MANUTENTIONS MANUELLES

Guide pour évaluer et prévenir les risques

Avril 2008

Direction générale Humanisation du travail

Ce manuel a pu être réalisé
grâce à l'appui de l'Union européenne
Fonds social européen

Cette brochure a été rédigée par le Service de Santé au Travail et d'Education pour la Santé de l'Université de Liège, composé de:

- Professeur Ph. Mairiaux, médecin du travail et ergonome,
- J.-Ph. Demaret, kinésithérapeute et formateur,
- D. Masset, kinésithérapeute et ergonome,
- Ch. Vandoorne, spécialiste en éducation pour la santé.

Avec la collaboration de J. Vandecan, du service de la communication interne de Cockerill-Sambre.

Cette brochure peut être obtenue gratuitement

- ✓ par téléphone au 02 233 42 14
- ✓ par commande directe sur le site du SPF: http://www.emploi.belgique.be
- ✓ par écrit à la Cellule Publications du Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale
  Rue Ernest Blerot 1 – 1070 Bruxelles
  Fax : 02 233 42 36
  E-mail : publications@emploi.belgique.be

Cette brochure peut également être consultée sur le site internet du SPF: http://www.emploi.belgique.be

Deze publicatie is ook verkrijgbaar in het Nederlands.

©SPF Emploi, Travail et Concertation sociale

Tous droits réservés pour tous pays. Il est interdit, sauf accord préalable et écrit de la Direction de la communication du SPF Emploi, Travail et Concertation sociale, de reproduire totalement ou partiellement la présente publication, de la stocker dans une banque de données ou de la communiquer au public, sous quelque forme que ce soit. Toutefois, si la reproduction de textes de cette brochure se fait à des fins informatives ou pédagogiques et strictement non commerciales, elle est autorisée moyennant la citation de la source et, s'il échet, des auteurs de la brochure.

La rédaction de cette brochure a été achevée le 1er avril 2008

Coordination: Direction de la communication
Mise en page: Drukkerij Artoos N.V.
Dessin: S. Freyens
Impression: Imprimerie Bietlot
Diffusion: Cellule Publications
Editeur responsable: Service public fédéral Emploi, Travail et Concertation sociale

Dépôt légal: D/2008/1205/19

H/F

Les termes « travailleurs », « employeur » et « conseillers en prévention » utilisés dans cette brochure désignent les personnes des deux sexes.

Table des matières

AVANT-PROPOS 3

CHAPITRE 1
POURQUOI ET COMMENT PRÉVENIR LES RISQUES ? 5

A. L'importance des risques : quelques chiffres 6

B. Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles 8
1. Effets et dommages potentiels liés aux contacts 8
2. Effets et dommages potentiels liés aux efforts 9
3. Effets et dommages potentiels sur la colonne vertébrale 11

C. La démarche pour la prévention des risques 21
1. Quelques définitions 21
2. Une démarche structurée par étapes et par niveaux 23

CHAPITRE 2
DES OUTILS D'ANALYSE 27

A. Le repérage des sources de danger 28
1. Analyser les données de production 28
2. Analyser les données relatives aux accidents du travail 30
3. Recueillir les plaintes du personnel 34

B. L'évaluation du risque : la FIFARIM 35
1. Le mode d'utilisation de la FIFARIM 35
2. Le contenu de la FIFARIM 37

C. Choisir des priorités pour la recherche de solutions 52
1. Méthodologie pour la sélection des priorités 52
2. Estimation quantitative du niveau du risque 53

Table des matières

CHAPITRE 3
LES STRATÉGIES DE PRÉVENTION 55

Un arbre de décision 56
Un exemple 58
Présentation générale 60

Etape 1 : Transformer radicalement la tâche 61

Etape 2 : Eliminer le risque associé à la tâche 62

Etape 3 : Réduire le risque associé à la tâche 65

ANNEXES 89

Dispositions légales 90

Ressources bibliographiques 94

Avant-propos

De nombreux travailleurs, seuls ou en équipe, sont confrontés au quotidien à des efforts physiques, parfois intenses, tels que le port ou le déplacement de charge. Ces actes physiques sont appelés « manutention manuelle ». La manutention manuelle, du fait de ses caractéristiques ou de conditions ergonomiques défavorables, n'est pas sans risques pour les travailleurs qui y sont soumis. Ils encourent notamment des risques d'accidents du travail ayant des conséquences pour le dos, les membres inférieurs (entorses par exemple) ou les extrémités (coincement des doigts par exemple), mais également le vieillissement progressif des structures ostéoarticulaires et la fatigue. Les risques liés à la manutention manuelle et à l'activité physique sont la principale cause d'accidents du travail et de maladies professionnelles. Le but de ce guide est de parvenir à prévenir et réduire ces risques, et à diminuer la dépense d'énergie afin de favoriser l'efficacité du travail humain.

Afin d'atteindre ce but général, les objectifs prioritaires du guide sont de

- fournir des outils d'auto-évaluation de ces risques qui soient utilisables par la ligne hiérarchique, par les conseillers en prévention agissant dans l'entreprise et par les travailleurs eux-mêmes;
- proposer une démarche de choix des priorités et des stratégies de prévention;
- aider l'utilisateur à répondre aux questions les plus fréquemment évoquées dans les entreprises en rapport avec ces problèmes, et de lui faire comprendre, dans une optique pédagogique, les mécanismes et les procédures sous-jacents aux conseils de prévention.

Le guide ne concerne que les aspects de manutention manuelle des charges d'une masse supérieure à 3 kg . Il n'aborde donc pas les problématiques des mouvements répétitifs avec des objets de faible poids, ni les problèmes posés par les manutentions mécanisées. Quant aux aides techniques à la manutention, elles sont présentées dans le contexte des stratégies de prévention à mettre en œuvre et non pas sous une forme exhaustive. En outre, l'objet du guide est limité à la manutention d'objets inanimés et exclut donc la manutention des malades, qui constitue une thématique justifiant une approche spécifique.

Le guide est destiné à tous ceux qui, dans l'entreprise, peuvent stimuler, conseiller ou réaliser une démarche de prévention:

- L'employeur, responsable de la santé, de la sécurité et du bien-être de son personnel; le guide pourra être particulièrement utile pour les patrons des petites ou moyennes entreprises qui disposent moins facilement d'un conseiller en prévention.
- Les conseillers en prévention, médecins du travail, ingénieurs de sécurité ou ergonomes qui trouveront dans le guide une démarche cohérente pour mener leur évaluation du risque.
- Les membres du comité pour la prévention et la protection au travail (PPT) qui y trouveront un outil de communication et d'évaluation.
- Les travailleurs et leur encadrement proche (chefs d'équipe ou contremaîtres) qui pourront utiliser le guide comme outil d'évaluation et de recherche de solution au sein des cercles de qualité, groupes de progrès, et autres structures participatives mises en place dans l'entreprise.

Mode d'utilisation

Ce guide a été conçu pour favoriser une utilisation «à la carte», adaptée aux besoins spécifiques des différents publics cibles et des différents contextes d'entreprise.

- Les travailleurs et leur encadrement souhaiteront sans doute remplir en priorité la FIFARIM, Fiche d'Identification des Facteurs de Risque liés à la Manutention, disponible en encart du guide, avant de prendre connaissance des explications de celle-ci dans le chapitre 2.
- Les personnes plus intéressées par la compréhension des phénomènes physiologiques pourraient vouloir consulter de prime abord le chapitre 1 où sont expliqués les effets et dommages potentiels des manutentions manuelles sur la colonne vertébrale;
- D'autres seront attirés d'emblée par une immersion dans la panoplie des stratégies de prévention suggérées au chapitre 3.
- Les chefs d'entreprises devraient tirer profit des démarches d'analyse des données de production présentées au début du chapitre 2 s'ils souhaitent réaliser, dans leur entreprise, un bilan des dangers liés aux manutentions.
- La FIFARIM peut aussi être utilisée d'emblée pour estimer le risque attaché à un poste de travail bien précis sur lequel on a attiré l'attention.
- Les personnes spécialisées en prévention et sécurité seront sans doute plus intéressées à entrer dans le guide par les principes méthodologiques d'analyse des risques, de choix des priorités ou de sélection des stratégies de prévention présentés surtout dans le deuxième chapitre et au début du troisième chapitre.

Quel que soit l'utilisateur, quelle que soit sa voie d'entrée dans le guide, il doit savoir que celui-ci a été conçu pour favoriser les interactions et la collaboration entre les différents acteurs de la prévention en entreprise. Le guide propose des informations et des outils à divers niveaux de difficulté et de précision afin de susciter une démarche active de la part des utilisateurs, de les aider à évaluer les risques de la situation de travail à laquelle ils sont personnellement confrontés et de s'engager dans une démarche collective pour la définition des priorités et des moyens de prévention.

Chapitre 1

Pourquoi et comment prévenir les risques ?

A. L'importance des risques : quelques chiffres

Les chiffres disponibles concernent exclusivement les lésions consécutives à un accident du travail. Il n'est pas possible en effet d'estimer, parmi l'ensemble des lésions chroniques qui peuvent entraîner une douleur au niveau du dos, de l'épaule, ou dans d'autres régions du corps, celles qui résultent directement d'une activité prolongée de manutention manuelle.

Pour les accidents du travail eux-mêmes, la codification exigée par la réglementation ne comporte pas de code spécifique relatif à la manutention manuelle. Une certaine prudence s'impose donc dans l'interprétation des statistiques disponibles (FAT 2004).

Les accidents par efforts et faux mouvements

En 1969, 4% du total des accidents;
En 1991, 16% du total
En 2004, 15,3% du total

Cette augmentation impressionnante souligne à la fois la diminution d'autres catégories d'accident et la difficulté de prévenir les accidents liés à un mouvement ou à un effort. Malheureusement, les chiffres récoltés ne permettent pas de savoir dans quelle mesure cette augmentation est liée spécifiquement à la réalisation de tâches de manutention.

Les accidents à l'origine d'une lésion du dos

En 1980, 4,7% et 5,4% de tous les accidents déclarés
respectivement parmi les employés et les ouvriers

En 1991, 6,7% et 8% de tous les accidents déclarés

En 2004, 6,6% de tous les accidents déclarés

L'augmentation est ici aussi importante. Selon des statistiques convergentes (Grande-Bretagne, Canada), ces lésions vertébrales sont causées, par

- des efforts excessifs — environ 70% des cas
- des glissades ou des chutes — environ 25% des cas
- des chocs, des heurts — environ 5% des cas

Même si l'on restreint l'analyse aux efforts musculaires, les lésions du dos ne sont pas toujours la conséquence d'une opération de manutention. Dans une étude détaillée de 219 accidents du travail (Mairiaux, Delavignette, 1993), 34% des lésions dorsales étaient apparues au cours de tâches autres que la manutention. Lorsqu'il s'agit effectivement d'une manutention, la tâche à l'origine de l'accident n'est pas toujours un lever ou un transport de charge; dans environ un quart des cas, la tâche est différente (pousser, tirer par exemple). Enfin, lorsqu'il s'agit du lever d'une charge, le poids de celle-ci est plus souvent modéré (< 30kg) qu'excessif.

A. L'importance des risques : quelques chiffres

Les accidents consécutifs à la manutention

Une étude canadienne (Lortie et coll. 1996) a analysé 611 accidents survenus dans une population de manutentionnaires affectés au déchargement de camions et au stockage des marchandises dans un entrepôt. Cette étude a révélé des tendances intéressantes concernant

	Pourcentage de cas analysés
... l'origine des blessures	
l'effort fourni	32%
l'objet manipulé	38%
un autre objet	30%
... le mécanisme de la blessure	
un heurt, un impact	46%
un effort	32%
... la région du corps touchée	
le dos	27%
les membres inférieurs	29%
les membres supérieurs	27%

Conclusions

Les accidents liés à la manutention :
- constituent une fraction croissante des accidents de travail;
- ne constituent qu'une cause possible parmi d'autres, des lésions du dos et des douleurs musculaires observées en milieu de travail;
- ont pour mécanisme causal un impact, un heurt, plus souvent qu'un effort musculaire;
- sont, dans un nombre significatif de cas, liés à un autre mouvement que le lever d'une charge.

B. Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles

A partir du moment où une activité de manutention est manuelle, elle favorise la flexibilité et l'adaptabilité des flux des produits au sein du système de production, mais elle entraîne également certains effets sur le corps humain : la contraction des muscles, une dépense d'énergie et une accélération de la fréquence cardiaque.

La manutention manuelle d'un objet ou d'un produit peut également être à l'origine d'effets nocifs ou dommages, c'est-à-dire, selon les cas, une altération de l'état de santé, une blessure corporelle ou encore un incident d'ordre matériel (bris de l'objet par exemple). On distingue donc :

Les consequences materielles

A côté des avantages déjà évoqués, tels que l'adaptabilité de l'opérateur humain, la manutention manuelle présente certaines limites intrinsèques pour des transferts de matière ou de produits qui portent sur des tonnages importants par unité de temps.

Par ailleurs, les erreurs ou fausses manœuvres éventuelles de l'opérateur, qu'elles soient liées à l'état de fatigue de celui-ci, à son inexpérience ou à sa négligence, peuvent se traduire par :
- des pertes de matière;
- la casse de l'objet ou du produit;
- des altérations de l'emballage susceptibles de détourner le client de l'achat.

Les consequences sur la sante

Dans le contexte de la prévention, il est utile de décrire séparément trois types de conséquences.

- Conséquences liées aux contacts lors des manutentions.

- Conséquences induites par les efforts de manutention :
  - effets immédiats ou concomitants;
  - éventuellement, effets retardés;
  - éventuellement, dommages aigus;
  - éventuellement, dommages chroniques.

- Conséquences touchant les structures musculosquelettiques et plus particulièrement :
  - les conséquences potentielles sur la colonne vertébrale;
  - les mécanismes favorisant les lésions au niveau de la colonne.

1. Effets et dommages potentiels liés aux contacts

Par leur rôle mécanique de barrière, la peau et les tissus sous-cutanés constituent la cible privilégiée des lésions survenant lors de la manutention de l'objet ou lors d'accidents de manutention mettant le corps en contact avec l'environnement.

Quelles peuvent être ces lésions :

- **des contusions,** en cas de heurt :
  - soit le manutentionnaire est heurté par un objet en mouvement *(chute d'objet sur le pied ...),*
  - soit il se cogne à l'environnement *(heurt des doigts contre le montant métallique d'un rayonnage de stockage);*

- **des écorchures, des coupures :** toutes les lésions produites par les bords tranchants, les angles vifs, les irrégularités de surface ...;

- **des brûlures** lors de la manutention d'objets très chauds ou très froids;

- **des perturbations vasculaires :** lorsque les parties de la charge qui peuvent être utilisées pour la saisie sont de surface trop restreinte *(par exemple, des poignées mal conçues ou absentes)*, la prise de la charge implique la concentration de la force sur une surface réduite de la main ou des doigts, et induit à ce niveau une pression élevée. Ce mécanisme peut perturber la circulation sanguine locale et cela d'autant plus que la charge est lourde et que sa prise est prolongée *(par exemple, lors du transport sur une longue distance)*. Cette perturbation circulatoire peut altérer la capacité de contrôle fin du geste et augmenter de ce fait le risque d'accident.

2. Effets et dommages potentiels liés aux efforts

La santé des travailleurs effectuant une tâche de manutention manuelle peut être affectée
- de façon immédiate durant l'exécution du travail,
- de façon retardée à l'issue de la période de travail,
- bien plus tardivement après des mois ou des années de travail dans les mêmes conditions.

2.1. Effets concomitants

Comme pour tout autre effort musculaire, le déplacement d'un objet implique que les muscles sollicités puissent développer la force requise et recevoir l'énergie nécessaire à la contraction.

Ces exigences sont satisfaites grâce à :
- une accélération de la fréquence cardiaque ;
- une élévation de la pression artérielle ;
- une accélération de la respiration pulmonaire.

En outre, la contraction des muscles lors de l'effort est elle-même à l'origine d'autres effets :
- mise sous tension des tendons et ligaments ;
- augmentation des pressions intra-articulaires ;
- augmentation de la pression intra-abdominale.

2.2. Effets retardés

La répétition des efforts de manutention au cours de la journée de travail peut entraîner
- une fatigue musculaire localisée avec sensation d'inconfort ou même de douleur ;
- une fatigue générale ;
- une diminution de la coordination des mouvements.

2.3. Dommages aigus

Une lésion est qualifiée d'aiguë dans la mesure où elle apparaît de façon brutale, rapide, dans un court laps de temps. Cependant le mécanisme causant la lésion peut être lui-même aigu ou chronique.

- **Une exposition aiguë**, c'est l'application brève à une structure du corps d'une force excessive par rapport à la capacité de résistance de cette structure.

Exemples :
- déchirure musculaire lors du lever d'une charge lourde ;
- hernie inguinale apparaissant dans les mêmes circonstances ;
- entorse de cheville à l'occasion d'une glissade ou d'une chute.

- **Une exposition chronique** est constituée par la répétition, pendant une longue période, de l'application d'une force qui provoque une accumulation de micro-traumatismes, généralement non perceptibles par la personne. Comme "la goutte d'eau qui fait déborder le vase", un mouvement anodin peut un jour déclencher la rupture du tissu préalablement fragilisé par ces micro-traumatismes.

  Par exemple : un lumbago avec hernie discale sous-jacente apparaît lors du laçage des chaussures dans le vestiaire de l'entreprise.

2.4. Dommages chroniques

Un dommage (ou une lésion) est dit chronique lorsqu'il apparaît de façon progressive ou insidieuse. Ce dommage chronique peut lui aussi trouver son origine dans une exposition aiguë ou chronique.

- Dans le cas d'une **exposition aiguë,** accidentelle à une force excessive, le dommage chronique constitue en quelque sorte le prolongement du dommage aigu.
  Exemples :
  - *une rupture brutale du système tendineux (coiffe des rotateurs) au niveau de l'épaule peut conduire ultérieurement à une raideur chronique et persistante de l'articulation ;*
  - *une hernie discale apparue lors d'une chute peut secondairement entraîner des douleurs persistantes (lombalgies chroniques).*

- Une **exposition prolongée, répétée,** à des micro-traumatismes d'origine mécanique peut être aussi à la source d'un dommage chronique.
  Exemple : une tendinite des tendons fléchisseurs du poignet peut être causée par une tâche de conditionnement réalisée à haute cadence.

3. Effets et dommages potentiels sur la colonne vertébrale

3.1. Structure de la colonne vertébrale

Bien que la colonne vertébrale ne soit pas la seule structure musculosquelettique susceptible de se dégrader lors de tâches de manutention manuelle - l'articulation de l'épaule peut s'altérer elle aussi dans certaines conditions de manutention - elle constitue une cible privilégiée. Afin de mieux comprendre les dommages qui peuvent apparaître au niveau de la colonne, quelques notions d'anatomie et de physiologie sont nécessaires.

La colonne vertébrale, véritable charpente du dos, est constituée de

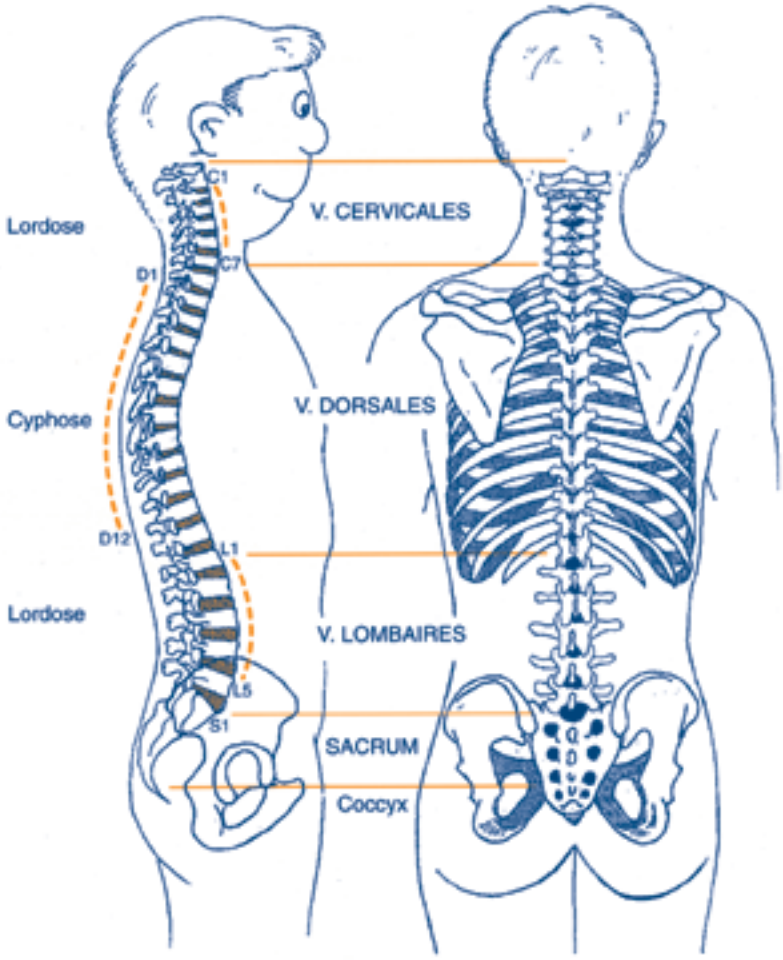
• 24 vertèbres mobiles réparties en trois groupes	- sept vertèbres cervicales - douze vertèbres dorsales - cinq vertèbres lombaires
• deux pièces fixes	- le sacrum - et le coccyx

La colonne vertébrale a une fonction de support du tronc, de la tête et des épaules. Ce rôle de support se traduit par l'augmentation de la taille des vertèbres, depuis les cervicales jusqu'aux lombaires.

De profil, la colonne vertébrale présente des courbures :

- **à concavité postérieure :**
  les lordoses lombaire et cervicale.

