postes à manutention de charges avec des postes moins sollicitant à ce niveau là.

→ **Apporter une attention au tonnage journalier** (10 tonnes maximum pour un poids unitaire de 10kg ; cf. tri sur ligne : palettisation).

### Zone tampon par rapport aux autres opérateurs

Laisser un espace conséquent (au moins 10 colis) entre l'opérateur à la dépalettisation et l'opérateur à l'enregistrement des colis pour réduire l'incidence du rythme l'un sur l'autre.

### Portes de quai

**Fermer les portes de quai** dès qu'il n'y a pas utilité pour éviter d'exposer les opérateurs aux courants d'air de manière continue. Cette exposition augmente la sollicitation musculaire et donc le risque d'hypersollicitation.





# Tri sur ligne : enregistrement colis

## Constats

L'opérateur flashe les colis un par un en gérant pour certains la cadence à l'aide d'une pédale au pied. Chaque colis est par la suite orienté sur le tapis correspondant au bon côté de palettisation. La tâche est répétitive (inférieure à 5 secondes).

L'emplacement de l'étiquette sur le colis a une influence sur la posture de travail de l'opérateur. Pour la même taille de colis nous avons les cotations RULA suivante :

- 1 lorsque l'étiquette est face à l'opérateur (légère inclinaison latérale du tronc)
- 3 lorsqu'elle se trouve sur le devant du colis (adduction de l'épaule gauche, légère supination de l'avant bras gauche et extension du poignet)
- 4 lorsqu'elle se trouve sur le dessus du colis (abduction de 60° de l'épaule et abduction du poignet).

Lors du flashage des colis, il y a un mouvement d'abduction de l'épaule qui varie selon la taille du colis, l'emplacement de l'étiquette mais également en fonction du flasheur utilisé.

Emplacement du faisceau du flasheur	Mouvement en abduction ou antéimpulsion de l'épaule > 60°
Par l'avant, avec poignée et info sur écran	52,2%
Par l'avant avec information sur écran	64,9%
Sur le côté avec information sur écran	52,2%
Par le dessous avec information sur écran	18,35%

La tâche, « *orienter les colis* » sur les lignes de tri engendre un effort de poussée du colis sollicitant **l'épaule gauche et le tronc** (mouvement de rotation ou flexion pour le cas de la dépose). La force est variable selon le poids du colis, sa forme et la distance à atteindre ainsi que le matériel mis à disposition. Des **signes de douleurs** au niveau de l'avant - bras gauche ont été détecté lors des observations.

## Principales Sollicitations

*Articulations de l'épaule, muscles de la coiffe des rotateurs et de la région cervicale lors du mouvement d'abduction de l'épaule.*

*Région dorsale et muscles de l'avant-bras lors de l'orientation des colis*

*Articulation du poignet pour certains flasheurs pouvant engendrer, à long terme, un syndrome du canal carpien (photo du bas « abduction de l'épaule »).*



Abduction de l'épaule



Orientation des colis





# Tri sur ligne : enregistrement colis

## *Aides à la prévention*

### *Type de flasheur et emplacement de l'étiquette*

On a vu que l'emplacement du faisceau du flasheur permettant la lecture du code à barres détermine directement l'angulation bras-tronc.

Rampe unique de tri pour un tri de chaque côté :

- étiquette sur le dessus
- flasheur avec faisceau sur le dessous

Si le numéro de colis doit se trouver face à l'opérateur au poste de tri, l'étiquette doit se trouver face à l'opérateur au poste d'enregistrement et il doit réaliser sa tâche à l'aide d'un flasheur avec faisceau sur le devant.

### **Adapter le type de flasheur au mode de tri des colis**

#### *Orientation des colis*

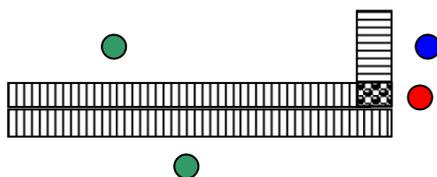
##### Une seule rampe de tri :

Placer l'opérateur sur la même ligne que l'ensemble des opérateurs avec un tapis roulant géré par l'opérateur à l'enregistrement lui permettant d'avoir une zone tampon et donc de moins dépendre de la cadence des autres.



##### Deux rampes de tri :

Placer un plateau à billes à l'emplacement du flashage pour améliorer l'orientation des colis et réduire les forces de frottement.



