 Dossier grande distribution

NF X 35-109 Décembre 2009


Ergonomie
**Manutention manuelle de charge pour soulever,
déplacer et pousser/tirer**
Méthodologie d'analyse et valeurs seuils

E : Ergonomics – Manual load handling for lifting, moving and pushing/pulling – Analysis methodology and threshold values


Jean-Pierre ZANA
à les membres de la commission Française en normalisation X35 A
Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles

ED 6039






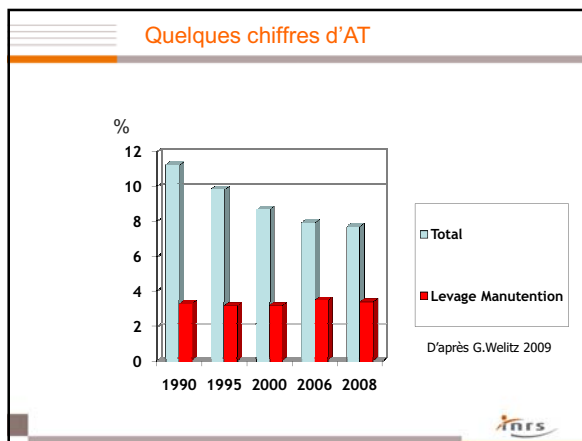
Entrepôts du commerce
et de la grande distribution
Cahier pour la prévention
des risques du travail
de préparation de commandes



Les membres de la commission X35A

- Préventeurs (INRS, CARSAT)
- Ergonomes (LA POSTE, PSA, DGA...
mais aussi des consultants en ergonomie)
- Ingénieurs (LNE, INRIA)
- Médecins du travail (ACMS, EDF GDF SCAST)
- Pouvoirs publics (DGT)
- Syndicats de salariés (CFE CGC)
- Universitaires (UPMC)
- Centres techniques (FCBA, OPPBTP)
- Fédérations et syndicats prof. (CISMA, AFE)
- Bureaux de normalisation (UNM)
- ...

4 




Annexe 1 : Éléments de référence

Art 3 paragraphe 2 article 4 points a), b), et article 6 paragraphe 2

Directive 90/269/CEE du Conseil, du 29 mai 1990, 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 (quatrième directive particulière au sens de l'article 16 paragraphe 1 de la directive 89/391/CEE)

1. **CARACTÉRISTIQUES DE LA CHARGE**
Trop lourde, encombrante, difficile à saisir, ...
2. **EFFORTS PHYSIQUES REQUIS**
Trop important, position instable du corps, ...
3. **CARACTÉRISTIQUES DU MILIEU DE TRAVAIL**
Espace insuffisant, sol inégal, hauteur, ...
4. **EXIGENCES DE L'ACTIVITÉ**
Efforts physiques fréquents, repos physiologique insuffisant, ...



Domaine d'application


Evaluation des risques professionnels liés à la manutention manuelle.

Prévenir les risques pour la santé et la sécurité.

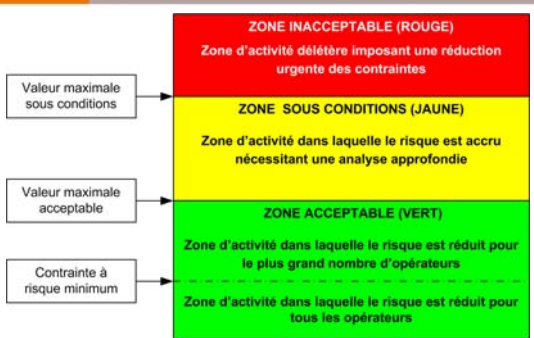
Pour l'activité de manutention de charges (lever, transporter, pousser/tirer, avec déplacement de la charge) **dans un cadre professionnel, avec ou sans utilisation d'aide à la manutention, par une personne. Population adulte (18 ans à 65 ans).**

Spécification des **éléments de référence** (distance, hauteur, profondeur, position corporelle, fréquence...) relatifs à des limites de manutention de charges. Application aux engins équipés de roues pour les forces de pousser/tirer.