- **à concavité antérieure :**
  la cyphose dorsale

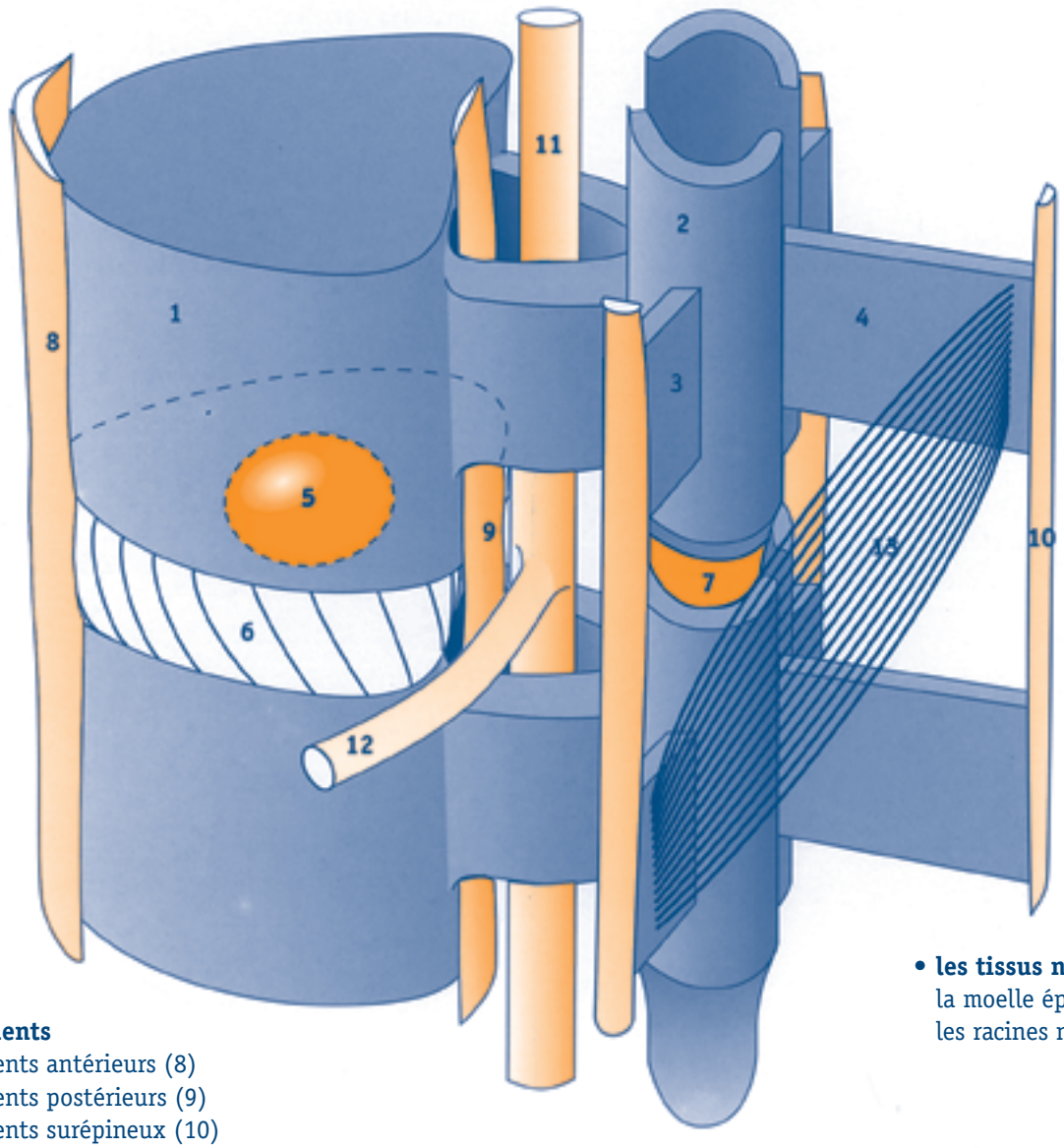


B. Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles

On peut subdiviser la colonne vertébrale en petites unités fonctionnelles appelées " segments vertébraux ". Un segment vertébral est constitué par deux vertèbres et comporte les différentes structures décrites dans la figure : une structure osseuse, des articulations entre les deux vertèbres, des ligaments, des tissus nerveux et les structures musculaires.

- **la structure osseuse**
  le corps vertébral (1)
  l'arc vertébral
  les apophyses articulaires (2)
  les apophyses transverses (3)
  les apophyses épineuses (4)

- **les articulations**
  le disque intervertébral
  composé d'une partie centrale, le noyau (5)
  entourée par un anneau fibreux (6)
  les deux articulations dites postérieures (7)



- **les tissus nerveux**
  la moelle épinière (11)
  les racines nerveuses (12)

- **les ligaments**
  les ligaments antérieurs (8)
  les ligaments postérieurs (9)
  les ligaments surépineux (10)

- **les structures musculaires**
  les muscles intervertébraux attachés sur les différentes apophyses (13)

3.2. Fonctions du segment intervertébral

a) Les articulations dites postérieures

A l'arrière, au niveau de l'arc postérieur, les deux vertèbres forment deux petites articulations, l'une à droite, l'autre à gauche (7). Les facettes osseuses de ces articulations sont recouvertes de cartilage et entourées par une capsule. Ces articulations guident et contrôlent le mouvement vertébral.
Elles sont fortement riches en terminaisons nerveuses et sont donc sensibles aux mouvements, à la douleur et même aux changements de pression atmosphérique.

b) Les ligaments

La colonne vertébrale est entourée par de nombreux ligaments (8, 9, 10) qui stabilisent et renforcent le dos. De nombreuses fibres nerveuses parcourent les ligaments; dès lors, la détérioration des ligaments peut être douloureuse.

c) Les tissus nerveux

La moelle épinière (11) est protégée par les structures osseuses qui l'entourent et qui constituent le canal médullaire. Les racines nerveuses (12) émergent de ce gros cordon central par les trous de conjugaison. Elles constituent le point de départ des différents nerfs *(par exemple, le nerf sciatique)*. Les nerfs transmettent les informations motrices vers les zones périphériques *(commande des mouvements des muscles)* et recueillent, à partir de celles-ci, les informations sensitives *(toucher, sensibilité au chaud et au froid, douleur,...)*.

d) Les muscles

Les muscles (13) sont attachés sur les apophyses transverses (3) et épineuses (4). Ils contrôlent les mouvements et les positions du dos. Ils renforcent la stabilité du tronc.

e) Le disque intervertébral

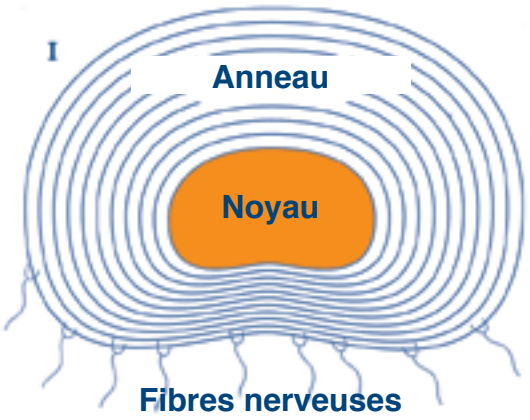
Le disque vertébral a deux fonctions essentielles:

- amortir les chocs
  Comparable à un pneu bien gonflé, le disque amortit les différentes variations de pressions
  - venant d'en haut *(dues aux charges, par exemple)*,
  - venant d'en bas *(chocs dus à la marche, par exemple)*.

- permettre le mouvement
  Le noyau, joue le rôle de rotule mécanique et permet une mobilité variable suivant les étages vertébraux.

Le disque vertébral présente quelques particularités

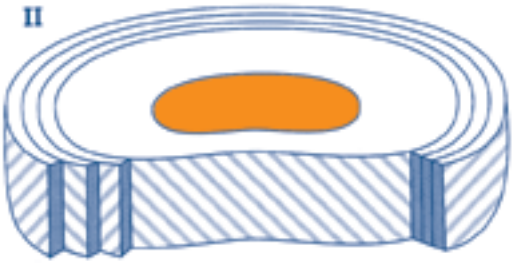
Le noyau
Le noyau est constitué de 90% d'eau et de 10% de grosses molécules (les protéoglycans), qui attirent l'eau. Il a l'apparence d'une gélatine très dense.



Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles

L'anneau fibreux

L'anneau est constitué de fibres de collagène disposées en couches concentriques (dessin I). Dans chacune de ces couches, les fibres sont orientées à 45° environ par rapport au plateau de la vertèbre, dans une direction opposée aux fibres des couches voisines (dessin II). L'anneau fibreux constitue ainsi une espèce de treillis enserrant solidement le noyau.



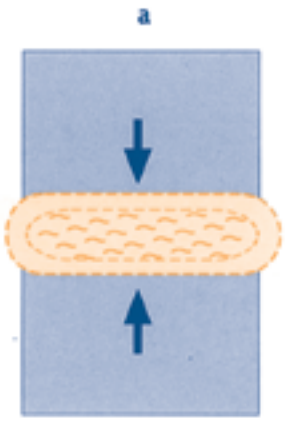
L'absence de structures nerveuses

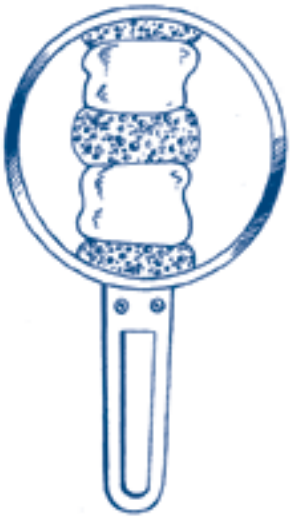
Une particularité du disque intervertébral réside dans l'absence de structures nerveuses à l'intérieur de l'anneau et du noyau. Les premières fibres nerveuses (C) n'apparaissent que dans le 1/3 externe de l'anneau. Le disque peut donc se dégrader de façon silencieuse, sans qu'une sensation douloureuse ne soit perçue, pendant une période prolongée s'étendant sur des mois ou des années.

Les échanges nutritifs

Le disque ne comporte pas de vaisseaux sanguins et ne peut donc pas recevoir, par le sang, l'oxygène et les substances dont il a besoin. L'apport nutritif et l'évacuation des déchets s'effectuent essentiellement par un mécanisme passif de diffusion avec les tissus environnants (avec vertèbres notamment).
Ces échanges par diffusion sont facilités par les variations de pression à l'intérieur du disque.

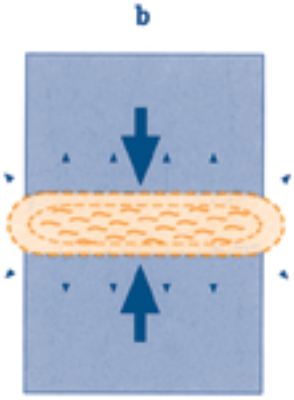
Le disque se comporte en effet comme une éponge imbibée d'eau **(figure a).**

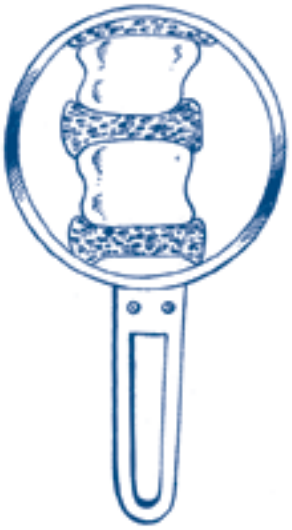




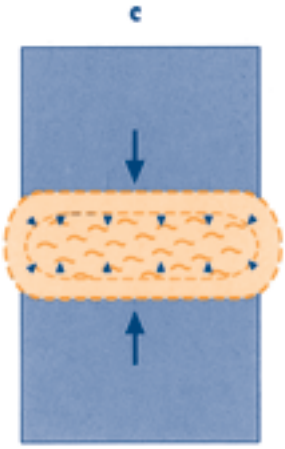
Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles

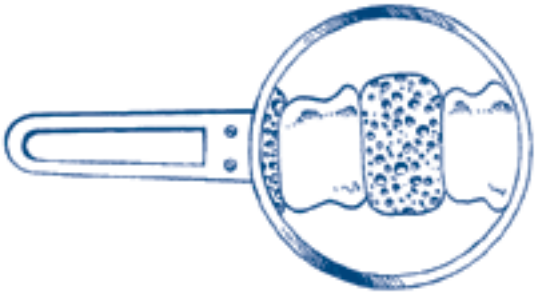
• lorsque **la pression exercée augmente**
(exemples: port d'une charge ou inclinaison du dos vers l'avant),
- on observe un flux du disque vers l'extérieur,
- le disque diminue de volume et de hauteur **(figure b)**.





• lorsqu'au contraire, **la pression diminue**
(exemples: dépose de la charge ou passage à la position couchée),
- le disque attire l'eau des tissus environnants,
- son volume et sa hauteur augmentent **(figure c)**.





L'absence de mouvements (notamment en position assise) réduit donc fortement ces échanges liquidiens et entrave probablement la nutrition du disque.

3.3. Les mouvements du tronc et leur retentissement au niveau vertébral

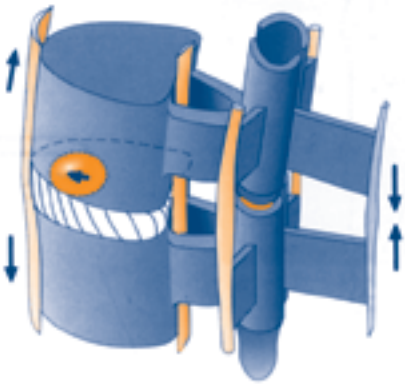
a) La position penchée en avant

Cette position provoque une augmentation de la pression vertébrale due à la contraction des muscles paravertébraux. En effet, ceux-ci doivent contrebalancer le déplacement vers l'avant du centre de gravité du tronc *(phénomène du bras de levier)*.
Dans cette position, la pression n'est pas répartie de façon homogène au niveau du disque. La partie antérieure du disque est comprimée, sa partie postérieure et le ligament postérieur sont étirés. Cette inégalité de pression provoque une migration du noyau vers l'arrière.

Ces deux facteurs accélèrent la dégénérescence des disques intervertébraux. L'exercice d'une force importante dans cette position, *pour soulever une charge par exemple*, favorise des micro-ruptures au niveau de l'anneau fibreux. Celles-ci peuvent conduire par la suite au lumbago et à la hernie discale.

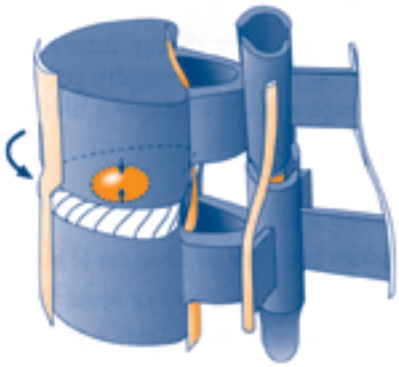
b) La position penchée vers l'arrière

Cette position implique également une répartition déséquilibrée de la pression au niveau du disque. La partie postérieure du disque est comprimée, sa partie antérieure et le ligament antérieur sont étirés. Cette inégalité de pression favorise une migration du noyau vers l'avant. Les surfaces des articulations postérieures sont plus rapprochées l'une de l'autre et la pression sur le cartilage est augmentée.
La répétition de ce mouvement peut accélérer le vieillissement du cartilage et l'arthrose au niveau des articulations postérieures.



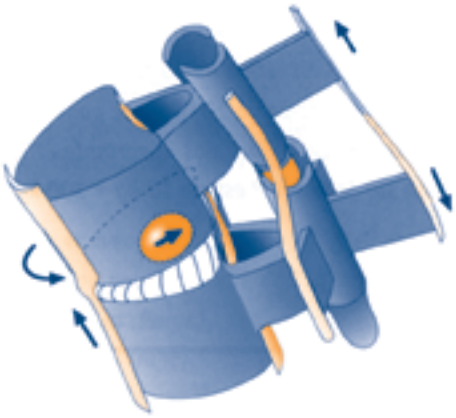
c) La rotation du tronc

La rotation du tronc favorise un cisaillement des structures discales par le mécanisme suivant : les fibres de l'anneau fibreux orientées dans la direction opposée au mouvement sont relâchées; par conséquent, les fibres orientées dans le sens du mouvement doivent supporter l'essentiel des forces d'étirement.
Bien que les articulations postérieures empêchent une rotation trop importante des corps vertébraux, on observe une augmentation de la pression discale.



d) La rotation avec flexion du tronc

La flexion du tronc augmente la compression du disque tandis que la rotation provoque des forces de cisaillement. Ainsi la combinaison des deux composantes augmente fortement les contraintes. Ce type de mouvement est donc considéré comme un facteur de risque majeur de hernie discale.



e) Manutention de charges – notions de biomécanique

En position debout, le poids du tronc, de la tête, des bras et des épaules est supporté par les disques lombaires. Les deux derniers disques (L4-L5 et L5-S1) sont les plus sollicités.

Ainsi pour une personne pesant 75 kg,
la charge sur le disque lombaire L5-S1 représente environ les 2/3 du poids total,
c'est-à-dire 50 kg environ, répartis sur une surface discale d'environ 15 cm².

Le port d'une charge (de 20 kg par exemple) augmente bien sûr la pression subie par le disque. Toutefois, l'augmentation de la pression est d'autant plus importante que la charge est éloignée de la colonne vertébrale, plus précisément du noyau du disque intervertébral.

Toute charge portée en avant du disque intervertébral provoque un effet de levier par rapport au point d'appui que représente le noyau. Pour mieux comprendre pourquoi la pression augmente avec l'éloignement de la charge, il convient de suivre le raisonnement suivant appliqué à un levier inter-appui :

Si chaque bras de levier a et b mesure 50 cm,
et que nous appliquons une force de 10 kg sur le point A,
⇒ il faut appuyer avec une force de 10 kg également sur le point B ;
⇒ ⇒ la pression sur le point P est égale à la somme des deux, c'est-à-dire 20 kg.

Si le bras de levier a est toujours de 50 cm
mais que le bras de levier b est réduit de 10 fois c'est-à-dire à 5 cm,
et que nous appliquons une force de 10 kg sur le point A
⇒ il faut appliquer une force 10 fois plus importante (100 kg) sur le point B pour maintenir l'équilibre.
⇒ ⇒ La pression sur le point P est de 10 kg + 100 kg = 110 kg.

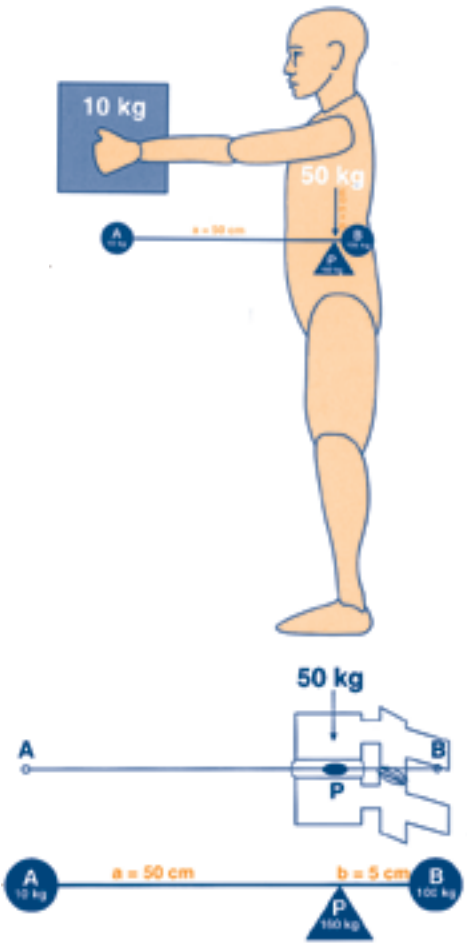
B. Effets et dommages potentiels des manutentions manuelles

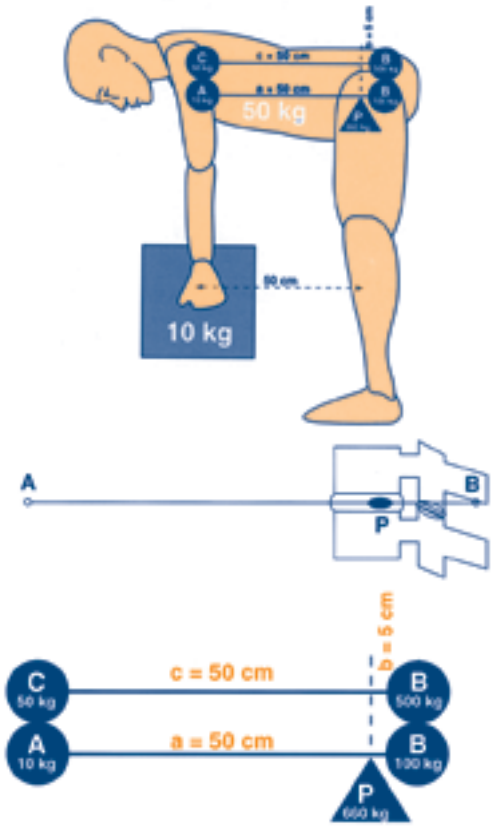
Ce phénomène est applicable au corps humain en considérant que :
- le point d'appui P est le noyau du disque,
- le bras de levier b, c'est-à-dire la distance entre le noyau et l'attache des muscles intervertébraux, est en moyenne de 5 cm
- le bras de levier a est la distance entre le noyau et la charge.

Il est à remarquer que la distance b entre le noyau et le point d'insertion des muscles est fonction de la courbure du bas du dos :
- elle est la plus grande en position de lordose (dos cambré),
- elle est plus faible lorsque le dos est arrondi.

Le rapport des bras de levier est donc plus favorable en position "dos cambré".

Si la charge pèse 10 kg et qu'elle se trouve à 50 cm du noyau,
- *la pression à exercer par les muscles pour maintenir l'équilibre sera de 100 kg,*
- *la pression sur le noyau P sera égale à la somme des deux forces appliquées : 110 kg.*
- *A ce chiffre, il faut naturellement ajouter le poids du tronc, soit environ 50 kg.*





Dans le cas d'une posture penchée en avant avec une charge en mains, il faut tenir compte du centre de gravité du tronc et de la distance entre celui-ci et le noyau c.
Le poids du tronc représente environ les 2/3 du poids du corps et la distance c peut atteindre 50 cm en flexion à 90°.

Dans cette position et avec une charge de 10 kg en mains, la pression sur le noyau peut atteindre 660 kg
soit 110 kg (dû au poids de la charge),
+ 550 kg (dû au poids du tronc).

D'autres éléments défavorables s'ajoutent à cette force élevée, qui constitue déjà un facteur de risque important :
- le pincement discal
- la répartition déséquilibrée des pressions sur l'avant du disque.

EN SAVOIR PLUS ... SUR LE LUMBAGO

Le lumbago est un terme que les médecins utilisent pour décrire la situation d'une personne qui se plaint à la fois :

- d'une vive douleur dans le bas du dos, le plus souvent apparue brusquement ;
- d'un blocage du dos dans une position anormale avec déviation de la colonne. Ce blocage est lié à une contracture musculaire intense et très douloureuse.

Toutefois la contracture musculaire ne constitue pas le point de départ du problème; elle en est la conséquence. L'origine du problème se situe en général au niveau du disque intervertébral.

Sous l'effet de la pression, l'anneau fibreux (B) qui protège et maintient le noyau (A) gélatineux du disque, peut se distendre ou se déchirer partiellement. Cette déformation mécanique induit un signal de douleur au niveau des fibres nerveuses localisées dans sa portion la plus périphérique (C).

Le disque déformé peut également, dans certains cas, distendre le ligament vertébral postérieur (9) et générer à ce niveau un signal douloureux.

Le signal douloureux provoque, par voie réflexe, cette contracture musculaire afin de bloquer la zone qui a été à la source de la douleur et de ne plus permettre aucun mouvement. Mais l'origine est bien vertébrale : c'est une lésion du disque.

La personne qui présente un lumbago, attribue le plus souvent la cause de la douleur au geste qu'elle vient de faire. En fait, ce sont plus probablement les contraintes accumulées durant la vie, notamment la vie professionnelle, qui font qu'un jour, comme " une goutte d'eau qui fait déborder le vase ", un mouvement banal provoque la déchirure des couches périphériques de l'anneau fibreux et déclenche le lumbago.

C. La démarche pour la prévention des risques

1. Quelques définitions

La directive européenne du 12 juin 1989, dite directive "cadre", est à la base de la nouvelle approche de la sécurité et de la santé des travailleurs. Celle-ci a été intégrée dans la loi du 4 août 1996 relative au bien-être du travailleur (cf. Annexe 1).

Dans ce cadre, l'employeur doit mettre en œuvre les principes généraux de prévention suivants :

- éviter les risques
- évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités
- combattre les risques à la source
- planifier la prévention... en visant une approche de système...

Différents documents européens ont précisé les concepts de base en introduisant une distinction entre "danger", "risque" et "facteurs de risque".

Le **danger** est la propriété intrinsèque d'un objet, d'une substance ou d'une méthode de travail par laquelle il (elle) est susceptible de causer un dommage.

Le **dommage** désigne tout effet indésirable ou nocif de nature soit matérielle (bris de l'objet par exemple), soit humaine (lésion corporelle ou atteinte de l'état de santé). Le dommage peut être affecté d'une gravité plus ou moins importante. Ainsi est-il habituel de distinguer, pour une blessure, différents niveaux de gravité :

- pas d'arrêt de travail ;
- arrêt de travail de courte durée ;
- arrêt de travail prolongé, mais sans séquelle corporelle ;
- arrêt de travail prolongé et incapacité permanente partielle résiduelle ;
- incapacité permanente totale.

La gravité estimée du dommage tient compte également du nombre de personnes pouvant en être atteintes.

Les **facteurs de risque** sont des paramètres collectifs et/ou personnels qui, en présence du danger, peuvent faire varier de façon significative la probabilité de survenue du dommage (ou de la lésion).