#### *Taille et poids des colis*

L'ensemble des colis ne doivent pas être placés systématiquement sur la ligne de tri pour éviter des manutentions pénibles pour l'ensemble des opérateurs. Dans certaines entreprises, le colis est manipulé quatre fois au sein de l'entreprise alors qu'ils peuvent être manipulés que deux fois.

Au moment du déchargement utiliser des **diabes** et placer les gros colis sur une palette seule ou sur une **demi-palette**. Laisser les colis lourds sur la palette et les flasher directement dessus sans les manutentionner avant la zone d'expédition.





# Tri sur ligne : palettisation

## Constats

A ce poste de travail, la hauteur de prise est fixe, hauteur du tapis. Par contre la hauteur de dépose est variable selon l'avancement du tri.

La **flexion du tronc au delà de 60°** se présente pour 20 à 29% des postures de dépose. La **dépose au dessus du niveau des épaules** représente entre 23 et 28,5% des déposes de colis sur palettes.

Ces deux zones de travail sont nocives pour la santé de l'opérateur selon les données de l'INRS.

Ce poste présente les mêmes contraintes que les opérateurs à la dépalettisation mais dans le sens inverse : bonne hauteur de prise mais hauteur de dépose contraignante.

L'organisation spatiale des palettes impacte directement sur le comportement des opérateurs.

Au sein de certaines entreprises, les palettes ont leur emplacement matérialisé sur l'espace de stockage permettant donc l'optimisation des espaces.

Par contre les allées sont souvent encombrées par des colis qui ne peuvent être palettisés directement (barres de fer, sacs non rigides...) :

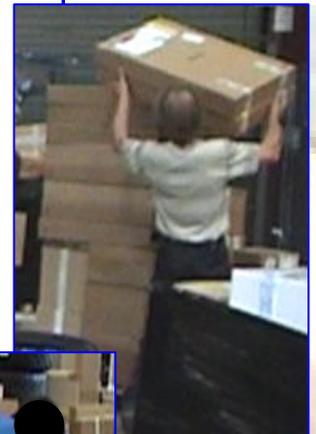
- risque de chute important car l'opérateur ne voit pas toujours son espace de déplacement lorsqu'il a des colis volumineux
- modification de la trajectoire avec une charge en manutention : apport de contraintes supplémentaires pour le tronc

Dans certaines entreprises, les emplacements de palettes ne sont pas matérialisés au sol. Les palettes sont donc placées arbitrairement les unes par rapport aux autres. Les déviations d'emplacement s'effectuent au cours de la journée de travail. Les allées de déplacements ne sont plus claires, l'espace de stockage n'est plus optimisé, le risque de chute est grand.

Dans d'autres entreprises, les palettes sont collées les unes aux autres, l'accès aux palettes du second rang se fait en enjambant les palettes et les colis (photo ci-contre). Ces déplacements avec charges peuvent engendrer à court terme des chutes ou entorse de cheville et à long terme des problèmes de dos car il y a hypersollicitation des muscles du tronc dans ces cas là (modification de la structure haubanée).

L'accès aux côtés des palettes se fait uniquement par l'avant, les colis sont donc déposés avec un éloignement de la charge conséquent pour la région lombaire.

Les palettes sont ensuite filmées (voir « Dépalettisation vrac »).



Dépose des colis



Déplacement avec charge

## Principales Sollicitations

**Région lombaire** lors de la dépose au sol, de la dépose avec éloignement du centre de masse de la charge et lors des déplacements avec colis en enjambant les colis au sol ou les palettes.

**Articulation des épaules** lors de la dépose en hauteur.

**Fatigue générale** en fin de journée à cause de la répétitivité des déplacements avec et sans charge.



# Tri sur ligne : palettisation

## Aides à la prévention

Mauvais aménagement de l'espace, déplacement avec enjambement des colis, recherche de palette entraînent des risques pour la santé et la sécurité de l'opérateur.

### Matérialiser l'emplacement des palettes au sol

Marquer à la peinture l'emplacement des palettes pour avoir des **allées plus claires et organisées** en laissant un espace de passage entre chaque palette si l'entrepôt le permet

→ solution pour éviter d'enjamber les palettes lors de la manutention.

### Afficher les numéros de palettes

Pour les grands entrepôts : au niveau aérien car les opérateurs ont du recul par rapport à l'espace de palettisation.