Dans tous les cas, y compris ceux qui ne relèvent pas du présent domaine d'application, il convient de **se référer aux principes généraux de prévention définis dans le code du travail (article L4121-2).**




Principes généraux de l'évaluation de la manutention manuelle



ZONE INACCEPTABLE (ROUGE)
Zone d'activité délétère imposant une réduction urgente des contraintes

ZONE SOUS CONDITIONS (JAUNE)
Zone d'activité dans laquelle le risque est accru nécessitant une analyse approfondie

ZONE ACCEPTABLE (VERT)
Zone d'activité dans laquelle le risque est réduit pour le plus grand nombre d'opérateurs
Zone d'activité dans laquelle le risque est réduit pour tous les opérateurs

Classement de la manutention manuelle en 3 zones de risque 


Valeurs seuils de référence pour la masse unitaire

Tableau 1 — Valeurs seuils de référence pour la masse unitaire selon les zones de risques définies en 5.1.1

Valeurs seuils de référence	
Valeur maximale sous conditions	25 kg
Valeur maximale acceptable	15 kg
Contrainte à risque minimum	5 kg

Tableau 3 — Valeurs seuils de référence pour la force selon les zones de risques définies en 5.1.1

	Valeurs seuils de référence	
	Force initiale	Force de maintien
Valeur maximale sous conditions	24 daN	15 daN
Valeur maximale acceptable	19 daN	9 daN
Contrainte à risque minimum	10 daN	6 daN




Valeurs seuils de références pour le tonnage

Tableau 2 — Valeurs seuils de référence pour le tonnage transporté en fonction de la durée de manutention pour une distance inférieure ou égale à 2 m : plages de valeurs selon les zones de risques définies en 5.1.1

Distance ≤ 2 m	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage	Tonnage
	minute	heure	2h ^{RI}	3h ^{RI}	4h ^{RI}	5h ^{RI}	6h ^{RI}	7h ^{RI}	8h ^{RI}
	(T)	(T)	(T)	(T)	(T)	(T)	(T)	(T)	(T)
Valeur maximale sous conditions	0,14	4	5,3	6,6	8	9	10	11	12
Valeur maximale acceptable	0,09	2,5	3,4	4,2	5	5,6	6,2	6,8	7,5
Contrainte à risque minimum	0,03	1	1,3	1,6	2	2,2	2,5	2,8	3


a) Les tonnages intermédiaires sont des moyennes arithmétiques proposés pour faciliter les calculs (voir Annexe B).
Les chiffres sont donnés en tonne (T).



Valeurs seuils de références pour le pousser/tirer

Tableau 4 – Valeurs seuils de référence des forces en fonction de la fréquence des actions de pousser/tirer selon les zones de risques définies en 5.1.1

Fréquence	Pousser / Tirer					
	Force en daN					
	2/min		1/min		1/5min	
	Force initiale	Force de maintien	Force initiale	Force de maintien	Force initiale	Force de maintien
Contrainte à risque minimum	6	4	8	5	10	6
Valeur maximale acceptable	12	6	16	8	19	9
Valeur maximale sous conditions	15	9	20	12	24	15




Valeurs des coefficients de correction (CC)

Les coefficients de correction (CC) s'appliquent aux valeurs seuils de référence selon les cinq familles de facteurs de contrainte suivantes :

a) **Hauteur d'application de l'effort (prise/dépose et pousser/tirer) :** CC

Conditions acceptables pour la position des mains 0,75-1,10 m	1
Conditions sous contraintes comprises 0,40-0,75 m ou 1,10-1,40 m	0,8
Conditions particulières < 0,40 m ou > 1,40 m	0,4