Le **risque** est la probabilité de survenue d'un dommage d'une certaine gravité en fonction
des conditions d'exposition au danger (fréquence et durée de l'exposition);
de la probabilité d'un événement provoquant le dommage pendant la période d'exposition.

Comment ces notions s'appliquent-elles aux tâches de manutention ? Prenons quelques exemples :

Exemple 1 : Le transport manuel d'une feuille de verre

Le danger	Les arêtes coupantes de la feuille de verre.
Le dommage potentiel	Une coupure plus ou moins profonde, avec ou sans section d'un tendon, ou d'un élément nerveux, de la main.
Le facteur de risque	Une protection insuffisante des mains du travailleur.
Le risque ou probabilité de survenue du dommage	L'événement nécessaire est le passage de l'arête de verre au contact d'une zone de peau non protégée ; la probabilité dépend de la fréquence et de la durée du transport.
La prévention par suppression du risque	La mécanisation du transport de la feuille de verre élimine le danger et donc le risque.
La prévention par réduction du niveau de risque	Le port de gants anti-coupure, l'utilisation de poignées ou de sangles minimisent la probabilité de survenue d'une coupure lors du transport.

Exemple 2 : Le lever et le transport d'une lourde charge

Le danger	• La pression s'exerçant sur les disques de la colonne durant le mouvement. • La chute de l'objet au cours du mouvement.
Les dommages potentiels	• Une lésion musculaire ou tendineuse au niveau du dos ou des épaules. • Une déchirure au niveau du disque intervertébral. • Une contusion ou un écrasement au niveau du pied.
Les facteurs de risque	Le poids de l'objet à soulever, l'absence de prise facile de l'objet, les inégalités au niveau du sol, l'urgence de la tâche, etc.
Le risque ou probabilité de survenue du dommage	Il dépend du nombre et de l'importance des facteurs de risque, de la qualité de la technique utilisée pour la manutention, de la cadence de la manutention et de sa durée.
La prévention par suppression du risque	La mécanisation de la manutention élimine le danger et supprime donc le risque.
La prévention par la réduction du niveau de risque	La réduction du poids de l'objet, le placement de poignées pour en faciliter la prise, le port de chaussures de sécurité, l'entretien des sols,… peuvent diminuer sensiblement la probabilité de survenue d'un dommage.

2. Une démarche structurée par étapes et par niveaux

2.1. Les cinq étapes de la démarche préventive

Que vous soyez chef d'entreprise, cadre responsable d'un département ou encore conseiller en prévention, vos responsabilités vous imposent bien d'autres sujets de préoccupation que la prévention des risques liés à la manutention manuelle. Votre temps est précieux et doit être utilisé au mieux. Aussi est-il essentiel de ne pas aborder cette problématique de façon empirique ou seulement intuitive.

Prévenir les risques dans l'entreprise nécessite donc la mise en œuvre d'une politique planifiée s'articulant autour de cinq étapes successives :

1. Repérer les sources de danger ou situations à problèmes
2. Evaluer les risques des situations problématiques
   - identifier les facteurs de risque
   - estimer le niveau du risque
3. Déterminer les priorités pour la recherche de solutions
4. Définir la stratégie de prévention adaptée
5. Evaluer l'efficacité des mesures prises.

Définir ces cinq étapes ne suffit cependant pas à garantir une démarche qui soit efficace, en termes de réduction du risque, et efficiente, en termes d'utilisation optimale des moyens disponibles.

Afin d'obtenir un rapport coût-bénéfice le plus favorable possible, toute approche structurée de la prévention doit utiliser les moyens et les compétences juste nécessaires à chaque étape du processus pour rencontrer l'objectif visé. Il est à noter que la stratégie SOBANE (voir annexe 2) offre au conseiller en prévention une approche entièrement fondée sur ce principe.

2.2. Les niveaux d'analyse utilisables pour évaluer le risque

L'analogie de la pyramide permet d'illustrer cette philosophie d'une adéquation optimale entre l'objectif poursuivi et les moyens à mettre en œuvre. Les différents degrés de la pyramide correspondent aux différents niveaux d'analyse qui peuvent être appliqués à chacune des étapes, et tout particulièrement aux deux premières : le repérage des sources de danger et l'évaluation du risque dans les situations problématiques.

Ainsi fera-t-on appel, de la base vers le sommet, à des méthodes progressivement plus complexes qu'il s'agira d'appliquer à un nombre de plus en plus restreint de situations au fur et à mesure que l'on se rapproche de la pointe de la pyramide.

Du niveau 1 ----------->---------- **au niveau 4**

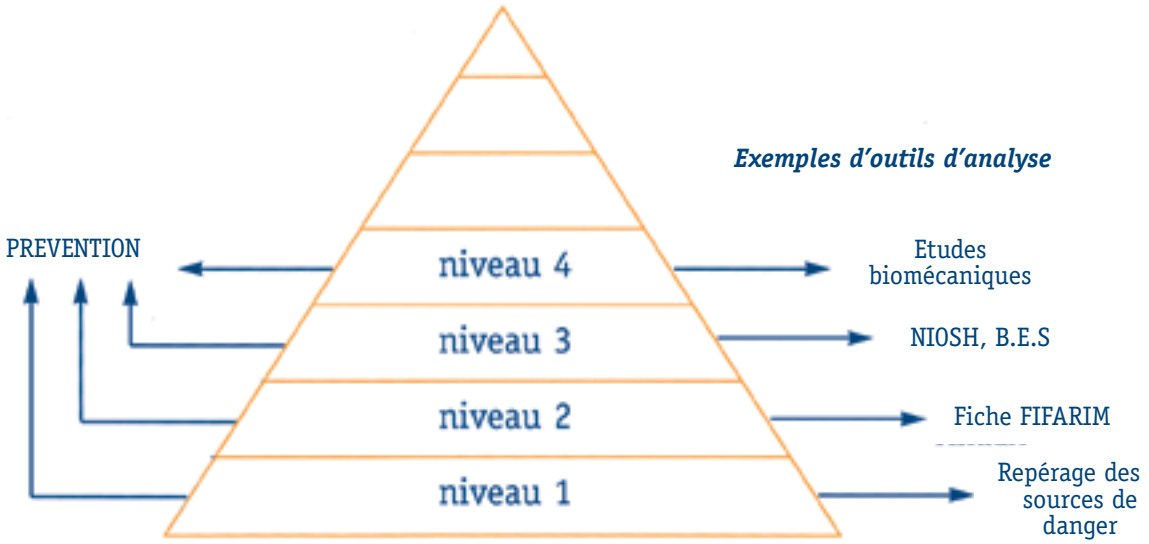
...extensive ...sélective et restreinte

...simple et non spécialisée ...complexe et plus spécialisée

- Le niveau 1 de l'analyse est par définition un niveau très large et relativement simple : il concerne l'ensemble des situations de travail de l'entreprise ou un grand nombre d'entre elles et fait appel à une méthodologie non spécialisée utilisable par différentes catégories de personnel.

- Le niveau 4 et les niveaux supérieurs dans la démarche d'analyse sont de nature sélective : ils s'appliquent à un petit nombre de tâches, requièrent une méthodologie complexe, nettement plus spécialisée, nécessairement réservée à des personnes disposant de la compétence correspondante.

PYRAMIDE D'ÉVALUATION DU RISQUE



2.3. L'articulation des étapes de la démarche préventive et des niveaux d'analyse

Dans le présent guide d'évaluation, la **première étape** de la démarche, c'est-à-dire le **repérage des sources de danger ou situations "à problèmes"**, fait appel avant tout à une analyse **de niveau 1** à appliquer à l'ensemble de l'entreprise. L'objectif est de localiser les situations "à problèmes" et d'en identifier les caractéristiques principales (nature de la charge, fréquence de l'opération, tonnage manipulé...). Différentes approches peuvent faciliter ce repérage, sans devoir pour autant recourir à l'expertise du conseiller en prévention. (voir chapitre 2A)

La **deuxième étape** de la démarche, c'est-à-dire l'**évaluation du risque**, concernera un nombre déjà plus restreint de situations jugées "à problèmes". Pour chacune de ces situations, il faut identifier les facteurs de risque et en évaluer l'importance relative. On s'efforcera en particulier d'examiner dans quelle mesure les caractéristiques de l'objet manipulé, du type d'activité ou encore de l'environnement du poste de travail peuvent accroître la probabilité de survenue d'un dommage corporel ou matériel.

Ce type d'analyse fait nécessairement appel à une méthodologie d'analyse plus spécialisée qui appartient, dans ce cas, au **niveau 2** de la pyramide. Le guide d'évaluation propose dans ce but un instrument spécifique, la fiche FIFARIM (chapitre 2B). Cette fiche permet d'identifier les facteurs de risque présents dans la situation étudiée et de réaliser une première estimation du risque. Idéalement cette estimation devrait associer le personnel concerné, la hiérarchie et le conseiller en prévention. La comparaison des estimations obtenues pour une série de situations peut souvent être suffisante pour choisir celles qui devraient, en priorité, faire l'objet de **solutions préventives**. C'est la troisième étape de la démarche.

Dans un nombre plus restreint de situations, la démarche d'analyse et d'évaluation du risque doit cependant être approfondie afin de fournir une base de discussion plus solide pour le choix des priorités d'action ou pour évaluer la pertinence de certaines solutions. Ce **niveau 3** de la démarche fait appel à des méthodologies de quantification du risque, telles que la méthode développée par le NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) aux Etats-Unis (Chapitre 2C), et s'appuie sur l'expertise du conseiller en prévention. Enfin dans des situations particulières et complexes, il est parfois nécessaire d'approfondir encore l'analyse en recourant à des techniques très spécialisées, comme l'analyse du mouvement par enregistrement vidéo ou la pose de capteurs sur le travailleur lui-même. Ce **niveau 4** de la démarche sort du cadre défini pour le présent guide et ne concerne de toute manière qu'un tout petit nombre de situations de travail.

Une caractéristique fondamentale de l'approche présentée est qu'en aucun cas, l'évaluation d'une situation n'implique de parcourir successivement chacun des niveaux d'analyse possibles. L'analyse ne constitue pas un objectif en soi, mais une source d'informations permettant de rechercher des solutions pour réduire le risque ; si celles-ci s'avèrent satisfaisantes, l'analyse se termine à ce moment-là. *Ainsi le simple repérage de telle ou telle situation dangereuse (étape 1 de la démarche et niveau 1 de l'analyse) peut constituer une information suffisante pour le responsable concerné : il pourra, parfois, mettre en œuvre, sans analyse complémentaire, une solution simple qui écarte le danger ou empêche sa matérialisation. Dans d'autres cas, il ne suffira pas de repérer la situation problématique, mais il faudra identifier précisément les facteurs de risque en utilisant une méthode plus sophistiquée*.

Même lorsque l'analyse est bien conduite, les solutions les plus efficaces ne sont pas toujours les plus évidentes; dans ces cas, une stratégie de prévention devra être définie et soigneusement étudiée. Le chapitre 3 présente les principes qui doivent orienter le choix d'une stratégie de prévention et, pour chaque stratégie, un éventail des solutions possibles.

Chapitre 2

Des outils d'analyse

A. Le repérage des sources de danger

Cette première étape de la démarche concerne toute l'entreprise ou l'ensemble des secteurs de celle-ci qui comportent des opérations de manutention. L'objectif est de localiser les secteurs ou postes de travail présentant un danger, c'est-à-dire ceux où la manutention est réalisée de façon partiellement ou totalement manuelle. Cette localisation des dangers est réalisée « sur dossier », c'est-à-dire sans visiter ou observer les postes de travail.
Cette première étape permet d'optimiser le temps et les moyens disponibles pour la recherche de solutions, en les concentrant sur les situations où des actions de prévention sont prioritaires.

Pour réaliser ce repérage, trois approches sont possibles:
1. Analyser les données de production :
   flux, nature des matières et des produits, tonnages, équipements de manutention.
2. Analyser les données relatives aux accidents du travail.
3. Recueillir les plaintes du personnel.

Idéalement, cette phase d'analyse devrait pouvoir être prise en charge entièrement par l'encadrement de l'entreprise, employeur et cadres responsables, éventuellement stimulés et assistés par les conseillers en prévention.

1. Analyser les données de production

L'analyse des flux de production est l'approche à privilégier pour repérer, à priori, les situations de manutention manuelle qui, par leurs caractéristiques intrinsèques, sont susceptibles d'entraîner tôt ou tard un dommage humain ou matériel. Cette approche comprend quatre éléments, à mettre en œuvre successivement.

1.1. L'identification des matières entrant et des produits sortant de l'entreprise.

Les dossiers et statistiques des départements « Achats » et « Ventes » constituent la base de l'information recherchée. Il s'agit en effet d'identifier au sein du volume total des produits entrants et sortants, les conditionnements de matières, composants divers et produits finis, susceptibles de faire l'objet de manipulations non mécanisées dans leur parcours au sein du processus de production. Les statistiques disponibles comportent le plus souvent trois informations clés :
- la masse unitaire du conditionnement;
- le nombre de pièces commandées (ou expédiées) par unité de temps;
- le tonnage traité, calculé sur la base des deux variables précédentes.

Le traitement de ces données peut permettre de chiffrer l'importance relative de telle ou telle manutention manuelle.

1.2. L'analyse géographique des secteurs d'activité de l'entreprise

A partir des plans et schémas de chaque département ou atelier de l'entreprise, il s'agit d'inventorier et de localiser :
- les zones de stockage des matières et/ou produits;
- les moyens de manutention disponibles dans chaque local ou atelier.

1.3. La schématisation du processus de transfert des matières et produits

L'objectif est d'analyser chaque tâche comportant de la manutention afin d'établir le cycle de déroulement de la tâche et d'identifier dans celui-ci les principales phases : attentes, stockages, manutentions et transports, opérations proprement dites. Ces informations sont généralement disponibles dans les fiches décrivant les modes opératoires de la fonction ou de la tâche. Un exemple de mode opératoire est donné dans le graphique ci-contre.

Ces « modes opératoires » sont le plus souvent développés dans le cadre de processus d'assurance de qualité ou de rationalisation productive, ayant pour objet, par exemple, de réduire les temps de réalisation, les distances à parcourir ou la main d'œuvre requise. Ce support d'information peut également s'avérer utile dans une perspective de prévention des risques liés à la manutention. En effet, il facilite la mise en évidence :

- de manutentions inutiles dans le cycle ;
- des phases de manutention à observer dans la deuxième étape de l'analyse des risques (2B)

Graphique de déroulement : réception, contrôle et marquage de pièces

Description	Quantité	Distance (m)	Temps (min)	Symbole					Observations
				p	u	r	m	h	
Caisse enlevée du camion et placée sur plan incliné		*1,2*							*2 manœuvres*
Glissée sur plan incliné		*6*	*10*						*2 manœuvres*
Glissée jusqu'au stock et empilée		*6*							*2 manœuvres*
Attente du déballage		*-*	*30*						
Caisse mise sur le sol		*-*							
Couvercle enlevé et feuille de livraison retirée		*-*	*5*						*2 manœuvres*
Caisse chargée sur chariot		*1*							
Transportée au banc de réception		*9*	*5*						*2 manœuvres*
Attente du déchargement du chariot		*-*	*10*						
Caisse placée sur banc		*1*	*2*						*2 manœuvres*
Cartons retirés: ouverts; contenu vérifié; remballé		*-*	*15*						*magasinier*
Caisse chargée sur chariot		*1*	*2*						*2 manœuvres*
Attente du transport		*-*	*5*						
Caisse transportée au banc de contrôle		*16,5*	*10*						*1 manœuvre*
Attente du contrôle		*-*	*10*						*caisse sur chariot*
Pièces retirées de la caisse et des cartons: conformité dessin contrôlée; pièces remballées		*1*	*20*						*inspecteur*
Attente du transporteur		*-*	*5*						*caisse sur chariot*
Caisse transportée au banc de numérotage		*9*	*5*						*1 manœuvre*
Numérotage attendu		*-*	*15*						*caisse sur chariot*
Pièces retirées de la caisse et des cartons; Numérotées et remballées		*-*	*15*						*1 manœuvre magasinier*
Attente du transporteur		*-*	*5*						*caisse sur chariot*
Caisse transportée au centre de distribution		*4,5*	*5*						*1 manœuvre*
Emmagasinée									
Total		*56,2*	*174*	*2*	*11*	*7*	*2*	*1*	

Activité	
Opération	○
Transport	⇨
Attente	◇
Contrôle	□
Stockage	▽

Adapté de Kanawaty G., Introduction à l'étude du travail, Genève, BIT, 3ème Edit., 1996, p.98

1.4 La détection des phases critiques pour chaque unité de travail concernée

Les ruptures de charge ou les opérations de reprise consécutives à un incident technique peuvent, dans certains cas, constituer la source principale du risque lié à la manutention. Ces phénomènes, de fréquence variable, sont très rarement décrits dans les supports d'information formels utilisés dans l'entreprise. Afin de les détecter, on peut recommander d'interroger l'encadrement direct (contremaîtres, superviseurs) de l'unité de production, c'est-à-dire la ou les personnes qui gèrent, au quotidien, ces incidents ou dysfonctionnements.

2. Analyser les données relatives aux accidents de travail

La ventilation par atelier, par secteur, voire par machine, de certains indicateurs sociaux (absentéisme, accidents,…) peut aider à mettre en évidence les situations où la manutention manuelle a déjà entraîné des conséquences dommageables.

Les chiffres d'absentéisme constituent à cet égard une variable trop peu spécifique pour être vraiment utile. Les statistiques des accidents du travail peuvent, par contre, apporter une information pertinente pour le repérage des situations dangereuses.

2.1. Concrètement, comment analyser ces données ?

a) Rassembler les données existant dans l'entreprise pour les trois dernières années civiles au moins, et si possible pour les cinq dernières années.

En effet, on peut parfois observer des fluctuations aléatoires importantes du nombre d'accidents d'une année à l'autre, surtout si l'on considère les données d'un secteur ou d'un atelier de petite taille.

Par données existantes, il faut entendre pour chaque atelier ou secteur (Si) de l'entreprise :
- A_i = le nombre total d'accidents ayant entraîné au moins une journée d'incapacité de travail ;
- J_i = le nombre total de journées de travail perdues à la suite des accidents (Ai) ;
- H_i= le nombre total d'heures prestées par le personnel du secteur Si durant la période considérée.

b) Calculer, pour chaque secteur (Si) :
- **Tf** : le taux de fréquence général $Tf = (A_i * 10^6) / H_i$
- **Tgr** : le taux de gravité réel $Tgr = (J_i * 1000) / H_i$

Le calcul de ces deux taux est indispensable pour pouvoir comparer entre eux, les chiffres d'accidents relatifs à des secteurs qui emploient des effectifs de travailleurs différents.

c) Sélectionner, dans l'ensemble des accidents répertoriés (Ai), ceux qui sont spécifiquement liés à une opération de manutention manuelle.

Un premier tri peut être opéré sur la base de la codification réglementaire de la forme de l'accident en retenant les codes suivants :
23 = chute d'objets manutentionnés
32 = contact avec des objets immobiles
33 = contact avec des objets mobiles
40 = coincement dans ou entre des objets
51 = efforts, faux mouvements, ou glissade sans chute, au cours de manipulation sans force motrice

Seul le code 51 est entièrement spécifique aux accidents liés à la manutention manuelle. Pour les accidents affectés des codes 23, 32, 33 ou 40, il faut donc procéder à une vérification en consultant le descriptif des circonstances de survenue de l'accident. A partir du 1er janvier 2008, un nouveau système de codification devient obligatoire (AR du 9 avril 2007) qui substitue à la forme de l'accident, la notion de « déviation » du processus de travail (dont la lésion est le résultat direct).

Cette codification comporte notamment les codes suivants :
50 = glissade ou trébuchement avec chute, chute de personne
60 = mouvement du corps sans contrainte physique
70 = mouvement du corps sous ou avec contrainte physique
71 = en soulevant, en portant, en se levant
72 = en poussant, en tractant
73 = en déposant, en se baissant
74 = en torsion, en rotation, en se tournant
75 = en marchand lourdement, faux pas, glissade

Les nouveaux codes 71, 72, et 73 devraient permettre d'identifier beaucoup plus facilement les accidents liés à une opération de manutention manuelle.
L'objectif de cette analyse est de déterminer

- **AM_i** = le nombre d'accidents liés à la manutention manuelle.
- **JM_i** = total des jours perdus suite aux accidents AM_i

d) Calculer pour chaque secteur S_i,

- **Tfs** = le taux de fréquence spécifique des accidents de manutention manuelle :
  $Tfs = (AM_i * 10^6) / H_i$
- **pf** = la proportion des accidents liés à la manutention manuelle par rapport à l'ensemble des accidents :
  $pf = Tfs / Tf$
- **Tgrs** = le taux de gravité réel spécifique des accidents de manutention manuelle :
  $Tgrs = (JM^i * 1000) / H_i$
- **pg** = la proportion des jours perdus attribuables aux accidents de manutention manuelle :
  $pg = Tgrs / Tg$

Interpréter les données recueillies afin d'identifier le, ou les secteurs S_i qui, en valeur relative, présentent un risque plus élevé d'accidents du travail.

2.2. Un exemple d'analyse dans le secteur de la distribution

Cette grande entreprise comporte deux secteurs d'activité bien distincts :

- **les surfaces de vente** où les nombreuses manutentions liées au réassortiment des rayons et la vente au niveau des caisses sont réparties dans le temps (activité intermittente) et entre un nombre élevé de personnes ;

- **les entrepôts ou ateliers de préparation, conditionnement et stockage;** la manutention y concerne un personnel spécialisé dont elle constitue l'activité principale. Ces entrepôts sont répartis sur deux sites (X et Y).

a) Quelle période de référence choisir ?

Les trois dernières années ont été retenues pour deux raisons
- elles offraient une base statistique suffisante vu les effectifs employés par l'entreprise;
- des modifications importantes de l'organisation interne avaient été opérées quatre ans auparavant.

b) Un premier niveau d'analyse :

Le tableau 1 compare les chiffres d'accidents entre les surfaces de vente et les entrepôts et montre que les dangers sont nettement plus importants dans les entrepôts.

Tableau 1 : Taux de fréquence des accidents du travail (A.T.)

Secteur de production	Tous A.T. Tf	A.T. manutention Tfs
Surfaces de vente	52	4
Entrepôts X	217	40
Entrepôts Y	210	21

Tf = taux de fréquence
Tfs = taux de fréquence spécifique des accidents de manutention manuelle

c) Un deuxième niveau d'analyse :

L'analyse ultérieure a donc été focalisée sur les entrepôts, et au sein de ceux-ci, sur les équipes chargées spécifiquement des opérations de manutention. Sur cette base, des données détaillées ont été rassemblées pour les quatre principaux ateliers : boucherie, alimentation, produits-frais et boissons. (tableau 2)

Tableau 2 : Statistiques des accidents de manutention dans les ateliers

Atelier	Année	Effectif n	A.T. n	Jours n	TFs	Tgrs	pf %	pg %
BOUCHERIE	1997	129	5	193	22	0,9	55	92
	1998	131	8	139	35	0,6	66	92
	1999	133	6	97	26	0,4	40	60
	Moyenne 97-99	**131**	**6,3**	**143**	**28**	**0,6**	**54**	**81**
ALIMENTATION	1997	150	12	180	46	0,7	80	93
	1998	157	7	149	26	0,6	78	87
	1999	162	10	98	36	0,6	100	100
	Moyenne 97-99	**156**	**9,7**	**142**	**36**	**0,6**	**86**	**93**
PRODUITS FRAIS	1997	42	2	7	28	0,1	66	39
	1998	49	1	10	12	0,1	25	59
	1999	48	1	8	12	0,1	50	44
	Moyenne 97-99	**46**	**1,3**	**8**	**17**	**0,1**	**47**	**47**
BOISSONS	1997	88	12	152	79	1,0	85	56
	1998	89	13	249	85	1,6	68	92
	1999	92	12	151	75	0,9	72	77
	Moyenne 97-99	**90**	**12,3**	**184**	**80**	**1,2**	**75**	**75**

L'observation des chiffres d'accident, en valeur absolue, confirme que le nombre d'accidents peut varier d'une année à l'autre. Ainsi pour l'atelier "alimentation", ce nombre a varié de 5 en 1997 à 12 en 1998 pour diminuer ensuite à 7 en 1999. Ce phénomène justifie le calcul d'une valeur moyenne sur une période de plusieurs années.