Pour les espaces plus faibles, privilégier un affichage au sol au niveau de chaque palette : marquage à la peinture d'une couleur visible sur le sol (blanc, rouge, jaune) devant chaque emplacement de palette

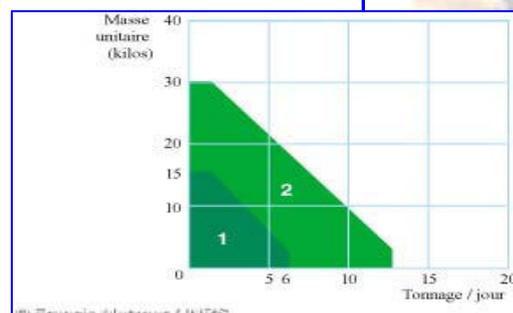
→ **recherche de l'emplacement avant la prise du colis** pour réduire les déplacements longs et surtout les changements de direction avec charge.

### Hauteur de palette

Si les palettes sont reprises par d'autres opérateurs au sein de l'entreprise, privilégier une **hauteur maximum de 1,60m** pour éviter la dépose et la reprise au dessus du niveau des épaules qui sont nocives pour les opérateurs.

### Tonnage/jour

Ne pas dépasser une manutention de **10 tonnes par jour** pour un **poids unitaire de 10kg** (6 tonnes pour un poids unitaire de 20kg). Au delà, il est nécessaire de créer une **polyvalence des opérateurs** au sein des différents postes afin de leur proposer des postes sans manutention de colis.



Abaque INRS

### Filmage des palettes

Le filmage des palettes, si la stabilité de celles-ci le permet, doit être réalisé **en dehors de la zone de palettisation** et dans un espace libre sans passage de chariot. Un espace libre autour de la palette permet à l'opérateur d'avoir des déplacements libres non contraints par l'espace restreint avec les autres palettes et d'éviter le risque de chute ou de choc.

Ne pas attribuer un opérateur uniquement à cette tâche.



# Eclatement des palettes sur quai

## Constats

Les opérateurs ont pour tâche de trier manuellement les colis qui arrivent sur palette ou en vrac. Il n'y a pas d'aménagement des quais.

La tâche demandée à cet opérateur est d'éclater une palette en plusieurs palettes avec des destinations différentes.

Les postures que l'on retrouve le plus sont les déposes avec flexion du tronc au delà de 20° pour 40 à 52% de celles-ci. Par contre nous retrouvons très peu de prises et de déposes au dessus des épaules.

Les postures en flexion du tronc s'évaluent à 6 ou 7 sur l'échelle de cotation RULA (risque important pour la santé de l'opérateur) alors que les postures avec prise ou dépose au dessus du niveau des épaules correspondent à une évaluation de 4.

Une course verticale importante (prendre bas et déposer haut ou inversement) augmente la pénibilité du travail par rapport aux postures à adopter et aux efforts à réaliser.

Les temps de déplacements lors du tri des palettes est assez conséquent et parfois se réalisent sur de longues distances. Ils représentent entre 15 et 22% de la durée du tri.

Le chantier d'éclatement est disposé au fur et à mesure que l'opérateur découvre une nouvelle destination. Il n'y a pas d'anticipation sur le tri des palettes. L'espace de tri n'est donc pas optimisé et les déplacements avec charges sont plus longs. Certaines palettes à trier ont toute la même destination et pourtant l'opérateur ne rapproche pas la palette au plus près pour éviter les déplacements.

En plus de la manutention des colis sur des distances variables, les opérateurs manutentionnent des palettes bois dont le poids varie entre 10kg (palette perdue) et 25kg (palette Europe). L'opérateur doit s'approvisionner sur des piles de stockage qui dépassent 1,70m.



*Déplacement entre chariots en mouvement*



*Eclatement d'une palette*

## Principales Sollicitations

*Région lombarde lors de la dépose des colis*  
*Membres inférieurs dû aux nombreux déplacements.*



# Eclatement des palettes sur quai

## Aides à la prévention

### Anticipation de l'organisation du chantier

On a pu noter que les opérateurs placent les palettes au fur et à mesure qu'ils découvrent une nouvelle destination lors de l'éclatement de la palette

→ donner à l'opérateur la possibilité d'anticiper sur son chantier d'éclatement en lui permettant de **connaître le nombre de destinations différentes** et donc le nombre de palettes à déposer sur son chantier d'éclatement **avant de le débiter**.