Retour d'expérience 2008 - 2010

**Préparateurs de commandes
et manutentions manuelles**

Éric ANDRE
Etienne PETITDEMANGE
Dr Sylvette GIROND
Jean-Pierre ZANA

Base Logistique GD
CARSAT NE
SMIM
INRS








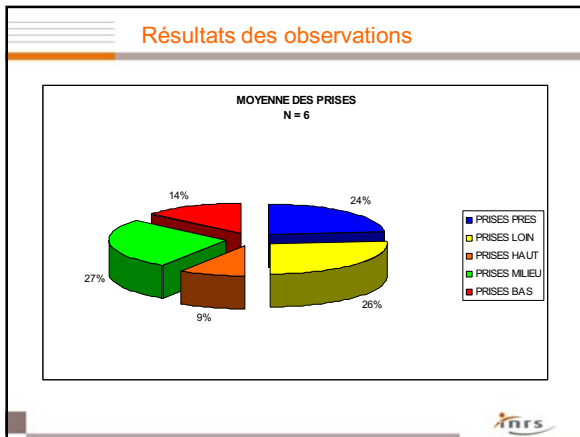
Fiche d'évaluation simplifiée

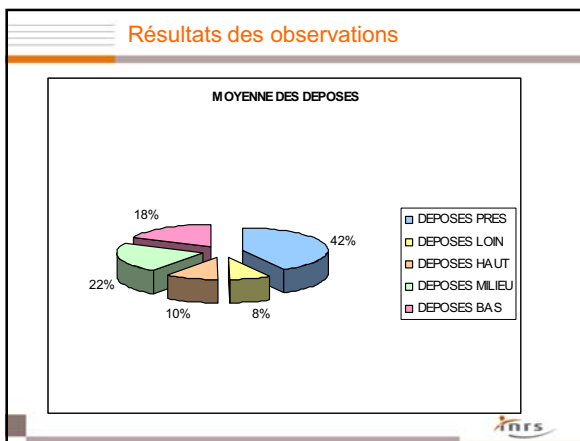
préparateur : _____ Nbre de colis : _____ heure de début : _____
 Nbre de lignes : _____ heure de fin : _____

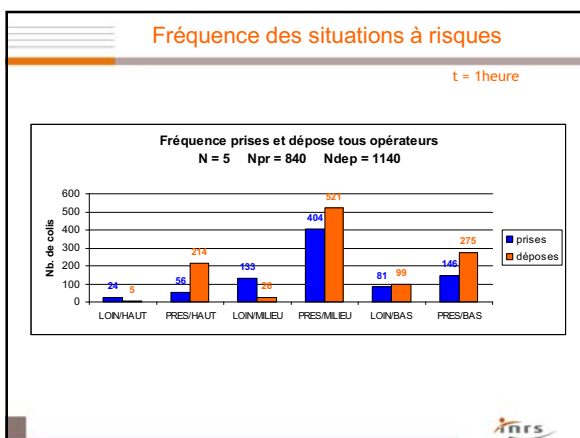
	PRISES				DEPOSES				
	140-140 cm	140-110 cm	110-75 cm	75-60 cm	140-140 cm	75-60 cm	110-75 cm	140-110 cm	140-140 cm
PRES	0,4	0,8	1				1	0,8	0,4
LOIN	0,4	0,8	1	0,8	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4

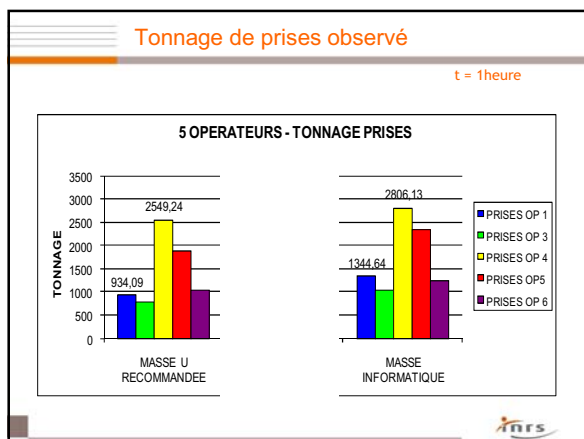
Notation :
 Noter chaque colis par un bâton "I"
 noter chaque changement de ligne par "I"
 Entourer les prises multiples
 Souligner d'un trait au dessous les prises basses en double niveau "L"
 Souligner d'un trait au dessus les prises hautes en double niveau "L"