Une deuxième constatation est la difficulté de comparer les chiffres entre les quatre ateliers dans la mesure où ceux-ci emploient des effectifs variant de 50 personnes à plus de 150. Seul le calcul des taux de fréquence (Tf) et de gravité (Tg) permet de procéder à cette comparaison.

L'interprétation des données repose donc essentiellement sur l'analyse des paramètres Tfs, Tgrs, pf et pg, c'est-à-dire sur la fréquence et la gravité des accidents de manutention, et sur la proportion qu'ils représentent dans l'ensemble des accidents.
Sur cette base, on établit la hiérarchie relative du risque "manutention" et par conséquent, l'ordre de priorité pour la prévention :

Estimation du risque	Ordre de priorité	Atelier concerné
Risque élevé	priorité 1	boissons
Risque intermédiaire	priorité 2	alimentation
Risque intermédiaire	priorité 3	boucherie
Risque faible	situation non prioritaire	produits frais

La hiérarchie établie entre les ateliers "alimentation" et "boucherie" repose sur la différence en termes de fréquence d'accident (Tfs : 36 versus 28) et sur le nombre de personnes exposées au risque (156 versus 131). Lorsque la fréquence et la gravité des accidents sont relativement similaires entre deux secteurs, le nombre de personnes exposées doit en effet être pris en considération pour déterminer les priorités.

2.4. Quelles sont les limites de l'approche proposée ?

Certaines limitations potentielles découlent de la qualité des données analysées :

- d'une part, l'exactitude des données :
  Les accidents répertoriés sont-ils effectivement liés à une opération de manutention ?

- d'autre part, leur catégorisation par secteur
  L'analyse des données portant sur une entité de 200 personnes n'aura guère d'intérêt si cette entité comporte en fait quatre sous-entités de 50 personnes ayant des activités et des conditions de travail fort différentes. En effet, dans ce cas, la statistique obtenue peut constituer la moyenne de trois sous-unités à risque modéré et d'une sous-unité à risque très élevé, qui ne pourra être détectée.

La limitation principale tient cependant à la nature de l'accident, qui est un phénomène rare voire exceptionnel. La possibilité de disposer de chiffres significatifs dépendra donc du niveau du risque, c'est-à-dire, de la probabilité de survenue d'un accident, et du nombre de personnes travaillant dans ces conditions.

Est-ce à dire que ce type d'analyse ne peut être valablement appliqué que dans les grandes entreprises ? A titre indicatif, on peut procéder à l'analyse des statistiques des accidents du travail d'une entité si l'effectif employé est
• au minimum de 50 personnes, lorsque le risque est faible ou modéré;
• au minimum de 15 personnes, lorsque le risque est élevé.
Ces limites s'appliquent à l'analyse de données récoltées sur 5 années successives au minimum
La même approche peut donc être mise en œuvre dans une P.M.E.

3. Recueillir les plaintes du personnel

L'implication du personnel dans le processus d'analyse des risques et de recherche de solutions constitue un des éléments essentiels pour garantir le succès de la démarche de prévention. La connaissance intime que chaque personne a de son travail quotidien, de ses difficultés et de ses risques éventuels constitue une source d'information irremplaçable notamment lorsque l'on se préoccupe des incidents et « presqu'accidents », des opérations à caractère aléatoire et de façon générale des aspects non formalisés de l'activité de travail.

La récolte de cette masse d'informations, dispersée entre un grand nombre de personnes, soulève cependant des difficultés pratiques importantes. L'administration de questionnaires d'enquête au personnel se traduit souvent par une perte considérable dans la qualité des informations ainsi recueillies. Une approche recourant à des entretiens individuels ou par petits groupes permet de préserver l'information recherchée, mais au prix d'un gros investissement en temps de travail.

La démarche pour la prévention des risques présentée au chapitre 2C est conçue comme une approche structurée, faisant appel à chaque phase de l'analyse aux moyens et compétences juste nécessaires pour atteindre l'objectif poursuivi. Dans cette perspective, il faut éviter d'engager pour la première étape de la démarche - le repérage des sources de danger - des moyens qui s'avéreront beaucoup plus utiles à l'étape suivante. Le recueil systématique des avis, opinions et plaintes du personnel n'est donc pas à recommander à ce stade de l'analyse. On pourra cependant utilement consulter l'encadrement de terrain (contremaîtres, superviseurs) pour définir les situations de travail :

• réputées pénibles;
• où il est difficile d'affecter du personnel;
• où sont employés de préférence des intérimaires.

Une ou plusieurs de ces caractéristiques peuvent en effet indiquer des situations qui comportent des manutentions dangereuses ou répétitives.

B. L'évaluation du risque : la FIFARIM

La première étape de l'analyse, décrite ci-dessus, a donc permis d'établir une liste de secteurs, de fonctions ou de postes de travail qui semblent présenter un danger de lésion ou d'accident en relation avec la manutention manuelle. Il faut maintenant analyser ces situations « à problèmes ».

Cette deuxième étape de la démarche poursuit deux objectifs :

1. Vérifier qu'un risque de lésion ou d'accident correspond effectivement au danger repéré. Dans ce but, vous devez identifier tout facteur relatif à l'objet manipulé, au type de tâche ou encore à l'environnement de travail, qui peut accroître la probabilité de survenue d'un dommage corporel ou matériel, c'est-à-dire constituer un facteur de risque.
2. Réaliser une première estimation de l'importance du risque associé à l'opération ou à la tâche étudiée

Pour vous aider à atteindre ces deux objectifs, un guide d'analyse est proposé en encart de cette brochure, la FIFARIM, La **F**iche d'**I**dentification des **Fa**cteurs de **Ri**sque liés à la **M**anutention.

Vous trouverez dans la suite de ce chapitre des commentaires plus détaillés sur chacune des questions évoquées dans la FIFARIM.

1. L'utilisation de la FIFARIM

1.1. Quelques précautions d'utilisation

Avant d'utiliser la fiche pour analyser une tâche de manutention manuelle, soyez particulièrement attentif à définir votre champ d'observation et le contexte dans lequel vous réaliserez l'analyse.

a) Le champ d'observation

Vous pouvez théoriquement utiliser la fiche pour identifier les risques liés,

- **à une fonction ;**
  celle-ci peut, le cas échéant, comporter différentes activités de manutention selon le poste de travail occupé à un moment donné par le titulaire de la fonction.
- **à un poste de travail ;**
  celui-ci peut, le cas échéant, comporter des activités de manutention de nature variable selon la tâche à effectuer, le mode de production ou le type de produit.
- **à une tâche de manutention bien définie.**

Lorsque la situation à analyser comporte des activités de manutention variées, prenez le temps de procéder à un premier tri entre ces différentes activités ou tâches. En vous appuyant sur votre expérience personnelle ou sur la perception des travailleurs concernés, choisissez d'analyser d'abord la tâche jugée la plus dangereuse ou la plus pénible pour le dos. Si plusieurs tâches de la fonction ou du poste sont jugées pénibles, complétez alors plusieurs fiches (une par tâche). Il faut absolument éviter de devoir calculer mentalement une « moyenne » entre différentes tâches de manutention existantes. **N'oubliez pas que votre but doit être d'identifier la ou les tâches présentant le plus grand risque et non pas d'estimer un risque « moyen ».**

b) Le contexte d'utilisation de la fiche

1. Vous analysez votre propre situation de travail : il s'agit alors d'une AUTO-EVALUATION

Pour augmenter la probabilité que votre évaluation débouche sur une amélioration de vos conditions de travail :

- Demandez à un ou plusieurs de vos collègues, qui effectuent le même travail, de remplir eux aussi une fiche FIFARIM (ou remplissez-la ensemble).
- Demandez à un membre de la hiérarchie, qui connaît bien votre travail, de réaliser lui aussi l'analyse avec la fiche, mais de façon indépendante.
- Proposez-lui ensuite d'organiser une réunion de votre équipe de travail pour examiner ensemble les facteurs de risque identifiés et rechercher des solutions pour les réduire (choix des priorités pour la prévention).

2. 2. Vous analysez une situation de travail qui n'est pas la vôtre : il s'agit d'une EVALUATION EXTERNE.
- qui vous a été confiée en tant que conseiller ou expert,
  si vous êtes délégué sécurité, conseiller en prévention, animateur de cercle,…;
- que vous avez décidé de réaliser dans le cadre de votre responsabilité hiérarchique,
  si vous êtes contremaître, responsable d'atelier, cadre, employeur,…

- Commencez par informer le(s) travailleur(s) que vous allez observer, de l'objectif de votre démarche.
- Réalisez d'abord votre observation et complétez la fiche, de façon indépendante, sur la base de votre seule appréciation personnelle.
- Confrontez ensuite vos observations et conclusions avec le vécu des personnes concernées, soit en les interrogeant, soit en leur proposant de remplir elles-mêmes une fiche FIFARIM.
- Informez les personnes concernées de la démarche qui va être suivie, et dans quel délai, pour prévenir les risques mis en évidence.

1.2. L'identification des facteurs de risques

La FIFARIM est conçue pour attirer votre attention sur une série de dimensions de la situation de manutention qui peuvent contribuer à créer un risque. Pour chacune de ces dimensions, plusieurs aspects sont passés en revue et pour chacun d'entre eux, un dessin ou schéma est présenté pour montrer une situation défavorable, constituant un facteur de risque.

Cinq dimensions sont explorées par la fiche :
- les postures adoptées durant la manutention (items 1 à 6);
- l'objet ou la charge manutentionnée (items 7 à 13);
- les caractéristiques de certaines tâches particulières telles que le transport de la charge, les efforts à fournir pour pousser ou tirer la charge (items 14 à 20);
- l'influence de l'environnement de travail (items 21 et 22);
- l'organisation du travail (items 23 à 26).

Pour chaque question posée, vous devez évaluer avec quelle fréquence la situation représentée dans le dessin ou évoquée dans la question est observée dans le travail analysé. Pour indiquer la fréquence du facteur de risque dans la situation étudiée, vous tracez une croix dans la barre colorée figurant en-dessous du dessin, entre les deux extrémités « souvent » et « jamais ».

Dans cette échelle qualitative,
- RAREMENT correspond à une situation observée une fois par semaine OU moins ;
- SOUVENT correspond à une situation observée tous les jours, plusieurs fois par jour.

Entre ces deux extrêmes, se retrouvent des situations observées
- quelques fois par semaine ;
- au maximum une ou deux fois par jour ;
- plusieurs fois par jour, mais seulement certains jours ;
- etc.

Dans ces cas, c'est à l'utilisateur d'estimer à quel endroit de l'échelle situer le risque de la situation de travail observée.

1.3. L'estimation du risque

Les deux dernières pages de la FIFARIM sont conçues comme une feuille de synthèse : après avoir examiné successivement chacun des 26 facteurs de risque, vous êtes invité à porter un jugement, de nature qualitative, sur les aspects de la situation de travail qui sont les plus défavorables.

En effet, l'importance relative de tel ou tel facteur de risque observé dans la situation étudiée dépend à la fois de :
- sa fréquence ou de sa durée par rapport au temps de travail ;
- son intensité ;

Ainsi par exemple on observera différents degrés d'inclinaison du tronc (Q.1), de rotation du tronc (Q.3) ou d'encombrement (Q.9) selon les situations de travail.

L'analyste doit donc apprécier quels sont les facteurs (4 au maximum) pour lesquels la combinaison fréquence et intensité est la plus critique.

Afin de préparer la réflexion quant aux mesures de prévention à prendre, la feuille de synthèse invite également la personne qui remplit la FIFARIM à indiquer brièvement ses suggestions de solution ou d'amélioration pour les facteurs de risque mis en évidence durant l'observation.

2. Le contenu de la FIFARIM

La suite de ce chapitre comporte des commentaires plus détaillés sur chacune des questions évoquées dans la FIFARIM

Chaque illustration est accompagnée d'un paragraphe « Pour mieux comprendre » qui explique en quoi la situation évoquée dans la question constitue un facteur pouvant favoriser une lésion ou un accident. Ces explications ont pour but de vous aider à appliquer la question aux situations particulières de travail qui diffèrent de l'illustration.

Dans ce but, chacune des questions présentée dans ce chapitre 2 est également assortie de quelques recommandations pour la prévention. C'est cependant dans le chapitre 3 que l'on trouvera les explications détaillées et structurées concernant les principales stratégies de suppression ou de réduction des risques liés aux manutentions manuelles.

1 Le tronc est-il penché en avant *(flexion au-delà de 45°)* ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

La flexion du tronc vers l'avant accroît la pression sur les disques intervertébraux et entraîne un pincement de l'avant de ceux-ci. Ces deux facteurs favorisent un vieillissement prématuré de l'articulation vertébrale.

Recommandations

- Conserver le tronc droit
- Saisir ou déplacer la charge au-dessus de la hauteur des genoux (plus de 60 cm)

2 Les bras sont-ils élevés au-dessus du plan des épaules ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Le travail des mains au-dessus du plan des épaules entraîne une extension du tronc vers l'arrière, qui provoque une compression des articulations vertébrales postérieures. Cette position favorise l'apparition de dommages non seulement au niveau du bas du dos, mais aussi au niveau de l'épaule. Elle augmente la dépense énergétique et accélère la fréquence cardiaque. En outre, elle rend les gestes moins précis.

Recommandations

- Saisir ou déplacer la charge en dessous du plan des épaules

3 Faut-il tourner les épaules ou se pencher en tournant les épaules ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

La rotation des épaules et du tronc induit, au niveau du disque intervertébral, des forces de type « cisaillement ». La combinaison de la rotation avec la flexion augmente le risque de lésion des disques intervertébraux, car elle cumule les effets de « cisaillement » et de compression. Toute posture en rotation/flexion doit par conséquent être détectée et combattue de façon prioritaire.

Recommandations

- Effectuer les manutentions de face
- Disposer de l'espace permettant de pivoter en déplaçant les pieds.

4 Faut-il incliner le tronc sur le côté pour manipuler un objet à une main ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

La prise de l'objet ou son transport à une main, de même que l'inclinaison latérale du corps, sollicitent la musculature d'un seul côté. Ceci favorise l'apparition plus rapide d'une fatigue musculaire locale. En outre, cette posture provoque un pincement latéral du disque intervertébral.

Recommandations

- Effectuer un effort symétrique, identique des deux côtés, en manutentionnant l'objet à deux mains et/ou en fractionnant la charge pour la répartir de manière équivalente de chaque côté
- Manipuler alternativement la charge d'un côté et de l'autre.

5 Faut-il étendre les bras loin vers l'avant, à plus de 40 cm du corps, pour saisir la charge ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Cette position des bras augmente les forces à développer par les muscles de l'épaule et de la nuque. Elle provoque rapidement une fatigue musculaire qui peut entraîner la chute de l'objet. La saisie de la charge à distance du corps s'accompagne nécessairement d'un allongement du bras de levier et donc de l'augmentation de la compression au niveau discal.

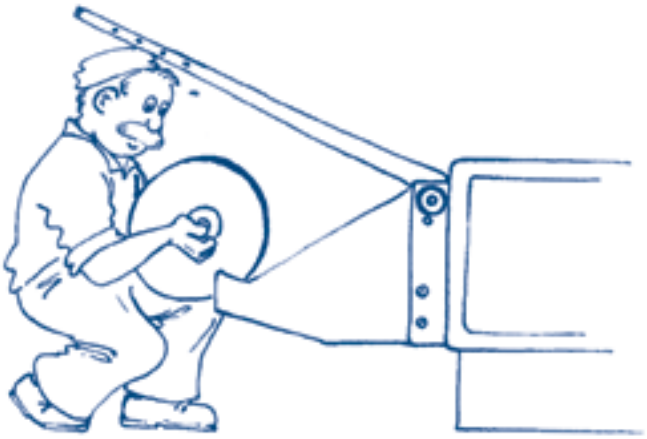
Recommandations

- Saisir la charge le plus près possible du corps.

6 La manutention doit-elle être réalisée dans une posture contraignante ?

A genoux, accroupi, en équilibre instable

Rarement — Souvent



Pour mieux comprendre

S'accroupir ou s'agenouiller impose des contraintes articulaires plus importantes, notamment au niveau des genoux. L'abaissement du centre de gravité du corps entraîne aussi une grande dépense d'énergie.
Toute instabilité du corps ou des points d'appui accroît le risque de perdre l'équilibre ou de laisser tomber l'objet. Cette instabilité provoque un risque accru de lésions musculo-squelettiques et un surcroît d'activité musculaire en vue de maintenir son équilibre.

Recommandations

- Adopter la position debout
- Prendre la charge à une hauteur comprise entre les coudes et la mi-cuisse
- Utiliser des points d'appui stables.

7 Le poids de l'objet dépasse-t-il
- 25 kg pour les hommes en position debout ?
- 15 kg pour les femmes en position debout ?
- 4,5 kg en position assise ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Un poids excessif augmente le risque de lésions principalement au niveau de la colonne vertébrale, et le risque d'accident par chute de l'objet.

Recommandations

- Manipuler une charge dont le poids est inférieur aux limites indiquées
- Réduire le poids de la charge, surtout s'il faut la soulever souvent et /ou dans une position défavorable.

8 Les objets ou leur emballage sont-ils fragiles, instables, excentriques ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Pour éviter d'abîmer un objet fragile, le travailleur doit exercer un contrôle moteur beaucoup plus fin. Par ailleurs, un objet instable ou dont le centre de gravité est excentrique peut basculer ou échapper des mains lors de la manipulation.
En cas de glissade de l'objet ou de rupture de l'emballage, il y a un risque d'accélération brutale, réflexe, du mouvement du corps pour "rattraper" l'objet et éviter sa casse. Le système musculo-squelettique est alors soumis à des forces excessives, ce qui peut entraîner des lésions musculaires, tendineuses ou discales. La chute de l'objet peut également provoquer des lésions par écrasement ou contusion.

Recommandations

- Adapter le mode de transport/levage pour supprimer le risque de casser l'objet;
- Veiller à la solidité de l'emballage;
- Stabiliser la charge avant la manutention;
- Agencer les objets à manutentionner de façon à positionner correctement le centre de gravité de l'ensemble de la charge.

9 La charge est-elle encombrante ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Lorsque les dimensions de l'objet sont très importantes, elles peuvent :

- éloigner le centre de gravité de l'objet par rapport au corps, ce qui augmente la pression sur les disques vertébraux;
- réduire le champ de vision, ce qui accroît le risque de chute ou de heurt;
- imposer un écartement latéral des bras, ce qui augmente à la fois les contraintes musculaires et le risque de heurt avec d'autres objets.

Recommandations

Réduire les dimensions de l'objet à 60 cm en largeur et 35 cm en profondeur au maximum, et à 75 cm pour une quelconque de ses dimensions, de manière à :

- le tenir au plus près du corps;
- conserver une vision optimale de l'environnement.

10 Le volume de l'objet peut-il induire une mauvaise estimation de son poids ? Le poids (approximatif) est-il inconnu ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Une mauvaise évaluation du poids réel de la charge peut conduire à déployer des forces non adaptées au poids de l'objet et entraîner, par réaction, des mouvements inadéquats.

Recommandations

- Exiger du fournisseur le marquage du poids sur l'objet;
- Prendre connaissance du poids réel de l'objet;
- Evaluer la force à exercer, avant toute action.

11 La charge est-elle difficile à saisir ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Certaines charges n'offrent pas une prise facile : surface lisse ou glissante; absence de prise pour les mains: pas de possibilité de prise symétrique, objet de forme non géométrique ou dont la forme change sous la pression ?
En l'absence de prise facile, la saisie de l'objet est moins efficace. Le risque de chute de celui-ci est donc plus élevé. Le maintien de l'objet en main exige une augmentation des forces, qui entraîne une fatigue musculaire accrue.

Recommandations

Etre en mesure de :
- saisir la charge à deux mains;
- effectuer une prise en mains confortable:
- exercer un effort identique de chaque côté.

12 L'objet présente-t-il des angles et / ou des bords tranchants, une surface très rugueuse ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

En l'absence de moyens de protection, la manipulation de ces objets accentue le risque de lésion locale (coupure, éraflure, ...) et diminue la précision du geste.

Recommandations

Pour que tout contact, même accidentel, avec l'objet ne puisse entraîner une lésion :
- modifier l'objet;
- prévoir une protection de l'objet
  (par exemple, un emballage);
- utiliser une protection individuelle
  (par exemple, des gants anticoupures).

13 L'objet est-il très chaud, très froid, ou très sale ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Pour diminuer les inconvénients liés à la température ou à la saleté de l'objet, le travailleur a tendance à écarter celui-ci du corps. Le bras de levier ainsi créé augmente les forces à exercer pour maintenir l'objet et en conséquence, augmente la pression sur les disques intervertébraux.

Recommandations

Eviter le contact direct avec l'objet. A cette fin :
- placer l'objet dans un conditionnement isolant;
- porter des gants adaptés;
- employer une aide mécanique.

14 Le transport s'effectue-t-il sur une distance de
- plus de 2 m (en cas de manutention répétitive) ?
- plus de 10 m (en d'autres circonstances)

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Plus la distance est grande, plus la fatigue musculaire locale et la fréquence cardiaque augmentent. Le risque de laisser tomber la charge est également plus grand.

Recommandations

- Transporter la charge sur une distance ne dépassant pas 2 m;
- Lorsque la distance de transport est comprise entre 2 m et 10 m, réduire le poids de la charge et le tonnage journalier;
- Lorsque la distance de transport excède 10 m, modifier la situation de travail (par exemple mettre à disposition une aide mécanique)

15 La tâche implique-t-elle le franchissement de dénivellations (marches, escaliers, plans inclinés...)

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Toute différence de niveau au cours d'un transport de charge constitue une cause possible de chute ou de perte d'équilibre, et augmente la dépense d'énergie.

Recommandations

- Effectuer les transports de charge au même niveau;
- Lorsque ce n'est pas possible,
  - veiller à assurer une adhérence maximale et des points d'appui adéquats (rampe, garde-corps);
  - utiliser un dispositif "mains libres" pour le transport de la charge.

16 Y-a-t-il des obstacles et/ou des inégalités du sol sur le trajet à parcourir ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Les obstacles ou inégalités du sol augmentent le risque de perdre l'équilibre. Ces obstacles peuvent, en outre, obliger l'opérateur à adopter une posture contre-indiquée.

Recommandations

Réaliser le transport :
- sur un sol régulier, propre, dégagé et adhérent ;
- sur une surface de circulation dont les dimensions permettent un passage aisé avec la charge.

17 Le poids du chargement dépasse-t-il :
- 600 kg pour un transpalette ?
- 300 kg pour un chariot ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Une charge excessive impose des efforts musculaires très importants lors des accélérations, décélérations et changements de direction. Les risques sont l'apparition d'une fatigue musculaire ou de lésions au niveau de la colonne (efforts de torsion).

Recommandations

- Limiter le chargement aux valeurs recommandées ci-dessus ;
- Si ce n'est pas possible, motoriser le déplacement des conditionnements;
- Se conformer aux charges maximales autorisées par le constructeur.

18 Le sol présente-t-il des trous, des inégalités ou des différences de niveau ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Le mauvais état du sol rend difficile le contrôle de la trajectoire. Il impose des efforts musculaires parasites et peut compromettre la stabilité du chargement. Le franchissement de dénivellations abruptes, comme des bordures, nécessite d'exercer des forces plus importantes au niveau des épaules et de la région dorsale. Cette manœuvre s'accompagne d'une importante dépense d'énergie et accroît le risque de lésions à la suite du déséquilibre ou de la chute de la charge.