### Utilisation d'engin pour la mise en place du chantier d'éclatement

Privilégier l'**utilisation du gerbeur** pour supprimer la manutention manuelle de palettes lors de la mise en place du chantier d'éclatement et lors de la constitution des piles de palettes de stockage.

En début de chantier, l'opérateur prend une pile entière de palette et les dispose sur son espace de travail sans avoir à toucher une palette.

→ la meilleure des solutions pour supprimer la manutention manuelle de palettes.



Source : CRAMIF

### Limiter la hauteur des piles à 1,50m si pas de gerbeur

Si les opérateurs n'ont pas la possibilité d'avoir un gerbeur à disposition, la **hauteur des piles de palettes doit être limitée à 1,50m** pour réduire la sollicitation des épaules. Il réside cependant un problème d'espace de stockage.

### Magasin de palettes

Il permet de supprimer les manutentions manuelles de palettes sans gerbeur. Par contre l'opérateur ne peut prendre qu'une palette à la fois donc le distributeur doit être à proximité du chantier d'éclatement.





## Constats

La préparation de commandes s'effectue à partir d'un listing sur document papier, sur flasheur ou par commande vocale (casque). L'opérateur se déplace dans les travées des racks sur un chariot autoporté avec un support qu'il a au préalable choisi selon la préparation. La manutention des colis s'effectue seul ou à deux lorsque les colis sont volumineux. En fin de préparation, l'opérateur filme sa palette, pose une étiquette et l'amène sur l'espace de contrôle.

Le temps de manutention de charges varie entre 27 et 34% du temps d'une préparation de commande.

Les déplacements à pied sans charge correspondent entre 10 et 20% de part la proximité des adresses (pas de déplacement avec chariot) ou gêne par le chariot d'un autre préparateur ou approvisionneur.



Prise avec éloignement de la charge

Dépose sans modification des appuis

L'activité de filmage des palettes correspond entre 10 et 20% du temps d'une préparation de commande. Cette activité engendre donc des postures nocives pour l'opérateur (cf. poste de déchargement vrac). L'opérateur est également soumis aux vibrations transmises au corps entier de part l'utilisation du chariot autoporté pour un quart de son temps de préparation.

Les postures de travail les plus représentatives pour ces opérateurs sont :

- prise et dépose du colis en flexion du tronc : **21,6%** des postures
- bonne prise mais dépose en flexion du tronc : **18,3%**
- bonne prise et bonne dépose des colis : **17,8%**
- prise en flexion du tronc et bonne dépose : **10,6%**
- prise en flexion du tronc et dépose au dessus des épaules : **9,8%**

Les postures en flexion du tronc correspondent à des valeurs supérieures à 20°, valeurs astreignantes ou dangereuses pour la santé de l'opérateur

Dans **82,2%** des cas, les postures lors de la **prise et/ou de la dépose** des colis sont nocives pour la santé de l'opérateur.

Dans **57,4%** des cas, la posture de **prise** de colis est nocive et dans **74,8%** c'est la posture de **dépose** qui est en cause.

Dans **40%** des cas, la posture de **prise et de dépose** sont nocives pour la santé de l'opérateur.



Dépose avec hyper extension du tronc et instabilité des appuis

## Principales Sollicitations

**Région lombaire** lors de la prise et de la dépose en flexion du tronc supérieure à 20°, lors de la prise ou la dépose avec éloignement du colis et lors du filmage des palettes.

**Membres supérieurs** lors de la dépose au dessus des épaules et de la manutention de charges lourdes et répétitives.

**Mentales** lors de l'utilisation du casque vocale, concentration continue et communication entre les opérateurs réduite.



# Préparateurs de commandes

## *Aides à la prévention*

L'objectif de prévention pour ce poste de travail est de réduire les contraintes posturales en permettant une préhension des colis à des hauteurs limitant les flexions du tronc.

Pour limiter les prises en flexion du tronc, il faut **limiter les prises de colis en position basse** :

- en surélevant la palette de 40cm par rapport au sol en plaçant des lisses de rehausse ou des caillebotis pour permettre aux opérateurs d'atteindre le fond de la palette.

Par contre cette solution ne peut être prévue que pour les palettes d'une hauteur maximum de 1,30m.

- ou placer les palettes dans le **sens de la longueur** pour limiter la distance de préhension des colis en profondeur, prise à 0,80m maxi au lieu de 1,20m.