Recommandations

- Entretenir régulièrement les surfaces de circulation afin de les maintenir planes, propres et adhérentes;
- Effectuer les déplacements de charge sur sol plan;
- Limiter à 4° la déclivité de toute pente ou plan incliné.

19 L'engin est-il en mauvais état ? (roues ou roulements détériorés ou encrassés)

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

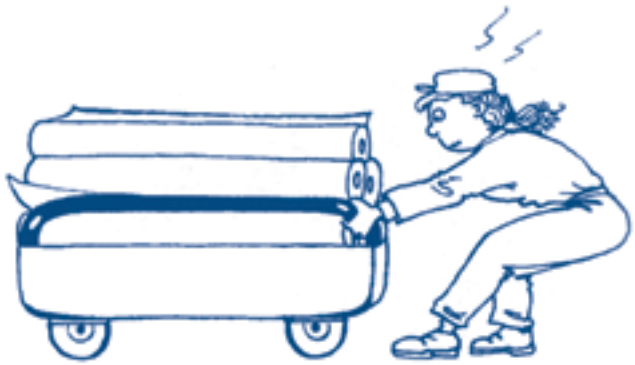
Le mauvais état de l'engin augmente la résistance à la poussée ou à la traction et entraîne donc une fatigue musculaire plus importante.

Recommandations

- Contrôler régulièrement l'état de marche de l'engin de manutention.
- Remplacer, le plus rapidement possible, toute pièce défectueuse.

20 L'engin est-il équipé de poignées placées à une hauteur inadéquate ou non réglable en fonction du type d'effort ?

Rarement — Souvent



Pour mieux comprendre

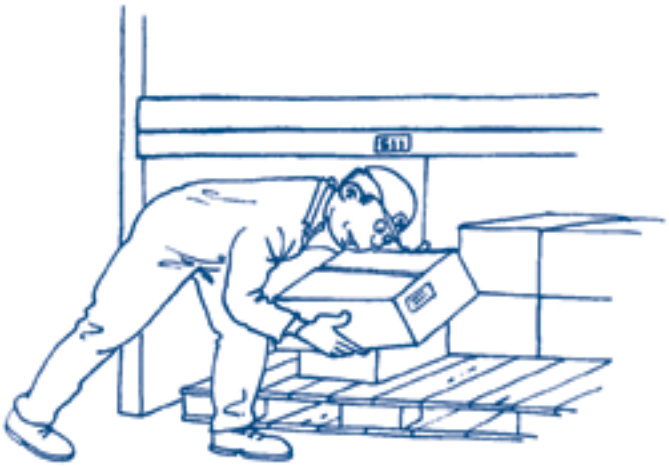
Lorsque les points de prise sont trop hauts ou trop bas, ou qu'ils sont à une hauteur fixe non réglable, la traction ou la poussée peut entraîner une posture inadéquate. S'aider du poids du corps devient alors plus difficile.

Recommandations

- Disposer d'une prise aisée, symétrique pour les deux mains, à une hauteur réglable entre 0.9 m et 1.5 m.

21 L'espace disponible pour effectuer la manutention est-il insuffisant ou encombré ?

Rarement — Souvent



Pour mieux comprendre

Le manque d'espace impose des positions défavorables et contraignantes. Les conséquences peuvent être des lésions au niveau de la colonne lombaire, une fatigue plus importante, une moindre précision des gestes. On court aussi plus de risques de heurter et de blesser la tête ou les membres supérieurs.

Recommandations

- Aménager l'espace nécessaire en hauteur et en largeur pour adopter une posture de travail adéquate;
- Respecter les dimensions recommandées, 80 cm minimum en largeur, pour les lieux de passage (couloirs, portes…)

22 L'environnement physique est-il particulièrement contraignant ?

(Par exemple à cause du climat, de l'éclairage, du bruit ou de l'empoussièrement)

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Le travail en environnement froid altère la précision des gestes, tandis que le travail en ambiance chaude favorise une fatigue générale excessive. Un éclairage inadapté ou insuffisant accroît le risque de chutes, de heurts…
Des conditions de travail insalubres ou très inconfortables peuvent pousser l'individu à précipiter son activité pour échapper au plus vite à cet environnement.

Recommandations

- Réaliser la tâche dans des conditions de confort climatique, ajustées en fonction de l'intensité de la manutention;
- Réaliser la manutention dans des conditions optimales d'éclairage;
- Réduire le plus possible les autres sources de nuisance.

23 La machine ou le processus de production imposent-ils une contrainte de temps ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Lorsque l'opérateur dispose de très peu d'autonomie vis-à-vis de la cadence de production, il ne peut ni faire varier son propre rythme de travail ni prendre des pauses en fonction de ses besoins. Cette situation de stress est susceptible d'aggraver considérablement les effets négatifs d'autres facteurs (postures, encombrement, ...)

Recommandations

- Pouvoir déterminer son rythme de travail en fonction des besoins momentanés de récupération physiologique.
  Cet objectif peut être rencontré par :
  - l'aménagement de stocks tampons au sein d'un processus continu;
  - l'attribution d'un ensemble de tâches à un groupe de travailleurs

24 Y a-t-il des incitants à la productivité ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

Les incitants à la productivité, tels que les primes au rendement, peuvent conduire l'opérateur à accroître la cadence de travail, à négliger certains signes de fatigue et à utiliser pour la manutention des modes opératoires inadaptés.

Recommandations

- Négocier une organisation du travail qui accorde la priorité à la santé et à la sécurité, tout en respectant les intérêts des travailleurs et les contraintes de la production.

25 Faut-il exécuter des tâches en urgence ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

L'urgence d'une tâche amène souvent l'opérateur à privilégier le temps d'exécution aux dépens du respect de ses limites physiologiques personnelles et des règles de manutention en sécurité. De ce point de vue, l'urgence favorise la survenue d'accidents.
Les situations d'urgence sont souvent accompagnées d'accélérations vives des charges. Plus un mouvement est rapide et brutal, plus la force exercée est importante et risque de dépasser la capacité de résistance mécanique des tissus (tendons, muscles, structures discales…).

Recommandations

- Adapter l'organisation et les procédures techniques pour limiter la fréquence des situations d'urgence:
- Répartir les tâches de manière à rendre possible une assistance en cas d'urgence.

26 La tâche de manutention est-elle :
- répétitive, monotone ?
- fréquente (plus d'une fois toutes les 5 minutes ou plus de 12 fois par heure) ?
- continue (plus d'une heure sans période d'interruption) ?

Rarement — Souvent

Pour mieux comprendre

La répétition d'une même tâche implique une réduction des temps de récupération et une accumulation des contraintes mécaniques au niveau des muscles et des tendons. Le risque de lésion s'accroît d'autant plus que le rythme est élevé. L'absence de périodes de pause accroît la fatigue musculaire, avec pour conséquence une perte de précision des gestes. En outre, la monotonie de la tâche peut s'accompagner d'une baisse de vigilance et ainsi augmenter le risque d'accident.

Recommandations

Organiser le travail de manière à :
- manipuler une charge moins d'une fois toutes les cinq minutes;
- effectuer la même tâche durant moins d'une heure d'affilée.

Pour ce faire :
- interrompre les activités répétitives par des moments de repos;
- organiser le travail de façon à alterner deux ou plusieurs tâches de nature différente (rotation des tâches);
- élargir le contenu de la tâche.

C. Choisir des priorités pour la recherche de solutions

A l'issue de la deuxième étape de la démarche (développée au chapitre 2B), vous disposez d'une liste de situations de travail pour lesquelles un risque de lésion a été établi et une série de facteurs de risque identifiés.

La troisième étape de la démarche de prévention consiste à établir un ordre de priorité entre les différentes situations jugées « à risque » afin de pouvoir affecter à celles qui le justifient le plus, le temps, les moyens d'analyse et les investissements nécessaires à la mise en œuvre de mesures de prévention efficaces.

1. Méthodologie pour la sélection des priorités

Le processus de sélection doit reposer d'abord sur une comparaison, la plus objective possible, du niveau de risque de chacune des situations étudiées.

Conformément aux définitions et principes exposés dans le chapitre 2, le risque est fonction de :
- la gravité de la lésion potentielle;
- le nombre de personnes exposées;
- la fréquence ou la durée de l'exposition;
- la probabilité de survenue du dommage (accident ou lésion);
- les facteurs susceptibles de réduire le dommage.

Par conséquent, une méthode empirique mais simple d'estimation du niveau de risque consiste à attribuer un coefficient à chacun de ces éléments :

- **G** = Gravité de la lésion potentielle :
  1. lésion ou altération de la santé légère, en principe réversible ;
  2. lésion ou altération de la santé sévère, en principe irréversible.

- **N** = Nombre de personnes exposées :
  1. 1 ou 2 travailleurs;
  2. de 3 à moins de 10 travailleurs;
  3. 10 travailleurs et plus.

- **F** = Fréquence et/ou durée de l'exposition :
  1. manutention peu fréquente ou intermittente, dont la durée cumulée reste inférieure à 1 heure par jour;
  2. manutention régulière réalisée par périodes continues de 2 heures au maximum, suivies pendant 1 heure au moins d'une autre activité;
  3. manutention régulière et continue constituant la majeure partie du temps de travail.

- **P** = Probabilité de survenue d'un accident ou lésion :
  1. faible (plutôt improbable);
  2. moyenne (susceptible de se produire un jour ou l'autre);
  3. élevée (susceptible de se produire régulièrement, et au moins une fois par an).

- **R** = Possibilité de réduire le dommage :
  1. personnel ayant bénéficié d'une formation suffisante aux techniques de manutention;
  2. personnel sans formation particulière à la manutention.

Le niveau du risque dans une situation donnée est obtenu par le produit des coefficients choisis pour chaque composante du risque :

Risque = G x N x F x P x R

Cette méthodologie doit cependant être appliquée avec prudence, en exerçant une réflexion critique. L'appréciation concernant les coefficients G et P en particulier étant de nature essentiellement subjective, il est indispensable que le processus de détermination des coefficients implique non seulement les personnes directement concernées par chaque situation, qui auront peut-être complété une fiche FIFARIM, mais également une personne indépendante qui aura observé et analysé elle-même chacune des situations et apportera une référence commune, une sorte de norme de comparabilité entre les situations. Ce rôle peut naturellement être confié à un conseiller en prévention.

Il est important également que ce processus de comparaison et d'établissement d'une échelle relative de risque entre les situations, fasse l'objet de la plus large concertation afin d'obtenir, si possible, un consensus quant aux priorités qui seront définies pour la prévention. Cette concertation peut prendre place au sein de structures paritaires ayant pour objet la prévention et la protection au travail, ou au sein de structures spécifiques mises en place dans l'entreprise, telles que les cercles de progrès.

Il est possible que dans le cours de ce travail de sélection des priorités, le groupe de travail ou le conseiller en prévention éprouve des difficultés à classer, l'une par rapport à l'autre, certaines situations « à risque », et veuille recourir à une évaluation plus précise du niveau de risque. Dans ce cas, il pourra se baser sur une des méthodes de quantification du risque qui sont brièvement décrites ci-après.

2. Estimation quantitative du niveau de risque

La quantification du risque fait appel à des méthodes plus complexes qui appartiennent dans le schéma « en pyramide » de l'analyse des risques (chapitre 1C), au **niveau 3** de l'analyse.

L'utilisation de ces méthodes requiert une compétence particulière qui est, en général, le propre du conseiller en prévention, ayant bénéficié d'une formation de base en ergonomie. La description détaillée de chacune de ces méthodes sort du cadre défini pour le présent guide.

Le lecteur intéressé trouvera ci-dessous la liste des principales méthodes et leur champ d'application potentiel.

Lever d'une charge et risque dorso-lombaire :
- grille de la Belgian Ergonomics Society (Dohogne et coll., 1995);
- méthode du National Institute of Occupational Safety and Health – NIOSH/USA. (Waters et al., 1991)
- grilles d'évaluation du Health and Safety Executive (MAC scores), 2003

Transport d'une charge :
- limites acceptables de port manuel de charges par une personne (AFNOR,1989)
- limites de charges obtenues par l'approche psychophysiologique (Snook and Ciriello, 1991)
- grilles d'évaluation du Health and Safety Executive (MAC scores), 2003

Efforts de poussée ou de traction :
- Limites de forces obtenues par une approche psychophysiologique (Snook and Ciriello, 1991)

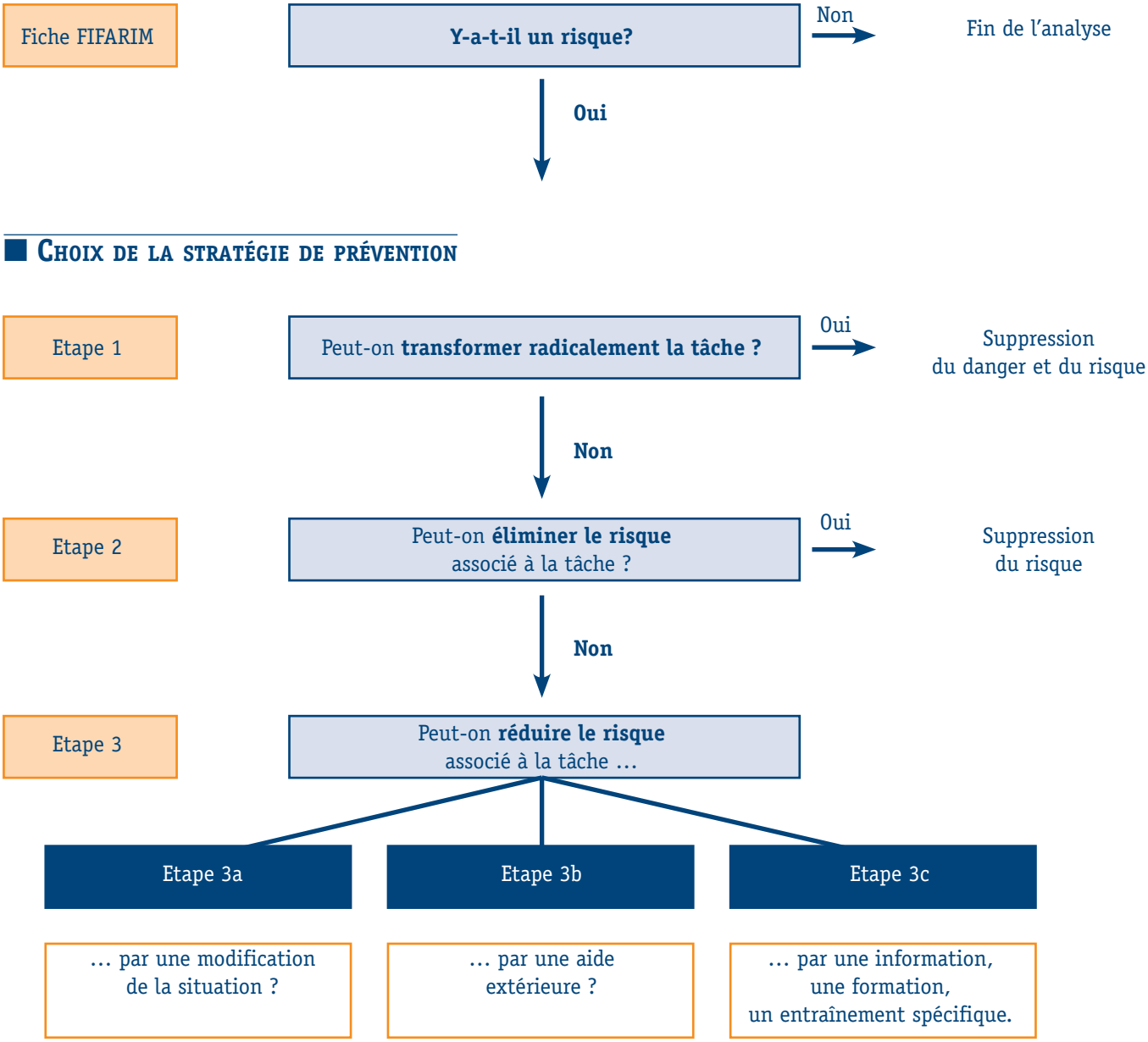
Chapitre 3

Les stratégies de prévention

Un ou plusieurs facteurs de risque ont été mis en évidence grâce à la fiche FIFARIM: quelle est la marche à suivre pour supprimer ou à tout le moins réduire ces facteurs de risque ?

Pour choisir la stratégie de prévention la plus appropriée, on peut utiliser un arbre de décision dont les étapes sont présentées ci-dessous :

Evaluation du risque



L'arbre décisionnel proposé traduit de façon concrète la hiérarchie de la prévention définie dans la directive européenne (89/391/CEE) sur la santé et la sécurité des travailleurs et intégrée depuis dans la "Loi relative au bien être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail." (cf. annexe 1, A).

Par ordre décroissant de priorité et d'efficacité, l'employeur et les conseillers en prévention sont d'abord invités à **examiner les moyens d'éviter le danger lui-même (étape 1) :**
• le transfert de matière ou de produits est-il indispensable dans cette phase de la production?
• peut-on organiser ce transfert d'une façon radicalement différente, qui ne nécessite pas une intervention manuelle?
Un exemple de ce type de transformation est donné ci-après.

Lorsqu'une telle transformation ne s'avère pas possible pour des raisons techniques ou de coût, la tâche peut continuer à constituer un danger et l'on doit alors **rechercher les solutions techniques permettant de supprimer le risque associé (étape 2)**, par une mécanisation de la tâche, par exemple.

S'il n'est pas envisageable de supprimer le risque, on s'efforce alors de le réduire au plus faible niveau possible (étape 3).

Dans ce cas, les mesures suggérées par les étapes **3a *(modifier la situation)*** et **3b *(apporter une aide extérieure)*** doivent être envisagées en priorité par rapport à l'approche de l'étape **3c *(organiser l'information et la formation)*.**

Ce serait cependant une erreur de négliger les dispositions de l'arrêté royal concernant la manutention manuelle des charges (cf. annexe 1, B, art. 9) qui prévoient que les travailleurs doivent *"recevoir des renseignements précis sur*

(1) la façon dont les charges doivent être manipulées ;
(2) les risques encourus lorsque les activités ne sont pas exécutées d'une manière techniquement correcte… "

En outre, l'article 10 du même arrêté stipule que *"chaque travailleur qui…, effectue une opération manuelle, avec le risque dorso-lombaire, doit recevoir une formation adéquate à la manutention correcte des charges."*

La mise sur pied d'un programme de formation aux manutentions doit en effet être envisagée comme un élément à part entière de la stratégie de prévention, qui vient compléter et renforcer l'efficacité préventive des mesures à caractère technique et collectif retenues par ailleurs.

Cette approche préventive hiérarchisée et par étapes, illustrée ci-dessous par un exemple concret, permet de rencontrer au mieux les objectifs suivants :
• Prévenir les accidents de travail et la dégradation progressive des structures musculo-squelettiques;
• Améliorer la qualité et l'efficacité du travail.

Un exemple

1. La situation observée

Plusieurs départements d'une entreprise utilisent des fûts d'huile de 200 litres pour assurer la lubrification et l'entretien de leur parc de machines-outils. Ces fûts sont livrés par camion, en palettes de quatre fûts. A partir du quai central de déchargement, ces palettes sont transportées, dans chaque atelier, au moyen d'un chariot à fourches.

Chaque atelier dispose en général d'un ou de plusieurs berceaux métalliques, placés sur un socle en hauteur, pour y disposer le fût en position horizontale et ainsi alimenter, via un robinet, les bidons utilisés pour graisser les machines.

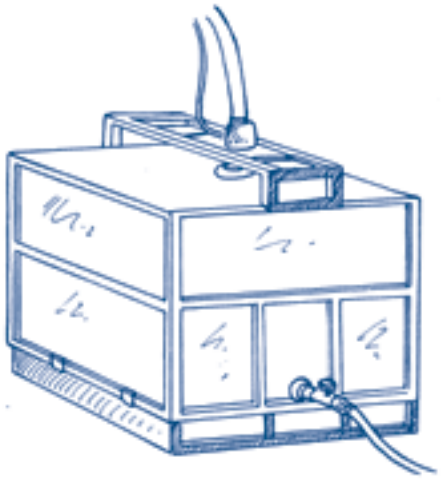
Avant utilisation, les travailleurs de l'atelier doivent donc :
- libérer les feuillards métalliques maintenant les fûts sur la palette ;
- faire rouler un fût de la palette sur le sol ;
- le déplacer, sur une distance variant de trois à trente mètres, pour l'amener contre le berceau métallique ;
  Selon les cas, ce déplacement est effectué en faisant rouler le fût sur le sol après l'avoir basculé en position horizontale ou en déplaçant le fût en position verticale en le faisant rouler sur la tranche.
- basculer le fût contre le bord du berceau ;
- le soulever à son autre extrémité par un, ou si possible, deux travailleurs.

2. L'analyse du risque

L'utilisation de la fiche FIFARIM met en évidence les facteurs de risque suivants :
- Forte flexion du tronc vers l'avant (FIFARIM n°1)
  - lors du soulèvement du fût du sol pour l'engager dans le berceau,
  - et/ou lors de la remise en position verticale du fût qui a été roulé en position horizontale.
- Poids de l'objet (plus de 200 kg !) dépassant largement les limites recommandées. (FIFARIM n°7)
- Objet encombrant, difficile à saisir. (FIFARIM n°9)
- Objet en équilibre instable, lorsqu'il est roulé sur sa tranche. (FIFARIM n°8 et 9)
- Distance de transport manuel supérieure à 10 m dans plusieurs ateliers. (FIFARIM n°14)

3. La stratégie de prévention

3.1. Peut-on transformer radicalement l'opération décrite ?



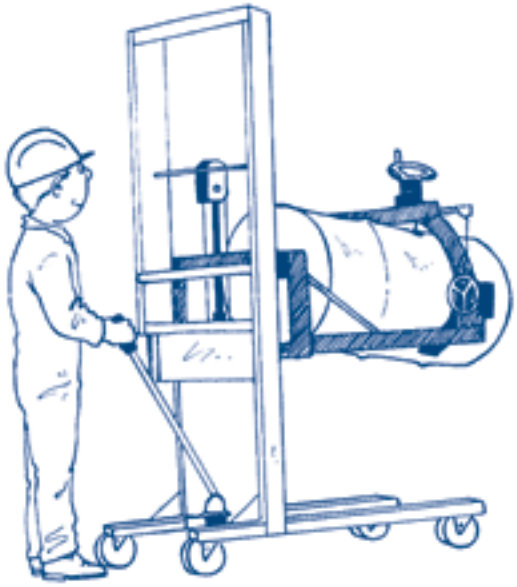
Investir dans une installation où chaque atelier dispose d'un réservoir fixe de 500 litres, alimenté par un système de pompes et canalisations à partir d'un réservoir central et unique, lui-même approvisionné par camion-citerne.

3.2. Peut-on éliminer le risque en éliminant la nécessité d'une manutention manuelle des fûts ?

Remplacer les fûts par un réservoir transportable, au moyen d'un pont-roulant ou d'un chariot à fourches.
Maintenir le système d'approvisionnement en fûts, mais en équipant le chariot à fourches d'un système de préhension et de basculement des fûts, ce qui revient à mécaniser l'ensemble de l'opération.

3.3. Peut-on réduire le risque associé à la manutention des fûts ?

Réduire le volume du fût, par exemple à 50 litres, peut en théorie réduire le risque, mais en pratique, cela multiplierait par quatre le nombre de manutentions et générerait des coûts plus élevés pour le conditionnement. Il est peu probable que cette solution contribue à réduire effectivement le risque.