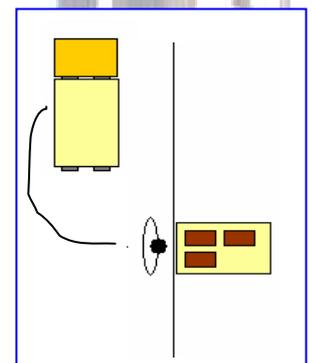
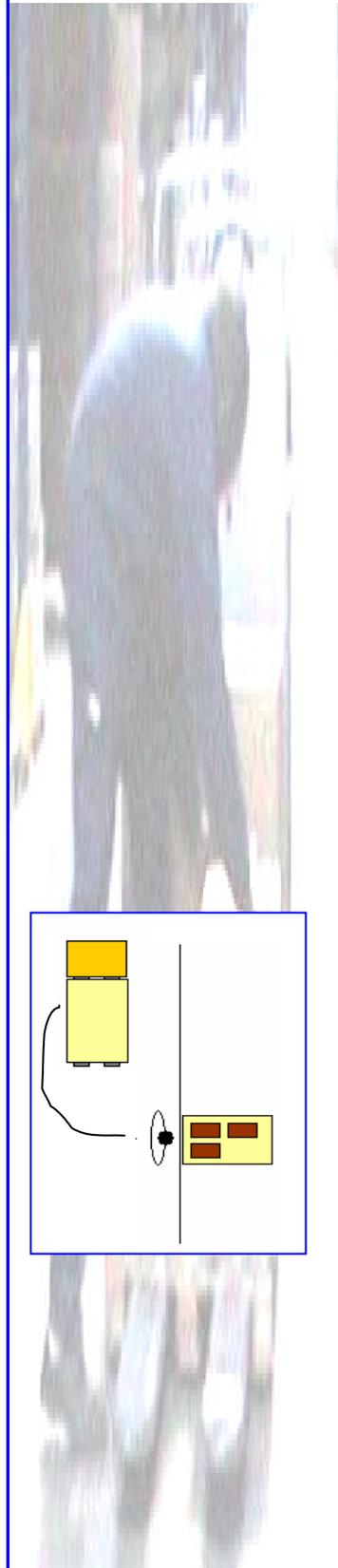
Cette solution nécessite d'avoir un espace de stockage plus important. De plus cela engendre une manipulation supplémentaire de la palette par l'opérateur qui approvisionne les rayonnages. Il doit reprendre la palette dans le sens de la longueur dans les allées.

**Sensibilisation aux bonnes pratiques de manutention** des opérateurs affectés à la préparation de commandes.

Pour réduire le nombre de dépose avec éloignement en flexion du tronc, il faut permettre à l'opérateur de pouvoir faire le tour de sa palette sans augmenter sa distance de déplacement : **privilégier les chariot autoporté à simple fourche** par rapport aux longues fourches. Sensibiliser les opérateurs à **placer son chariot en aval par rapport à l'adresse de prise** pour réduire la distance lors de la dépose côté opposé (ci-contre).

La reconnaissance du poids des colis est importante pour réduire la surcharge momentanée au niveau de la colonne vertébrale : **indiquer le poids sur les colis**. L'information du poids peut être communiquée par la commande vocale en même temps que le nombre de colis par adresse pour les opérateurs utilisant les casques.

Pour les opérateurs travaillant avec un casque à commande vocale, il faut **apporter un suivi concernant la dimension psychosociale** : « *en retirant au travailleur la conception de son travail, on altère son fonctionnement psychique c'est à dire son imagination, ses fantasmes, ses désirs et son histoire. Il s'agit alors d'une répression de la pensée spontanée, la pensée n'étant plus qu'opérationnelle (concentration), ce qui risque d'entraîner de la souffrance puisqu'il n'est pas aisé de faire taire les appels de l'inconscient* » (Dejours 1984).





# Activité de conditionnement

## Constats

Les activités de conditionnement au sein des entreprises logistiques sont variables. Ce sont des activités de conditionnement de produits sous différentes formes de supports et des activités logistiques de service après vente. Les activités sont répétitives et pour la plupart monotone. Les tâches sont plus fines et demandent une dextérité plus grande que les autres activités de la logistique. C'est pour cette raison que l'on retrouve une prédominance des femmes dans ce type d'entreprise contrairement aux autres.