Acheter un transpalette adapté pour la préhension et le basculement du fût représente une solution plus efficace, car elle supprime le risque lié à la manutention du fût lui-même. Toutefois, il persiste un risque résiduel lors des efforts de poussée ou traction sur le transpalette.

Mettre à disposition des travailleurs un diable conçu pour faciliter le redressement et le transport du fût réduit le niveau du risque, mais laisse persister un risque résiduel plus important, qui est lié à l'effort de levier à effectuer et aux manœuvres de translation du diable.

Former le personnel concerné aux techniques de manutention manuelle des fûts. Dans l'exemple choisi, la formation n'apporte qu'une protection illusoire lors de la manutention d'un fût plein, vu le poids très élevé de cet objet.

La formation du personnel est cependant recommandée à titre complémentaire si elle a pour objectif de renforcer l'efficacité préventive des propositions ci-dessus. Dans ce contexte, elle sera focalisée sur l'utilisation correcte des aides mécaniques proposées (diable ou transpalette) et sur la manipulation des fûts vides que le travailleur sera tenté de réaliser manuellement pour gagner du temps.

Présentation générale

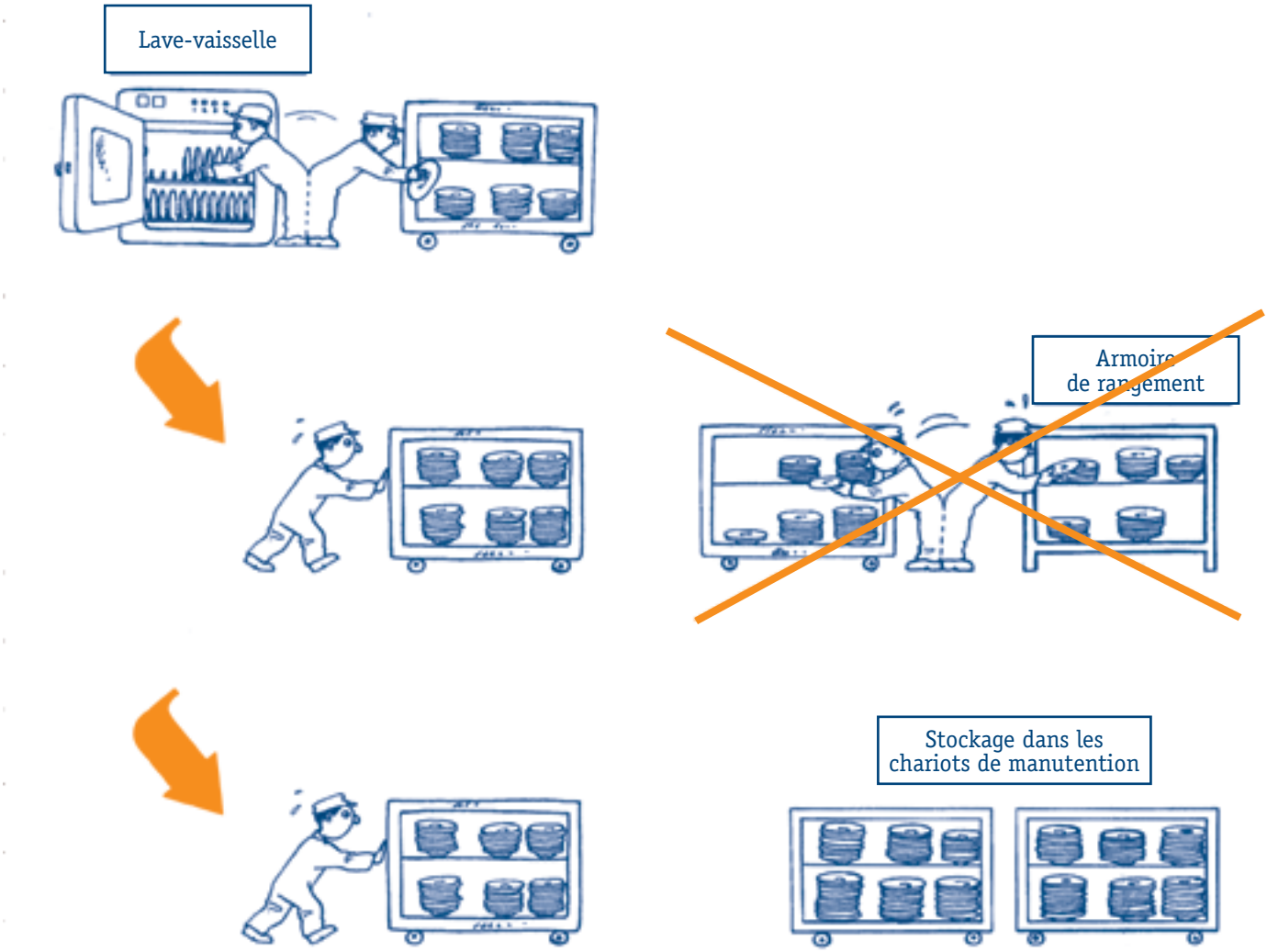
Etape 1	**Transformer radicalement la tâche**

Etape 2	**Eliminer le risque associé à la tâche** • Modifier les caractéristiques de la charge • Utiliser un moyen mécanique • Modifier l'environnement

Etape 3	**Réduire le risque associé à la tâche** • Modifier la situation • Utiliser une aide extérieure • Organiser l'information et la formation

La tâche est-elle nécessaire ?
Certaines manutentions font parfois double emploi lorsqu'on les envisage de façon plus globale, comme une des étapes du circuit de production. Ainsi, des manutentions réalisées depuis des lustres peuvent être supprimées. Il s'agit souvent de **stockages intermédiaires** ou temporaires entre le début et la fin de chaîne.

Chaîne de manutention avec stockages intermédiaires.



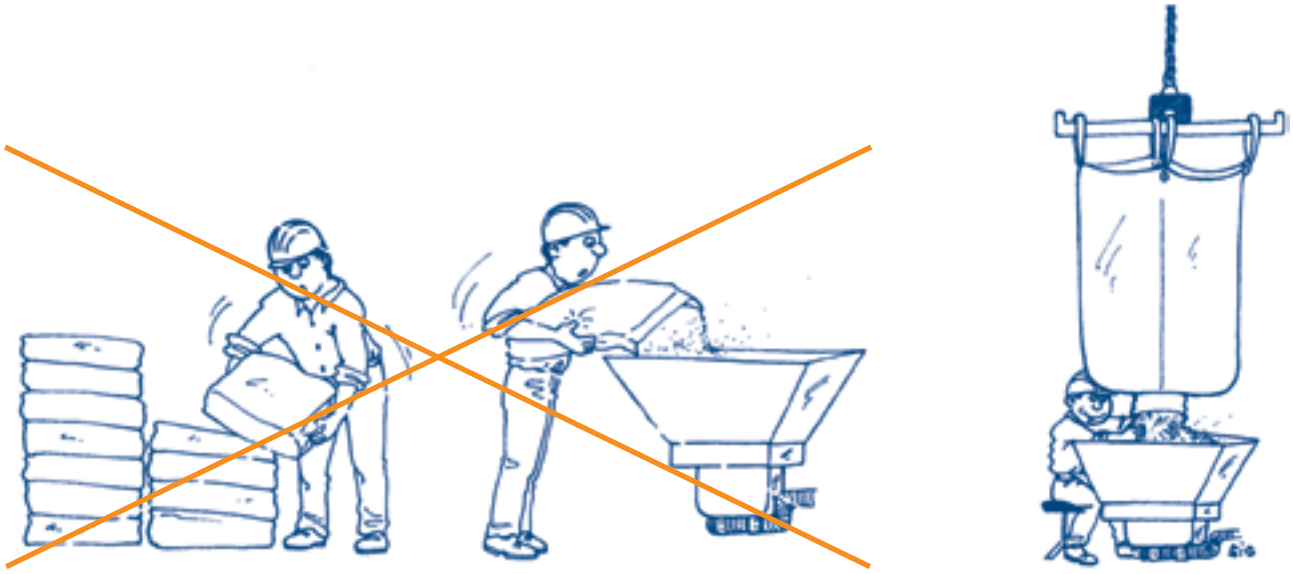
Le transfert de matière par un système de pompes et canalisation (illustré dans l'exemple des pages précédentes) permet d'éviter les risques liés à la manipulation répétée et au transport de fûts d'un poids élevé.

1. Modifier les caractéristiques de l'objet

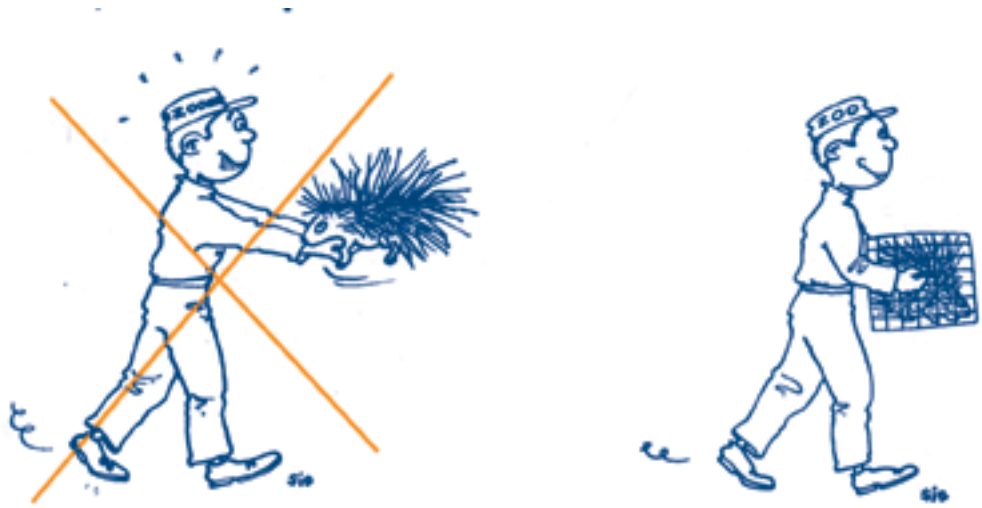
Si la tâche elle-même ne peut être supprimée, il s'agit de trouver des moyens pour éliminer totalement le risque associé à la tâche.

- Pour éliminer le risque lié à des **manutentions répétées**, on regroupe les structures à déplacer en une seule masse. On peut alors manutentionner cette masse par un moyen exclusivement mécanique.

  Par exemple, remplacer le conditionnement du produit en sacs par un conditionnement en vrac (de type big bag)



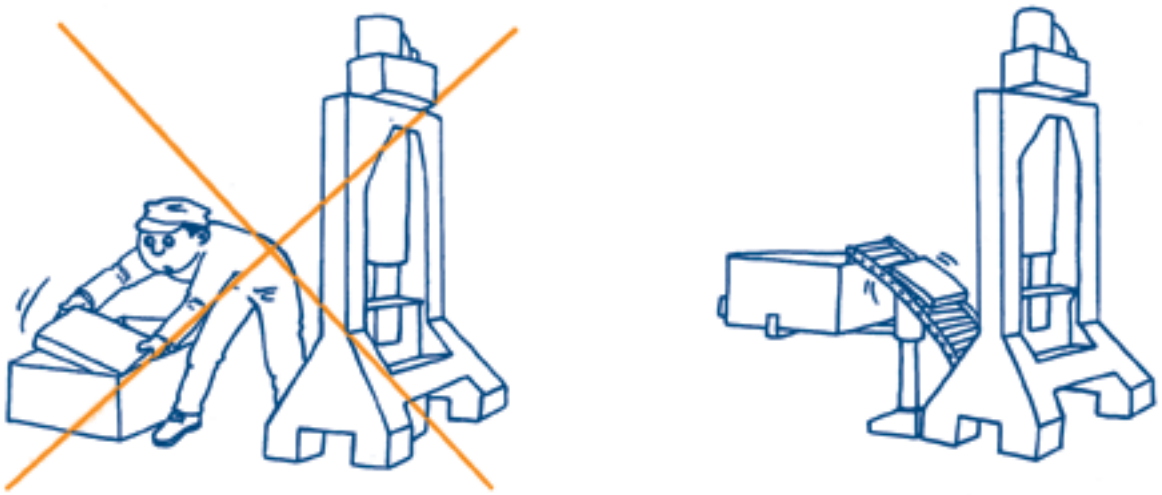
- Pour éliminer le risque de coupure, éraflure ou brûlure par contact avec la surface de l'objet, on conditionne celui-ci dans un emballage ou contenant protecteur.



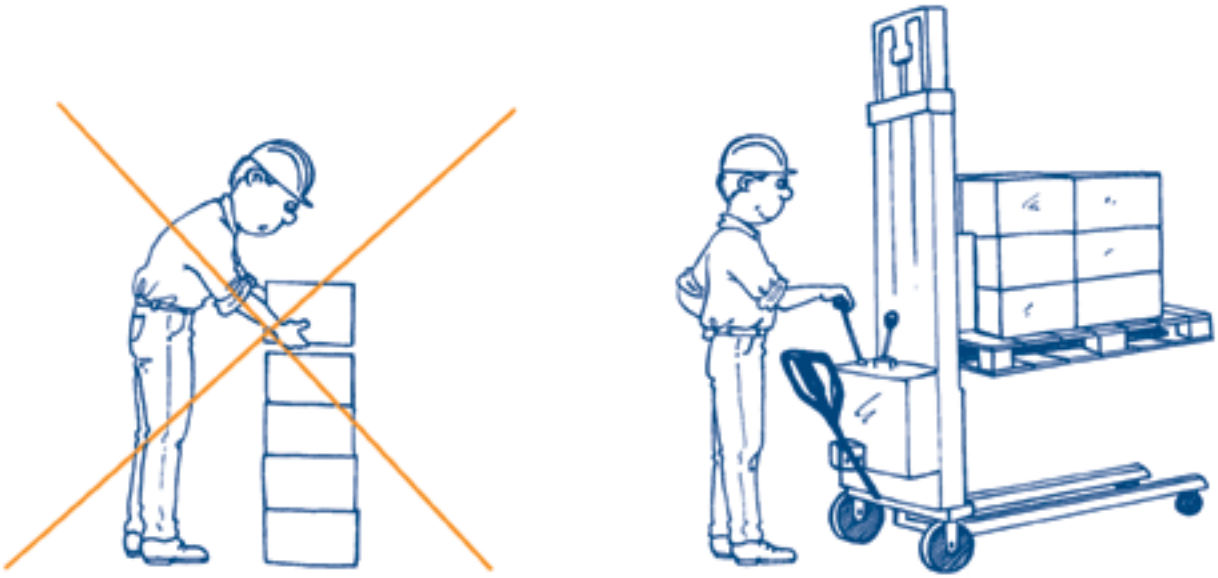
2. Utiliser une aide mécanique

Les exemples suivants illustrent comment éliminer le risque lié au transport de la charge. On peut mécaniser le transport en utilisant une bande transporteuse, un chariot à fourches, un transpalette électrique, un palan, ...

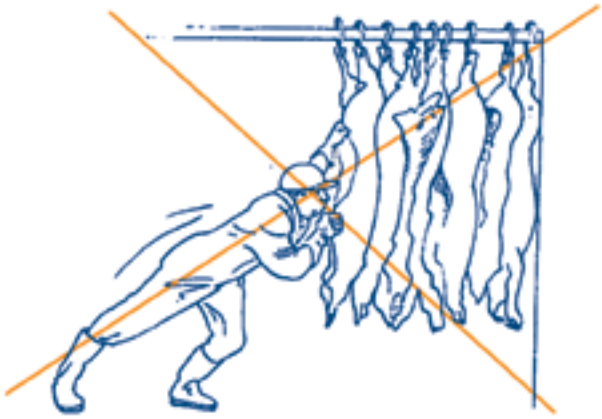
La mécanisation de l'évacuation des déchets produits par une presse.

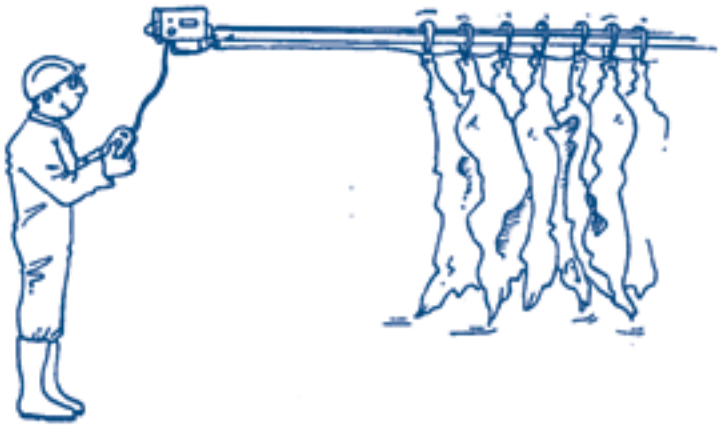


Une adaptation du système de stockage afin de rendre possible le déplacement de palettes entières à l'aide d'un transpalette en lieu et place de la manutention des 24 caisses de carton composant la palette.



La mécanisation du système de transfert des carcasses dans un abattoir.





3. Modifier l'environnement

Le risque de chute dans un escalier peut être éliminé en utilisant un monte-charge pour transporter le colis.

RÉDUIRE le risque associé à la tâche

Lorsqu'il n'est pas possible d'éliminer totalement le risque, il est souvent possible de le diminuer sensiblement par différents moyens. Trois options sont à envisager. Elles ne s'excluent pas nécessairement l'une l'autre et il est souvent plus efficace de les utiliser de façon complémentaire.

Modifier la situation	**Modifier les caractéristiques de l'objet :**	
	• modifier le conditionnement	1
	• diminuer le volume du contenant	2
	• alléger le contenant	3
	• alléger l'objet lui-même	4
	• augmenter la stabilité de l'objet	5
	• faciliter la prise de la charge.	6
	Modifier l'environnement de travail :	
	Aménager le poste de travail :	
	• adapter la hauteur du plan de travail	7
	• optimiser l'organisation des stockages et entrepôts	8
	• faciliter le (dé)chargement des chariots de manutentions	9
	• éviter les rotations	10
	• rapprocher l'objet à manutentionner	11
	Agir sur l'environnement proprement dit :	
	• concevoir des surfaces de circulation adaptées	12
	• maintenir les voies de circulation propres et dégagées	13
	• éclairer les voies de circulation et les zones de stockage	14
	• assurer des conditions d'ambiance satisfaisantes	15
	Agir sur l'organisation du travail :	
	• agir sur la répartition des activités au cours de la journée de travail	16
	• réduire les causes possibles de stress	17
	• favoriser le travail en équipe	18

Utiliser une aide extérieure	**Utiliser une aide mécanique :**	
	Une aide mobile pour faciliter ...	
	• la prise de l'objet	19
	• la mise à hauteur de l'objet	20
	• le développement d'une force	21
	• le transport de l'objet d'un point à un autre	22
	Une aide fixe pour ...	
	• faciliter la mise à hauteur de l'objet	23
	• faciliter le transport d'un objet d'un point à un autre	24
	• faciliter la translation verticale de l'objet	25
	• diminuer le poids de l'outil utilisé	26
	Utiliser des équipements de protection individuelle:	
Organiser l'information et la formation	**Informer sur l'objet et les risques encourus lors des manutentions**	
	Organiser la formation sur les objectifs suivants	
	Adapter les gestes et les postures à la protection du dos	
	• préparer le geste de manutention	27
	• maintenir l'alignement physiologique des vertèbres	28
	• diminuer le bras de levier	29
	• adapter le geste à des circonstances particulières	30
	Pratiquer une activité physique régulière	
	Stimuler l'aménagement ergonomique du poste de travail	

Modifier les caractéristiques de l'objet

Certaines charges présentent un risque intrinsèque du fait de leur poids trop élevé, *par exemple des sacs de 50 kg*. Rappelons les recommandations en matière de poids maximum :

En position debout		En position assise
pour les hommes 25 kg	pour les femmes 15 kg	pour tous 4,5 kg

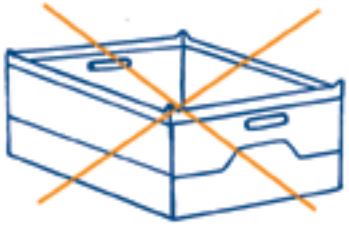
Outre la diminution du poids, les grands principes de la modification des charges sont :
- assurer la stabilité de la charge;
- faciliter la prise de la charge.

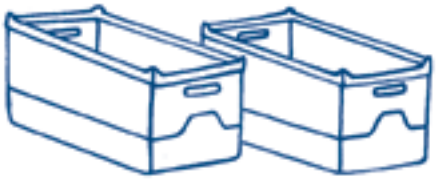
1. Modifier le conditionnement

En remplaçant des sacs de 50 kg par des sacs de 25 kg, on réduit de façon importante le niveau de risque.

Cependant ce type d'amélioration convient plutôt à des manutentions peu fréquentes.
En effet, si le volume total de manutention reste le même, la diminution du poids unitaire augmente le nombre de manutentions à réaliser. Par souci d'économie de déplacement et de gain de temps, le travailleur est alors tenté de porter deux unités du produit au lieu d'une.

2. Diminuer le volume du contenant





Ainsi un bac en polypropylène de 60 litres (maximum) de contenance sera remplacé par deux bacs de 28 litres (maximum) de contenance.

En réduisant le volume du contenant, on diminue la contrainte dorso-lombaire pour deux raisons :
- la masse transportable (poids potentiel) est diminuée,
- le centre de gravité de la charge peut être amené plus près du tronc.

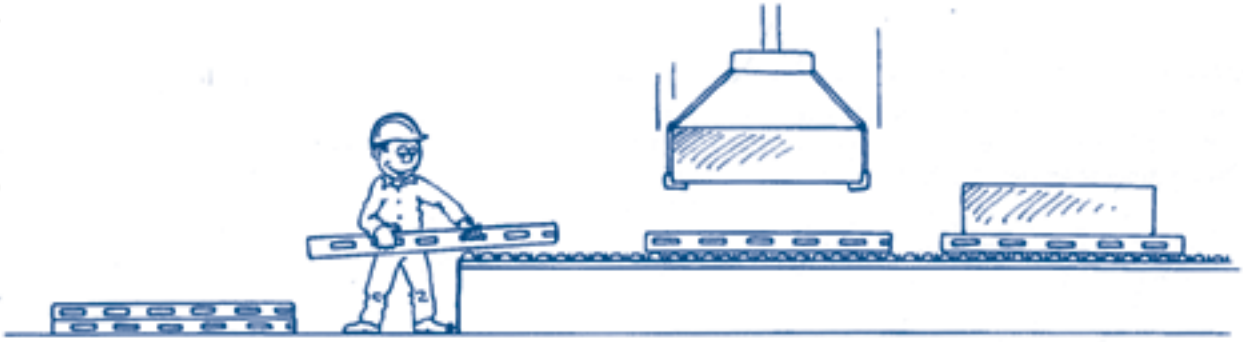
En outre, une charge plus compacte est plus facile à soulever et à placer entre les jambes dans la position « genoux fléchis ».

3. Alléger le contenant

Il importe de choisir un matériau léger pour les caisses ou bacs utilisés pour transporter des objets variés :
- *A dimensions égales, un bac en matière plastique sera plus léger qu'un bac en bois ou en métal*
- *Une caisse constituée de panneaux de contreplaqué, de 6 mm, assemblés par des cornières en acier galvanisé, offre une résistance équivalente à une caisse constituée de planches de 20 mm d'épaisseur, tout en étant 70% plus légère...*

4. Alléger l'objet lui-même

Le poids de l'objet peut, dans certains cas, être diminué de façon sensible en évidant ou en ajourant l'objet sans nuire à ses propriétés mécaniques.



Ainsi, ajourer des tubes métalliques utilisés pour la translation d'un paquet de tôles dans une entreprise métallurgique a fait passer leur poids unitaire de 24 kg à 19 kg. Cette modification a en outre facilité la prise du tube.

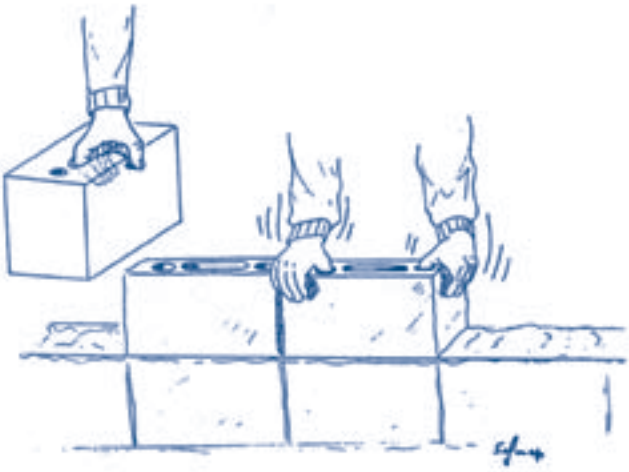
5. Augmenter la stabilité de l'objet

Le transport du produit ou des objets dans un conditionnement adapté à leur forme permet de garantir la stabilité lors des déplacements.

Par exemple,
un conditionnement adapté
permettra de transporter sans risque les assiettes,
du lave-vaisselle à l'armoire de rangement.

6. Faciliter la prise de la charge

- La présence de poignées ou d'encoches dans l'objet lui-même rend la saisie plus aisée et réduit le risque de glissement de l'objet.



Ainsi, par exemple, les évidements pratiqués dans un bloc de maçonnerie vont faciliter le transport et l'ajustement du bloc par le maçon et diminuer le risque de coinçage des doigts entre deux blocs.

- Ces poignées ou encoches peuvent **être partie intégrante du conditionnement utilisé**, par exemple dans les bacs d'eau minérale ou les cartons de jus d'orange.

• Enfin des critères ergonomiques régissent *l'ajout de poignées au support de manutention (voir encart)*.

Quand on pousse ou qu'on tire un chariot de manutention ou « roll conteneur », on risque de se coincer les doigts entre les montants du chariot et des éléments environnants (chambranles de porte, murs,...). Ce risque peut être éliminé en installant des poignées à l'intérieur des montants.

EN SAVOIR PLUS SUR ... LES CRITÈRES ERGONOMIQUES PERMETTANT D'OPTIMISER LA PRISE MANUELLE DE LA CHARGE :

Caractéristiques optimales du contenant (caisse, boîte,...) :

- longueur frontale ≤ 40 cm;
- hauteur ≤ 30 cm;
- surface régulière et non glissante;
- centre de gravité localisé au milieu de l'objet;
- contenu stable;
- absence de bords tranchants;
- préhension possible sans gants.

Caractéristiques optimales de la poignée :

- diamètre 1.9 à 3.8 cm ;
- longueur ≥ 11.5 cm, pour pouvoir passer la largeur de la main ;
- espace libre minimal de 5 cm pour tenir compte de l'épaisseur de la main (7.5 cm si l'on utilise des gants);
- forme cylindrique;
- surface lisse et adhérente.

Caractéristiques optimales des découpes ou encoches pour la prise manuelle :

- hauteur ≥ 3.8 cm ,
- longueur > 11.5 cm ;
- forme semi-ovale;
- espace libre ≥ 5 cm;
- surface lisse et adhérente;
- épaisseur du container >1.1cm.

En l'absence de poignées ou d'encoches dans l'objet, la saisie de la charge doit être possible en serrant les doigts à 90° sous l'objet,
... sans déviation excessive du poignet,
... sans exiger une force de préhension excessive

Aménager le poste de travail

7. Adapter la hauteur du plan de travail

- **Si les dimensions des charges sont constantes,**
  placer un **support à hauteur fixe** sur lequel sera déposé la charge ou la palette.
  La hauteur optimale du support est fonction de la hauteur de l'objet.
  L'objectif est de manipuler l'objet à une hauteur comprise entre 60 et 90 cm.

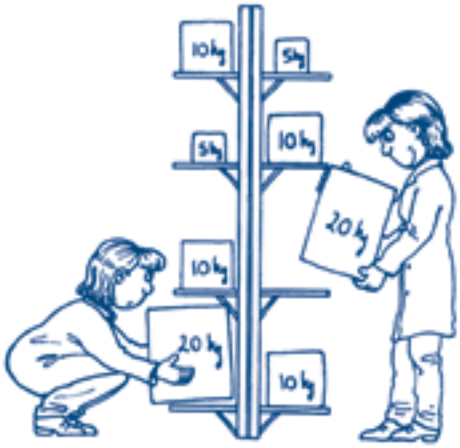
- **Si la hauteur des objets à manipuler varie,**
  utiliser **un support réglable en hauteur**, par exemple une table élévatrice.
  On peut ainsi adapter la hauteur de travail aux variations de dimensions de l'objet.
  Cette situation se rencontre fréquemment en cas de palettisation.

- **Si les objets sont massifs ou de grandes dimensions,**
  utiliser une **plate forme réglable en hauteur pour le travailleur.**

  Ainsi, par exemple, pour l'activité de découpe d'une carcasse de bétail dans un abattoir, il est plus rationnel de permettre la variation de hauteur du travailleur, plutôt que celle de la carcasse.

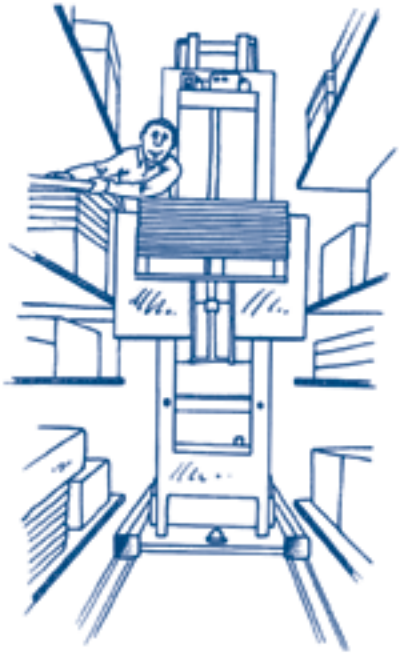
8. Optimiser l'organisation des stockages et entrepôts

- **Adapter les conditions de stockage au poids des objets et à la fréquence de manipulation. Lorsque la fréquence de manipulation est élevée,**
  - les charges lourdes (plus de 10 kg) doivent être stockées à un niveau proche de la hauteur des hanches,
  - les objets légers peuvent être stockés à toute hauteur entre le genou et les épaules du travailleur, soit entre 60 cm et 1m50



Lorsque la manutention est occasionnelle ou rare :
des objets légers peuvent être stockés en dessous du genou ou au-dessus des épaules.
Dans ce dernier cas, ne pas les déposer à plus de 20 cm au dessus de la taille du travailleur.

- **Pour les objets rangés plus haut que les épaules, favoriser la manutention mécanisée des stocks.**



Chariot avec poste de conduite élevable

- **Aménager une place suffisante pour les mouvements**

Entreposage de colis sous une étagère trop basse

9. Faciliter le (dé)chargement des chariots de manutention

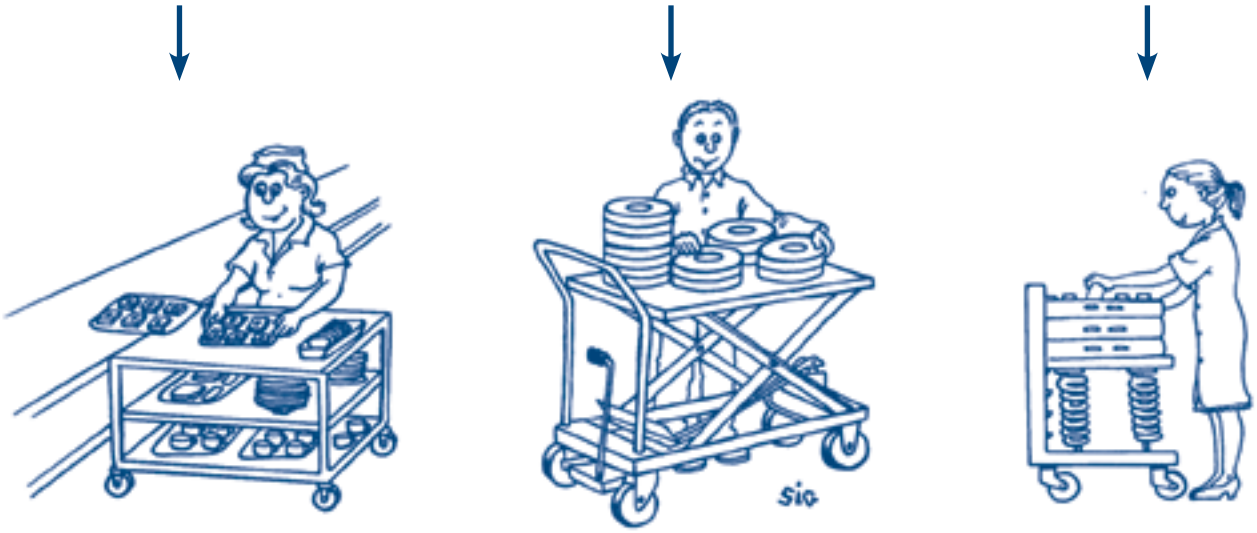
- **Mettre à la disposition du travailleur un chariot dont le plan de dépose des objets correspond à celui du plan de travail** afin de favoriser le glissement des objets d'un plan à l'autre.

A cette fin, le chariot peut comporter divers dispositifs :

des supports à un niveau adapté

un plateau réglable en hauteur

un coffre à fond mobile



- **Adapter la hauteur des poignées du chariot afin de ne pas devoir se pencher pour pousser ou tirer celui-ci.**

La hauteur recommandée est comprise dans un intervalle de 90 à 120 cm.

10. Eviter les rotations

Pour éviter certains mouvements de rotation, il est conseillé de juxtaposer les plans de travail plutôt que de les placer l'un en face de l'autre.

11. Rapprocher l'objet à manutentionner

- **Tenir compte des zones de confort** pour les opérations fréquentes **et des zones d'atteinte** pour les opérations exceptionnelles.

EN SAVOIR PLUS ... LES ZONES D'ATTEINTE ET DE CONFORT

La conception d'un poste de travail implique la détermination de la surface de travail optimale dans le plan horizontal. Cette surface est définie par la distance à laquelle l'individu peut saisir un objet, sans devoir déplacer le tronc ou s'incliner vers l'avant. On considère généralement deux distances d'atteinte dans le plan horizontal :

- la distance maximale d'atteinte,
- la distance de confort, qui constitue la distance à laquelle l'intervention de la main ou des doigts s'effectue avec le minimum d'effort et d'inconfort.

La distance maximale d'atteinte est celle correspondant à la distance entre le poignet qui saisit l'objet et l'articulation de l'épaule, lorsque le bras est étendu au maximum au niveau du coude. Cette position du bras est acceptable lorsqu'il s'agit d'un mouvement intermittent de saisie de l'objet.

La distance de confort correspond à la position semi-fléchie du bras, spontanément adoptée par la personne lorsqu'il s'agit d'effectuer un travail manuel prolongé sur le plan de travail. Cette distance représente, en toute approximation, les deux tiers de la distance maximale d'atteinte.

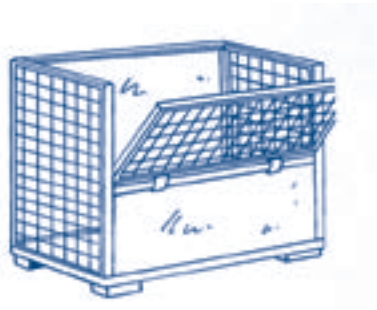
La surface du plan de travail constituant la zone d'atteinte peut être facilement déterminée en demandant au travailleur d'effectuer avec une craie en main un mouvement en arc de cercle, en maintenant le bras tendu (voir figure). La zone de confort est celle définie par le rayon tracé avec le bras semi-fléchi.

RÉDUIRE le risque associé à la tâche

- **Réduire les obstacles à l'accessibilité**

Les dimensions de cet espace seront de 15 cm de profondeur (a) et de 20cm de haut (b)

Aménager un espace pour les pieds sous le plan de travail



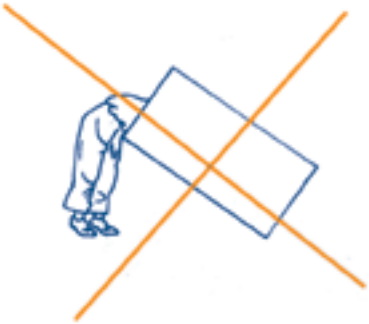
Utiliser un moyen de stockage comportant un demi panneau mobile

Modifier les emplacements respectifs de prise et de dépose de l'objet

- **Rapprocher l'objet lui-même**

Déposer la charge sur une table pivotante

Utiliser un tiroir téléscopique



Placer le container sur un support incliné

Agissant sur l'environnement proprement dit

12. Concevoir des surfaces de circulation adaptées

- Choisir, en fonction de l'activité, un revêtement de sol dont l'adhérence est la plus élevée possible.
- Prévoir des systèmes empêchant l'accumulation d'eau, de poussières, d'huile, …sur les surfaces : *planchers grillagés ou caillebotis, rigoles, …*

- Prévoir un espace suffisant en largeur (minimum 80 cm) et en hauteur pour les voies de circulation.
- Eviter de créer, au niveau du sol, de faibles différences de niveau (moins de 10 cm) peu perceptibles au regard. *Si nécessaire, placer un élément de liaison pour faire disparaître de telles dénivellations.*
- Choisir, en fonction de la fréquence d'utilisation, le moyen le plus adapté et le plus sûr pour franchir une différence de niveau : *ascenseur, escalier, rampe inclinée, échelle inclinée ou verticale.*
- Veiller à munir les escaliers et rampes inclinées de dispositifs antidérapants, et de mains courantes ; privilégier les échelles munies d'échelons à surface d'appui horizontale.

EN SAVOIR PLUS … LA CONCEPTION DES ESCALIERS

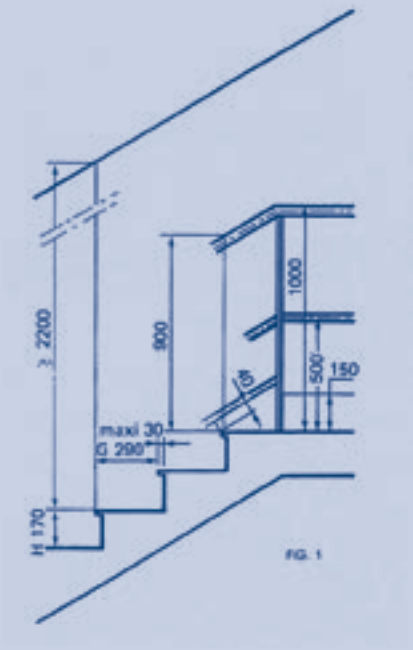
Pour une escalier droit,
les **dimension optimales** des marches sont
H = 170 mm
G = 290 mm

Dans les autres cas, les dimensions
doivent être telles que
610 mm ≤ 2H + G ≤ 640 mm
140 mm ≤ H ≤ 200 mm

où

G est le giron ou la profondeur
et H est la hauteur

Les escaliers doivent être munis de **mains courantes ou de garde-corps** (main courante avec sous-lisse ou barreaux correctement espacés ou garde-corps plein)



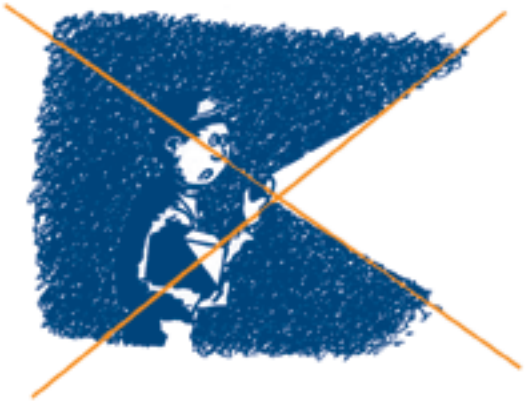
13. Maintenir les voies de circulation propres et dégagées

La propreté du sol et des chaussures de travail est un facteur de prévention des chutes et glissades. Par ailleurs, un atelier encombré ne permet pas de se déplacer en toute sécurité.

L'application systématique des procédures suivantes favorisera propreté et dégagement.
- Prévoir un nettoyage régulier des surfaces.
- Baliser de façon visible les voies de circulation et interdire le dépôt d'objets dans les surfaces ainsi délimitées.
- Favoriser la mise en ordre et le rangement systématique des outils et des produits utilisés.
- Disposer des poubelles et containers à déchets en suffisance.
- Réparer les trous et crevasses constatés dans le sol.

14. Eclairer les voies de circulation et les zones de stockage

- Assurer un éclairage suffisant en intensité.
- Assurer un éclairage uniforme qui évite les zones d'ombre (les « trous noirs »). Ceci est particulièrement important dans les escaliers.
- Eviter les sources d'éblouissement dans le champ de vision.



15. Assurer des conditions d'ambiance satisfaisantes

Un niveau sonore élevé et/ou une ambiance thermique défavorable peuvent accroître le risque d'accident au cours des manutentions. L'un perturbe la communication orale et l'autre augmente la fatigue physique.

EN SAVOIR PLUS ... LES CONDITIONS D'UN ÉCLAIRAGE DE QUALITÉ LES NUISANCES LIÉES AU NIVEAU SONORE ET/OU À L'AMBIANCE THERMIQUE

Il est possible d'obtenir des informations détaillées à ce propos dans les brochures éditées par le SPF Emploi, Travail et Concertation sociale (www.emploi.belgique.be/ - rubrique publications):
- Eclairage - série Stratégie SOBANE, gestion des risques professionnels
- Bruit - série Stratégie SOBANE, gestion des risques professionnels

Agir sur l'organisation du travail

16. Agir sur la répartition des activités au cours de la journée de travail

- **Pour instaurer des phases de récupération,**
  - fractionner une période de travail intensif en plusieurs périodes distinctes ;
  - répartir les temps de repos de façon harmonieuse sur la journée de travail.

- **Pour diversifier les groupes musculaires sollicités,** organiser une rotation des tâches entre les membres d'une équipe
  Dans certaines grandes surfaces par exemple, on organise une rotation entre les tâches de caissier, de réassortisseur en rayon et de magasinier.

17. Réduire les causes possibles de stress

- Augmenter les possibilités de contrôle de la situation de travail par les personnes concernées.
- Favoriser l'autonomie par rapport au rythme de la production en aménageant des stocks tampons entre certains postes de travail.
- Analyser les causes des situations d'urgence afin de pouvoir les anticiper et en réduire la fréquence.
- Déterminer l'effectif des travailleurs, en n'oubliant pas de tenir compte également des incidents et des périodes de pointes.
- Supprimer les primes directement liées au tonnage traité ou au nombre de pièces manutentionnées.

18. Favoriser le travail en équipe

Faire en sorte que l'organisation du travail permette d'effectuer certaines manutentions manuelles en équipe. Pour que cette approche collective se traduise par une réduction effective du risque, certains critères doivent être respectés :
- désigner un coordinateur ;
- choisir des équipiers de taille et de force musculaire similaire ;
- organiser une formation à la manutention pour l'ensemble de l'équipe.

Utiliser une aide extérieure mécanique MOBILE pour ...

19. ... faciliter la prise de l'objet

- poignées, aimants, ventouses ;
- crochets, ...

20. ... faciliter la mise à hauteur de l'objet

- rehausse mobile ;
- trépied ;
- chariot élévateur ;
- vérin hydraulique ;
- table élévatrice.

21. ... faciliter le développement d'une force

- levier

22. ... faciliter le transport de l'objet d'un point à un autre

- diable ;
- chariot spécifique ;
- transpalette manuel ou électrique ;
- chariot avec poste de conduite élevable.

Utiliser une aide mécanique FIXE pour ...

23. ... faciliter la mise à hauteur de l'objet

- support incliné fixe ;
- inclineurs ;
- table élévatrice, ...

24. ... faciliter le transport de l'objet d'un point à un autre

- chemin à rouleau ;
- bras de manutention (+ pompe à vide) ;
- plaque tournante ;
- convoyeur ou tapis roulant ;
- palan, ...

25. ... faciliter la translation verticale de l'objet

- benne à fond ouvrant ;
- potence ;
- palan ;
- bras de manutention (+ pompe à vide), ...

26. ... compenser le poids de l'outil utilisé

- contrepoids, ...

Utiliser des équipements de protection individuelle

- Chaussures
- Gants
- Vêtements appropriés

Organiser l'information concernant l'objet et les risques encourus lors des manutentions

En référence à l'article 8 de l'A.R. du 12-08-93, il est souhaitable de faire figurer, sur l'objet lui-même ou sur son conditionnement, une information claire et lisible avertissant l'utilisateur :
- du **poids** de la charge, surtout lorsque celui-ci dépasse 25 kg ;
- de la **localisation du centre de gravité** de la charge, lorsque celui-ci est excentré par rapport au centre du volume ;
- du **risque de basculement** de la charge, lorsque la pièce est en équilibre instable ;
- de **l'absence de concordance subjective** entre le poids de la charge et le volume apparent de l'objet.

En outre, une sensibilisation du personnel aux risques encourus lors des manutentions peut être favorisée. Par exemple par la voie d'affiches de sécurité, de vidéogrammes, etc.

Adapter les gestes et les postures à la protection du dos

27. Préparer le geste de manutention

Renforcer la protection du dos au cours des multiples gestes de la vie quotidienne est possible si le participant intègre une série de savoir-faire concrets :

Il s'agit de penser avant d'agir, c'est à dire de :
- réfléchir à la meilleure façon de réaliser le geste ;
- anticiper les difficultés qui vont se poser lors du déplacement de la charge ;
- dégager les obstacles qui peuvent gêner le mouvement ;
- rechercher les éventuelles aides propres à faciliter le mouvement.

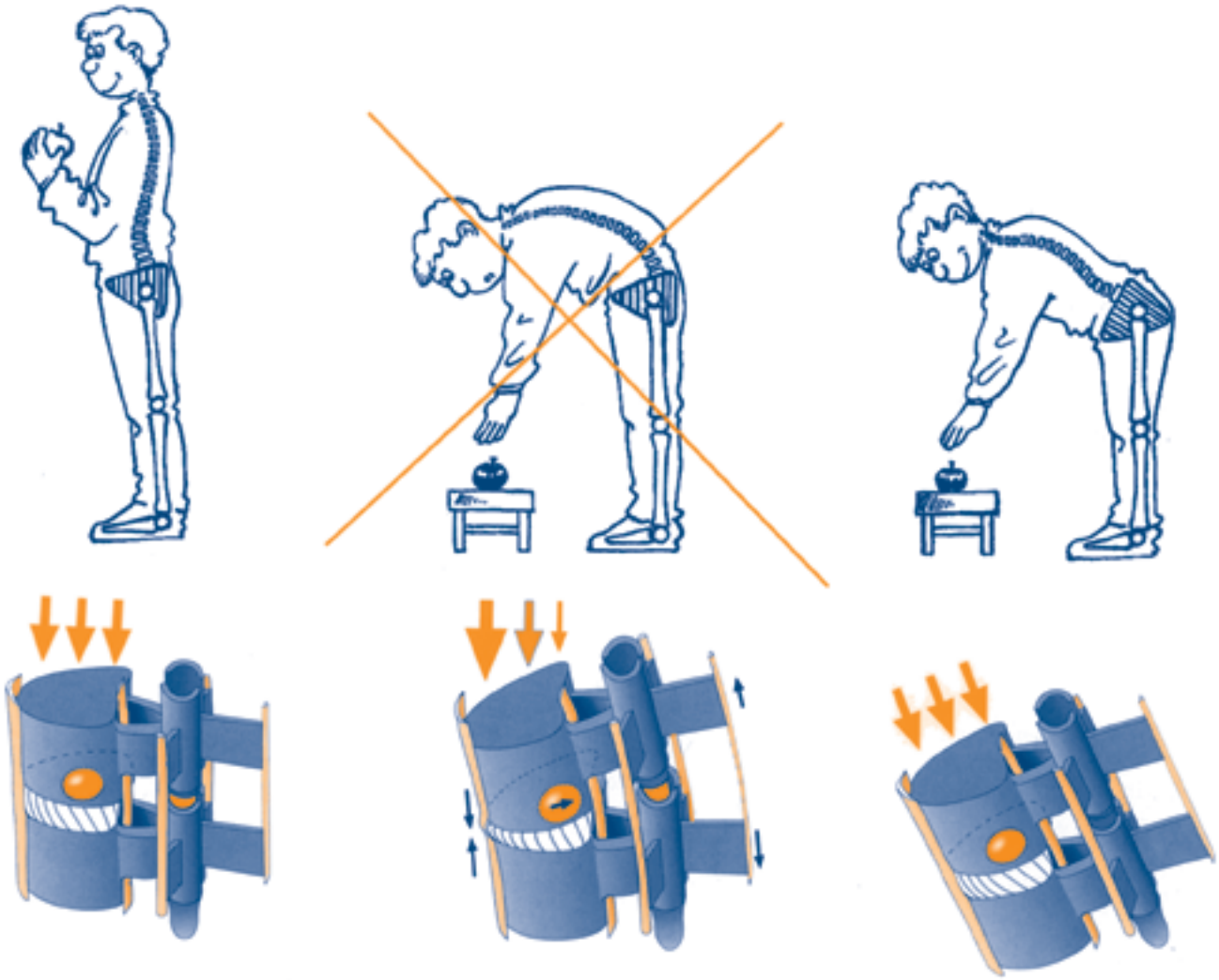
VOUS RECHERCHEZ UNE AIDE MÉCANIQUE PARTICULIÈRE, adaptée à vos besoins spécifiques, ou vous souhaitez en connaître le prix

Vous trouverez ces renseignements dans les catalogues des fournisseurs belges spécialisés.