Conditionnement à façon, changement de support

Les observations des postures au poste de conditionnement nous indique de nombreuses postures de travail en dehors des zones de confort :

- **abduction** de l'épaule droite au delà de 60° pour un tiers du temps
- **adduction** de l'épaule gauche et inclinaison du tronc pour les 2/3 restants



Activité de dévignettage

On a pu observer également une **mauvaise utilisation ou un mauvais agencement des outils mis à disposition** (hauteur de palette non adaptée malgré l'utilisation d'un gerbeur).

Le reconditionnement peut se faire dans des supports plus imposants, les opératrices se déplacent en **tractant manuellement des palettes** pouvant atteindre 500kg. Le conditionnement s'effectue en flexion du tronc pour les niveaux les plus bas (répétitivité vécue

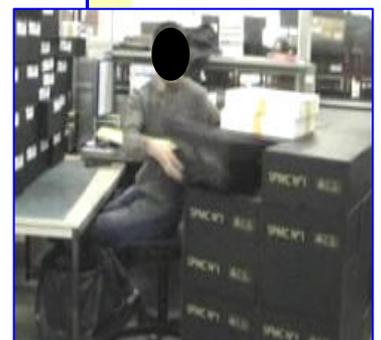
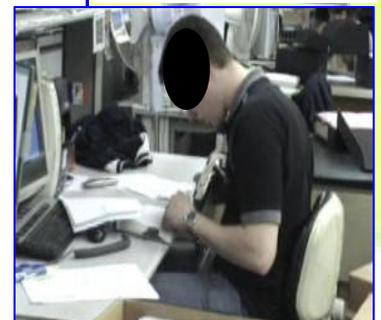
Différentes **techniques de dévignettage** ont été observées : prise terminale, prise sphérique ou prise avec spatule. La prise sphérique engendre une abduction de l'épaule plus importante. La prise avec spatule n'est pas adaptée au vu de la finesse de la tâche.

Aux postes d'enregistrement sur informatique, nous avons observé des postures en flexion, rotation et torsion du tronc ou éloignement de la charge lors de la palettisation des colis.

Lors de l'enregistrement des colis nous avons observé des postures avec flexion du tronc à cause d'un niveau d'éclairage du poste trop faible (entre 183 et 270 lux) par rapport aux exigences de la tâche. Les postes informatiques étaient face aux baies vitrées (reflets) ou dos à ces baies (éblouissement pour l'opérateur).



Lecture des codes pour enregistrement avec flexion cervicale



Palettisation suite à l'enregistrement

## Principales Sollicitations

**Epaule** : mouvement d'abduction et d'adduction lors des activités de conditionnement.

**Avant-bras/main** : activité fines telles que le vignettage/dévignettage

**Région cervicale** : travail sur poste informatisé

**Tronc** : palettisation des colis sans passer par la position debout



# Activité de conditionnement

## Aides à la prévention

### Hauteur du plan de travail

La hauteur du plan de travail est à adapter en fonction de la tâche à réaliser.

Travail de précision : 95-120cm

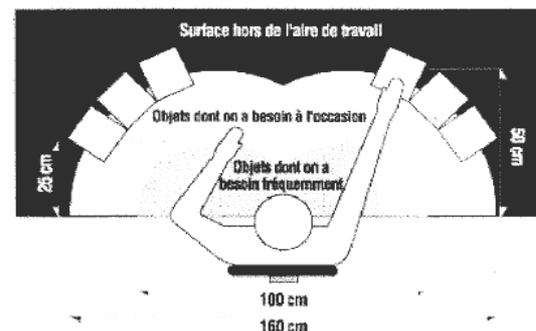
Travail léger : 85-110cm

Travail plus physique : 65-95cm

On doit prendre en compte la taille des opérateurs pour trouver une hauteur de travail de confort pour la plus grande partie d'entre eux. Pour une hauteur optimale il faut prendre la hauteur du coude de l'opérateur +10cm (pour un travail de précision) et -10cm (pour un travail lourd).

### Organisation du poste de travail

Placer les outils et produits à conditionner de manière à éviter les mouvements de prise croisée (prise à droite avec la main gauche par exemple). Respecter les zones de travail optimales dans l'aménagement du plan de travail.



### Utilisation des outils d'aide à la manutention

Lorsque la cadence de travail le permet, placer des tables élévatrices à proximité des tables de travail pour permettre d'adapter la hauteur de prise et de dépose.