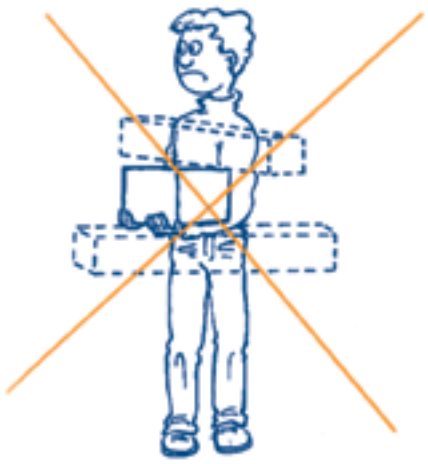
28. Maintenir l'alignement physiologique des vertèbres

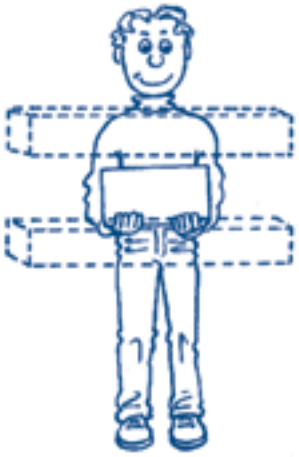
- **Maintenir les courbures naturelles du dos**
  Les courbures vertébrales que l'on observe en position debout en vue de profil représentent le meilleur alignement naturel des vertèbres. En particulier, la lordose lombaire est associée à une répartition homogène des pressions sur l'ensemble du disque intervertébral et à une pression discale réduite. En effet, dans cette attitude, le bras de levier musculaire (distance noyau-muscles) est le plus long.

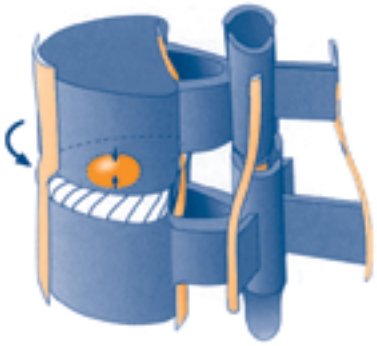
  L'attitude penchée en avant, dos rond, est donc à éviter.

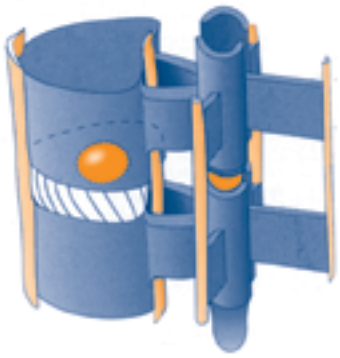


- **Garder les épaules et le bassin parallèles**
  Cet alignement dans le plan frontal permet d'éviter aux vertèbres des contraintes de cisaillement préjudiciables pour le disque.









29. Diminuer le bras de levier

Trois éléments permettent de réduire la longueur du bras de levier entre la charge et l'axe de la colonne et de diminuer ainsi la compression sur les disques.

- **Se rapprocher de la charge**
  L'éloignement de la charge multiplie la contrainte exercée sur la colonne par un facteur important (une fois tous les 5 cm d'éloignement). Se rapprocher de la charge diminue dès lors la compression discale.

- **Fléchir les genoux**
  Le simple fait de se pencher en avant pour ramasser un objet induit un bras de levier du tronc par rapport aux vertèbres lombaires et augmente dès lors la compression sur ces mêmes vertèbres. Lorsque la prise de la charge s'effectue dans un plan inférieur à la hauteur des genoux (60 cm), la flexion des genoux évitera au manutentionnaire de se pencher en avant pour se rapprocher de la charge. Afin de permettre le passage de la charge le plus près possible du centre de gravité du corps, il est impératif d'écarter les genoux et de saisir la charge entre les jambes.

- **Placer les pieds correctement**
  Les pieds seront placés de façon à encadrer la charge et ainsi superposer les centres de gravité de l'objet et du tronc. La position un pied en avant et un pied à l'arrière au coin opposé est recommandée. Cette position assure également une bonne stabilité lors du mouvement.

30. Adapter le geste à des circonstances particulières

Certaines circonstances, certaines configurations de l'environnement ou de la charge ne permettent pas de réaliser la manutention suivant les « standards » établis. Dans ce contexte, la formation devrait également aborder les points suivants.

- **Vitesse d'exécution :**
  Un mouvement exécuté trop brutalement augmentera la contrainte du fait de l'accélération. Par contre, un mouvement exécuté trop lentement ne permettra pas de profiter de la force d'inertie acquise par l'objet pour se placer en dessous de lui ou pour le soulever vers un support.

- **Charges dépourvues de poignées :**

Si la charge ne comporte pas de poignées, il conviendra de
  - la **saisir de façon asymétrique**, une main en prise basse à l'arrière, une main en prise haute en avant et en diagonale ;
  - appuyer sur la partie antérieure de la charge afin de la faire pivoter sur une arête, et de pouvoir ainsi soulever la caisse **sans devoir fléchir trop fortement les genoux** ;
  - **maintenir les bras allongés** pendant la manutention afin d'éviter une fatigue musculaire inutile.

- **Sacs**

Pour soulever un sac posé à plat sur le sol, on procédera en trois étapes:

1. relever le sac verticalement;
2. basculer le sac pour le mettre sur une arête et placer les mains aux coins, à l'avant et à l'arrière, en fléchissant les genoux et en conservant le dos cambré et le plus vertical possible;
3. étendre les genoux et amener le sac contre le thorax avec éventuellement une dépose intermédiaire sur les cuisses pour réajuster la prise des mains.

- **Charges longues**

Pour soulever une charge longue (barre ou tuyau), il convient de se placer dans le prolongement de celle-ci, la prise de mains s'effectuant à la verticale du nombril, les pieds et genoux écartés.

- **Utiliser un appui antérieur**
  Dans le cas où la prise à deux mains n'est pas possible ou peu nécessaire, la main restée libre remplira un rôle très utile en prenant appui sur un support placé en avant des épaules ou à défaut, sur la cuisse elle-même.

- **Soulever à deux**
  Une charge trop lourde ou trop volumineuse pour être soulevée par un seul opérateur peut être manutentionnée à deux personnes, à moindre risque. Les principes généraux de manutention devront être respectés, mais il faut en plus être attentif à la coordination entre les équipiers et décider d'un leader qui organise le mouvement. Celui-ci veillera notamment à déclencher le mouvement par un signal convenu entre les deux.

Pratiquer une activité physique régulière

La formation est l'occasion de mettre l'accent sur l'impact positif de l'activité physique pour l'individu. L'activité physique a une implication sur la santé en général notamment sur la prévention des risques cardio-vasculaires et sur l'obésité. En outre, elle améliore les facteurs suivants qui ont une influence directe sur la manutention.

- **La souplesse articulaire et musculaire**
  Celle-ci contribue à prévenir le risque d'élongations et tendinites; elle facilite aussi l'adoption d'une bonne position de manutention dans des endroits encombrés ou exigus.

- **La force musculaire**
  Elle améliore l'aptitude à soulever des charges lourdes; elle accroît la protection et le soutien apportés par les musculatures abdominale et dorsale.

- **L'endurance musculaire**
  Elle permet de reculer le seuil de fatigue et de réaliser les gestes de manutention en respectant au mieux les critères recommandés, tels que plier les genoux.

Stimuler l'aménagement ergonomique du poste de travail

Quatre raisons justifient d'intégrer l'approche ergonomique dans le programme de formation.

- Le risque de lésion ou d'accident dépend aussi, dans de nombreuses situations de travail, de la conception des équipements utilisés ou de la configuration du poste de travail. Une meilleure technique de manutention peut donc être sans effet sur la prévention.

- L'application des techniques de manutention enseignées peut être rendue difficile, voire impossible, par l'environnement de travail lui-même.

- Les personnes effectuant le travail possèdent un potentiel d'expérience et d'initiative irremplaçable pour concevoir et mettre en œuvre des améliorations adaptées à leur propre situation de travail. La formation peut permettre de mobiliser ce potentiel de créativité chez les participants.

- La qualité du programme proposé et sa crédibilité aux yeux des participants sont renforcés lorsque le formateur prend soin d'analyser préalablement le travail et de distinguer les tâches ou opérations pouvant être améliorées par la formation et celles qui doivent d'abord faire l'objet d'un aménagement ergonomique.

Le programme de formation comportera donc si possible une sensibilisation aux grands principes de l'ergonomie et la démonstration des principaux facteurs de risque à partir d'exemples tirés de la situation de travail étudiée. A partir de cette information de base, les participants seront invités à identifier les points « noirs » dans leur environnement de travail, et à imaginer ensemble les moyens susceptibles de les améliorer.

Annexes

Dispositions légales

Bibliographie

A. Dispositions générales

La loi cadre du 4 août 1996 dite « Loi relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail » (M.B. 18 septembre 1996) reprend dans son Chapitre II (art. 5), les principes généraux concernant la hiérarchie à favoriser dans une démarche de prévention :

Art. 5. § 1er L'employeur prend les mesures nécessaires afin de promouvoir le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail.

A cette fin, il applique les principes généraux de prévention suivants :

a) éviter les risques;

b) évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités;

c) combattre les risques à la source;

d) remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux;

e) prendre des mesures de protection collective par priorité à des mesures de protection individuelle;

f) adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail, ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de rendre plus supportable le travail monotone et le travail cadencé et d'en atténuer les effets sur la santé;

g) limiter, autant que possible, les risques compte tenu de l'état de l'évolution de la technique;

h) limiter les risques de lésion grave en prenant des mesures matérielles par priorité à toute autre mesure;

i) planifier la prévention et exécuter la politique concernant le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail en visant une approche de système qui intègre entre autres, les éléments suivants : la technique, l'organisation du travail, les conditions de vie au travail, les relations sociales et les facteurs ambiants au travail;

j) donner des informations au travailleur sur la nature de ses activités, les risques résiduels qui y sont liés et les mesures visant à prévenir ou limiter ces dangers :
1° au moment de l'entrée en service;
2° chaque fois que cela s'avère nécessaire à la protection du bien-être;

k) donner des instructions appropriées aux travailleurs et établir des mesures d'accompagnement afin de garantir d'une façon raisonnable l'observation de ces instructions.

§ 2. L'employeur détermine :

a) les moyens par lesquels et la façon selon laquelle la politique relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail visée au § 1er, peut être menée;

b) les compétences et responsabilités des personnes chargées d'appliquer la politique relative au bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail.

L'employeur adapte sa politique du bien-être en fonction de l'expérience acquise, de l'évolution des méthodes de travail ou des conditions de travail.

B. Dispositions spécifiques : A.R. concernant la manutention manuelle des charges

Par un Arrêté Royal du 12 août 1993 (M.B. 29/09/93), a été intégré en droit belge la quatrième directive particulière 90/269/CEE du Conseil des Communautés européennes du 29 mai 1990 « concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à la manutention manuelle des charges comportant des risques, notamment dorso-lombaires, pour les travailleurs ». Le contenu de cet Arrêté Royal est le suivant :
(www.emploi.belgique.be/WorkArea/showcontent.aspx?id=2768)

Article 1er. Les dispositions du présent arrêté s'appliquent aux employeurs et aux travailleurs tels que définis à l'article 28 du Règlement général pour la protection du travail approuvé par les arrêtés du Régent des 11 février 1946 et 27 septembre 1947.

Art. 2. Aux fins du présent arrêté, on entend par manutention manuelle de charges toute opération de transport ou de soutien d'une charge, par un ou plusieurs travailleurs, dont le levage, la pose, la poussée, la traction, le port ou le déplacement d'une charge qui, du fait de ses caractéristiques ou de conditions ergonomiques défavorables, comporte des risques, notamment dorso-lombaires, pour les travailleurs.

Art. 3. La manutention manuelle d'une charge peut présenter un risque, notamment dorso-lombaire, dans les cas suivants :

1° quand la charge :
- est trop lourde ou trop grande;
- est encombrante ou difficile à saisir;
- est en équilibre instable ou son contenu risque de se déplacer;
- est placée de telle façon qu'elle doit être tenue ou manipulée à distance du tronc ou avec une flexion ou une torsion du tronc;
- est susceptible, du fait de son aspect extérieur et/ou de sa consistance, d'entraîner des lésions pour le travailleur, notamment en cas de heurt;

2° l'effort physique requis :
- est trop grand;
- ne peut être réalisé que par un mouvement de torsion du tronc;
- peut entraîner un mouvement brusque de la charge;
- est accompli alors que le corps est en position instable;

3° l'activité comporte l'une ou plusieurs des exigences suivantes :
- des efforts physiques sollicitant notamment le rachis, trop fréquents ou trop prolongés;
- une période de repos physiologique ou de récupération insuffisante;
- des distances trop grandes d'élévation, d'abaissement ou de transport;
- une cadence imposée par un processus non susceptible d'être modulé par le travailleur;

4° les caractéristiques du lieu de travail et des conditions de travail peuvent accroître un risque lorsque :
- l'espace libre, notamment vertical, est insuffisant pour l'exercice de l'activité concernée;
- le sol est inégal, donc source de trébuchements, ou bien glissant pour les chaussures que porte le travailleur;
- l'emplacement ou le lieu de travail ne permettent pas au travailleur la manutention manuelle de charges à une hauteur sûre ou dans une bonne posture;
- le sol ou le plan de travail présentent des dénivellations qui impliquent la manipulation de la charge sur différents niveaux;
- le sol ou le point d'appui sont instables;
- la température, l'humidité ou la circulation de l'air sont inadéquates.

Art. 4. L'employeur est tenu de prendre les mesures d'organisation appropriées, d'utiliser les moyens appropriés ou de fournir aux travailleurs de tels moyens, notamment les équipements mécaniques, en vue d'éviter la nécessité d'une manutention manuelle de charges par les travailleurs.

Art. 5. Lorsque la nécessité d'une manutention manuelle de charge ne peut être évitée, l'employeur évalue, si possible préalablement, les conditions de sécurité et de santé pour le type de travail concerné, en considérant notamment les caractéristiques de la charge, visées à l'article 3, 1°.

Art. 6. Sur base du résultat de l'évaluation visée à l'article 5, l'employeur organise les postes de travail de telle façon que la manutention soit la plus sûre et la plus saine possible, et veille à éviter ou à réduire les risques notamment dorso-lombaires du travailleur en prenant les mesures appropriées, en tenant compte notamment des caractéristiques du lieu et des conditions de travail et des exigences de l'activité visées à l'article 3, 3° et 4°.

Art. 7. L'employeur fixe le résultat de l'évaluation et les mesures visées aux articles 5 et 6 après avoir demandé l'avis du médecin du travail, du chef du service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail et celui du comité de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail.
L'employeur prend les mesures prévues dans cet arrêté sans préjudice des dispositions de l'article 28bis du Règlement général pour la protection du travail.

Art. 8. Les travailleurs doivent être informés de toutes les mesures prises, en application du présent arrêté, concernant la manutention des charges. Ils doivent recevoir notamment des indications générales et, chaque fois que cela est possible, des renseignements précis concernant le poids de la charge et le centre de gravité ou le côté le plus lourd, lorsque le poids du contenu d'un emballage est placé de façon excentrée.

Art 9. Sans préjudice des dispositions de l'article 28ter du Règlement général pour la protection du travail, ils doivent en plus recevoir des renseignements précis sur :

- la façon dont les charges doivent être manipulées;
- les risques encourus lorsque les activités ne sont pas exécutées d'une manière techniquement correcte, compte tenu des dispositions de l'article 3;
- les risques encourus suite à leur condition physique et le port de vêtements, de chaussures ou d'autres effets personnels inappropriés et en cas d'une connaissance ou d'une formation insuffisante ou inadaptée.

Art. 10. Sans préjudice de l'article 28ter du Règlement général pour la protection du travail, chaque travailleur qui au sens de l'article 2, effectue une opération manuelle, avec le risque dorso-
lombaire, doit recevoir une formation adéquate à la manutention correcte des charges.

Art. 11. Pour les travailleurs occupés à la manutention manuelle des charges comportant des risques notamment dorso-lombaires, l'employeur veillera à ce que les mesures suivantes soient prises :
1° préalablement à son affectation, chaque travailleur concerné doit disposer d'une évaluation de son état de santé. Cette évaluation inclut un examen du système musculo-squelettique et cardio-vasculaire;
2° une nouvelle évaluation doit avoir lieu au moins tous les trois ans aussi longtemps que dure cette affectation. Pour les travailleurs âgés de 45 ans ou plus, cette évaluation sera renouvelée chaque année;
3° un dossier de santé est établi pour chaque travailleur en conformité avec les dispositions de la section 8 de l'arrêté royal du 28 mai 2003 relatif à la surveillance de santé des travailleurs.

C. Autres dispositions

Certaines dispositions de l'A.R. du 2 mai 1995 relatif à la protection de la maternité ont pour effet d'interdire la manutention manuelle de charges pendant certaines périodes chez la femme enceinte et chez la femme allaitante (art. 7, alinéa 2 et tableau de l'annexe 2) :
- au cours des trois derniers mois de la grossesse ;
- chez la femme allaitante durant les neuvième et dixième semaines suivant l'accouchement.

Annexe 2. Ressources bibliographiques

Références à caractère normatif

- AFNOR (Association française de normalisation), Limites acceptables de port manuel de charges par une personne. Norme X35-109, 1989. (www.boutique.afnor.org/)
- C.E.E., Directives du Conseil (90/269) concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à la manutention manuelle de charges comportant des risques, notamment dorso-lombaires, pour les travailleurs. J.O.C.E., 21.06.90. (http://eur-lex.europa.eu/).
- C.E.N., Sécurité des machines – Performance physique humaine. Partie 2 : Manutention manuelle de machines et d'éléments de machines. EN 1005-2, 2003. (www.nbn.be)
- Code of Practice for Manual Handling (Occupational Overuse Syndrome) n°15, O.H.S.A. Melbourne, Australia, 1992. (www.worksafe.wa.gov.au/newsite/worksafe/content/codes/codemanh0001.html)
- NIOSH, Applications manual for the revised NIOSH Lifting equation. NIOSH Publications 94-110, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/94-110/)
- WATERS T.R. PUTZ-ANDERSON V. GARG A. FINE L.J. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks, Ergonomics 36: 749-776, 1993.
- SNOOK S.H., CIRIELLO V.M. The design of manual handling tasks : revised tables of maximum acceptable weights and forces, Ergonomics, 34 : 1197-1213, 1991.

Autres dispositions

- BERNARD P et al., Musculoskeletal disorders and workplace factors. NIOSH Publications 97-141, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/)
- BOS J, KUIJER PP, FRINGS-DRESEN M. Definition and assessment of specific occupational demands concerning lifting, pushing, and pulling based on a systematic literature search. Occup. Env. Med. 59 : 800-806, 2002 (http://oem.bmj.com/)
- FAT-FAO, Fonds des Accidents du Travail : Rapport statistique des accidents du travail de 2004 ; (http://socialsecurity.fgov.be/faofat)
- CEE. Mémento pour l'évaluation des risques professionnels. Commission européenne, Direction générale de l'emploi, des relations industrielles et des affaires sociales, BP1907 –L 2920 Luxembourg, 1992.
- DOHOGNE T, LAIGLE F, MAIRIAUX PH, ROOSE G, SCHLEICH E, VAN DAMME J. Prévention des risques dorso-lombaires en milieu de travail : grille d'évaluation des risques. Cahiers d'Ergonomie 9: 5-21, 1995.
- FLOURY M-C, ROUXEL C., VINCK L, MAGAUD-CAMUS I. La manutention manuelle de charge: la mécanisation n'a pas tout réglé! Documents pour le médecin du travail (INRS): 321-328, 2006
- HSE. Manual handling Assessment Charts (MAC) Health and Safety Executive books, PO Box 1999, Sudbury, UK-Suffolk CO10 2WA, 2003 (www.hse.gov.uk/forms/mac/index.htm ; http://www.handlingloads.eu/en/20.htm)
- HSE. Managing health and safety – An open learning workbook for managers and trainers. Health and Safety Executive books, PO Box 1999, Sudbury, UK-Suffolk CO10 2WA, 1997.
- INRS. Méthode d'analyse des manutentions manuelles. Institut National de Recherche et de Sécurité, Rue Olivier Noyer 30, 75680 Paris Cedex 14. Ed. INRS ED 776, 1994. (www.inrs.fr)

Annexe 2. Ressources bibliographiques

- KANAWATY G. Introduction à l'étude du travail, B.I.T. Genève, 3e éd. 1996 (www.ilo.org/global/What_we_do/Publications/)

- KEMMLERT K. A method assigned for the identification of ergonomic hazards – PLIBEL. Applied Ergonomics, Vol. 26, 3: 199-211, 1995.

- LORTIE M, LAMONDE F, COLLINGE C, TELLIER C. Le Travail humain, 59: 187-204, 1996.

- MAIRIAUX PH, DELAVIGNETTE JP. Prévention des lésions de l'appareil locomoteur résultant d'un accident du travail. Cahiers de médecine du travail, 30: 85-89, 1993.

- MAIRIAUX PH, DOHOGNE, LAIGLE F, SCHLEICH E, VAN DAMME J. Identification of Occupational Risk Factors for Low Back Disorders: the B.E.S. Guide. Advances in Occupational Ergonomics and Safety I (2 Vol.), 388-393, 1996.

- MALCHAIRE J. Stratégie SOBANE de gestion des risques professionnels et guide Déparis. DG Humanisation du travail, SPF Emploi, Travail et Concertation sociale, Rue E. Blérot 1, 1070 Bruxelles (www.sobane.be ; www.emploi.belgique.be/moduleHome.aspx?id=163)

- NIOSH : Ergonomic Guidelines for manual material handling. NIOSH Publications 2007-131, Cincinnati, OH 45226, USA. (www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/)

- SLIC European inspection and communication campaign : "Vertil je niet" ; "Allégez la charge" (http://www.handlingloads.eu/fr/4.htm)