On a pu voir qu'un certains nombres d'aide à la manutention ne sont pas utilisés de manière optimale : sensibiliser les opérateurs à la bonne utilisation des gerbeurs ou tables élévatrices pour placer la palette à hauteur réglables selon la hauteur de la palette.

La norme ergonomique NFX35-109 indique que lors de la traction d'une palette à l'aide d'un transpalette manuel, celle-ci ne peut excéder 360kg pour une femme et 600kg pour un homme.

### Eclairage

Certaines activités demandent un bon niveau d'éclairage pour éviter les erreurs de lecture. Une activité de lecture de codes à barres demande un niveau d'éclairage de 500 lux si cette lecture se fait sans flasheur.

Pour les espaces de stockage entrepôt la norme X35-103 préconise un éclairage de 150 lux.



# Chargement

## Constats

Tout comme pour le déchargement, nous retrouvons des moyens mécaniques pour charger les palettes ou des moyens manuels pour le chargement colis par colis.

Les déplacements en chariot automoteur entraînent :

- **inclinaison du tronc** lors du chargement
- **rotation** de la nuque lors de la sortie

Lors du chargement en chariot autoporté, l'opérateur est en **hyperextension du tronc** et **rotation** de la nuque côté droit pour voir son espace de déplacement sur le quai et pour placer les palettes dans la traction.

Ces opérateurs sont soumis aux **vibrations transmises au corps entier** surtout au moment du passage du pont. Certains opérateurs chargent 7-8 camions par jour d'une vingtaine de palettes soit **environ 300 passages** sur le pont du quai. On a pu noter que l'état détérioré de certains ponts entraînait une amplification des vibrations et une augmentation de la vigilance pour éviter la chute de la palette.

Dans une logique économique, les tractions doivent être remplies au maximum de leurs capacités. Lors du chargement colis par colis, les opérateurs doivent donc placer des colis à plus de **2m de haut** en les lançant.

La **distance verticale** du port de la charge est donc maximal, prise au niveau du sol pour placer les colis au niveau des épaules ou au dessus de la tête afin de les jeter le plus haut possible. Le risque pour la santé de ces opérateurs est maximal d'autant que ce sont les mêmes qui ont effectué le déchargement colis par colis plus tôt dans la journée de travail.

Le poids des colis n'est pas souvent connu par les opérateurs ce qui ne leur permet pas d'anticiper sur la posture à adopter au moment de la prise : prise non adaptée au poids du colis correspond à des contraintes supplémentaires pour l'opérateur et des **risques pour sa santé à court terme comme à long terme**.



Chargement mécanisé



Chargement colis par colis

## Principales Sollicitations

**Région cervicale** : déplacements avec rotation de la nuque

**Tronc** en hyperextension pour les opérateurs en chariots autoportés

**Avant-bras et épaule** : mouvements circulaires statiques pour diriger le chariot autoporté ou automoteur.

**Région lombaire et membres supérieurs** pour les opérateurs au chargement colis par colis.



# Chargement

## *Aides à la prévention*

### Vibrations du sol

Les opérateurs utilisant des chariots automoteurs sont soumis aux vibrations du corps entier. Afin de réduire ces risques, il est important d'avoir un suivi de la maintenance du matériel (roues, assise...), un bon état du sol et des ponts de quais.

### Déplacements en chariot

Garder une bonne vision de l'espace de déplacement.

### Formation des opérateurs à la manutention et au poste de travail :

Ce sont souvent des opérateurs en mission intérimaire qui sont placés à ces postes de manutention. Sans expérience dans ce domaine, les opérateurs n'effectuent pas les gestes sécuritaires.

→ **transmission des savoirs faire des experts de l'entreprise**

### Chargement colis par colis

Les opérateurs sont soumis aux mêmes contraintes que pour l'activité de déchargement des tractions.

→ une sensibilisation aux postures de travail doit être réalisée pour l'ensemble des opérateurs au chargement manuel.

→ le chargement mécanique doit être privilégié

→ éviter les reprises de colis qui multiplient le tonnage/jour





# Synthèse

Cette étude nous a permis de réaliser un état des lieux des conditions de travail dans 13 entreprises de la logistique ou ayant une activité logistique du secteur Nord-Orléanais (Ormes, Saran, Fleury les Aubrais). Le point de départ de l'étude n'était pas porté sur le nombre de déclaration de maladies professionnelles (aucune déclaration pour les 13 entreprises) mais sur le ressenti des différents médecins du travail volontaires pour cette étude.

Nous avons vu pour les différents postes de déchargement, de tri des colis sur ligne ou sur quai, préparateurs de commandes ou chargement que les postures de travail engendrent des flexions, rotations ou torsions du tronc. L'enregistrement des colis ou le conditionnement entraînent principalement des mouvements en abduction ou adduction de l'épaule mais aussi des mouvements de pronation supination de l'avant bras et des mouvements de flexion/extension, abduction/adduction du poignet. Dans de nombreux cas, ces angles correspondent à des angles situés en dehors des zones de confort.

La manutention manuelle, malgré certaines technologies qui permettent de la diminuer, est très présente au sein du secteur de la logistique. Lors d'une phase de manutention, outre les objectifs de performance et de satisfaction, les manutentionnaires poursuivent aussi le maintien de leur intégrité physique en développant plusieurs objectifs :

- diminuer les risques de blessures en améliorant par exemple le contrôle de l'objet et/ou de l'équilibre (prise diagonale du colis)
- préserver un niveau acceptable de fatigue et de confort en réduisant la durée des efforts (adapter son environnement et sa posture en fonction de la situation, rapprocher le centre de masse du colis, favoriser la continuité et la régularité des efforts, éviter les changements de direction lors de la manutention)
- améliorer le confort et diminuer la fatigue en permettant à l'opérateur de ne toucher qu'une seule fois et éviter toutes les reprises de colis

On a pu voir que la manutention n'est pas une simple activité mécanique mais qu'elle engendre la mise en œuvre de modes opératoires et de stratégies complexes. Les informations d'ordre visuel précèdent généralement la manutention alors que les informations de type proprioceptif sont prises au cours d'une phase préparatoire au transfert ou directement en cours d'action. Dans le cas où les situations se répètent, les informations acquises par le corps (« Apprendre par corps » Faure, 2000) sont mises en mémoire et la prise d'information est par la suite visuelle (Lortie, 2002). Les prises d'informations sont les composantes importantes de leur travail, prises d'informations qui ne sont efficaces qu'avec de l'expérience dans l'environnement où l'opérateur se trouve. La population ayant moins de 6 mois d'ancienneté, considérée comme novice (Lortie, 2002), est la plus exposée aux risques liés à la manutention de part une prise d'information absente ou réduite par rapport aux experts. Ces derniers sont par contre « usés » par le travail ce qui explique une estimation de l'intensité des efforts physiques plus lourde.

Nous voyons que la population de salariés travaillant dans le secteur de la logistique est à « risque » malgré une absence de déclaration de maladies professionnelles figurant aux tableaux des troubles musculo-squelettiques. Cette absence peut s'expliquer par un turn-over important des opérateurs au sein de ces entreprises.



Les résultats de cette étude ont permis la construction d'une formation-action adaptée à la branche de la logistique. Cette formation mise en place avec l'ARACT Centre (Association Régionale pour l'Amélioration des Conditions de Travail), la CRAM Centre (Caisse Régionale d'Assurance Maladie) et la DRTEFP Centre (Direction Régionale du Travail, de l'Emploi et de la Formation Professionnelle) va permettre aux entreprises d'acquérir des connaissances sur les TMS et d'avoir les outils pour développer une dynamique préventive adaptée à leurs situations. Cette formation est proposée dans un premier temps aux entreprises ayant participées à l'étude puis aux entreprises de la logistique adhérentes au CIHL correspondantes aux codes NAF et désignations suivantes :

- 5210B (ex 631 E) : Entreposage et stockage non frigorifique
- 4941 A (ex 602 M) : Transports routiers de fret interurbains
- 5229 A (ex 634 A) : Messagerie, fret express
- 4941 B (ex 602 L) : Transports routiers de fret de proximité
- 5229 B (ex 634 C) : Affrètement et organisation des transports
- 5210 A (ex 631 D) : Entreposage et stockage frigorifique

La première formation-action débutera fin septembre 2009 par un module de 2 jours comprenant un apport de connaissance sur le TMS, des éléments pour faire un état des lieux et des éléments pour élaborer une stratégie d'action. Le second module (2 mois après) est constitué de réflexions sur les stratégies élaborées par les participants et d'une aide à la construction et ajustement de la démarche. Le troisième module (4 mois après le second) a pour objectif de faire un état de la mise en œuvre de la stratégie et de réaliser un point sur les difficultés rencontrées.