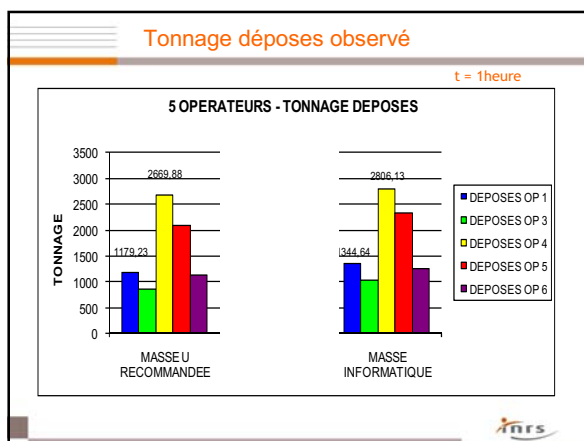


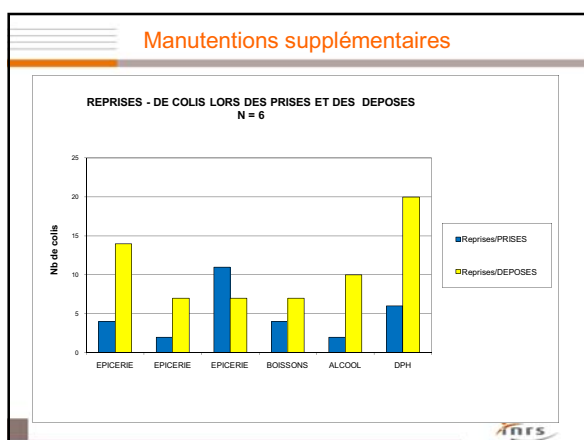


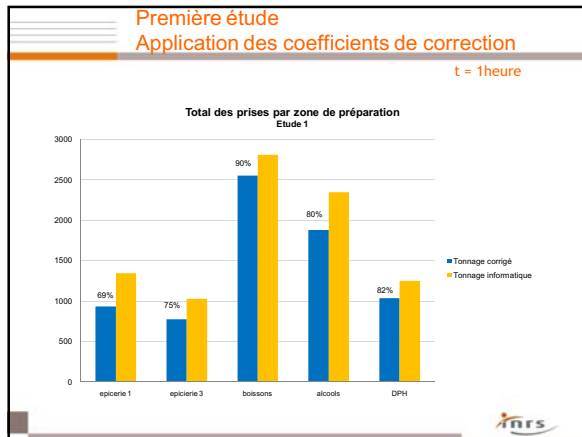






















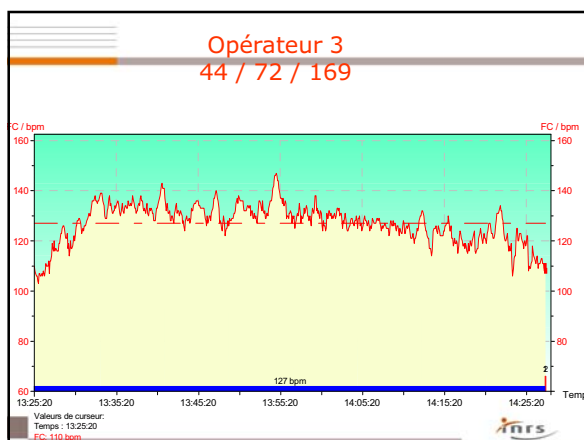


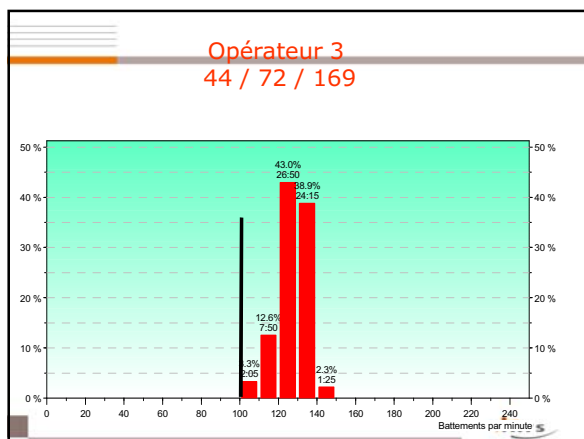
Opérateur 3

44 ans
 72 Kg 169 cm BMI 26,5
 Non sportif

Durée 1:02:20

Fréquence cardiaque minimale	103	bpm
Fréquence cardiaque moyenne	127	bpm
Fréquence cardiaque maximale	147	bpm
Ecart type	7.6	bpm

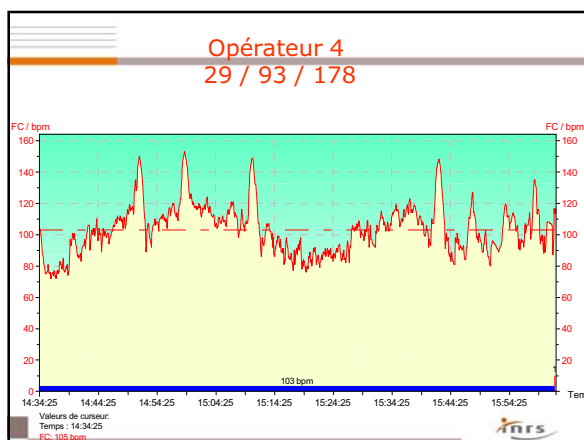




Opérateur 4

29 ans
93 Kg 178 cm BMI 30
Non sportif F+
Durée 1:27:45

Fréquence cardiaque minimale 72 bpm
Fréquence cardiaque moyenne 103 bpm
Fréquence cardiaque maximale 153 bpm
Ecart type 15.5 bpm



2^{ème} étude - 5 salariés expérimentés toutes zones

Les résultats obtenus sans être définitifs sont encourageants :

- Diminution des tonnages manutentionnés sans perturber la productivité de l'entrepôt.

Nouveau mode de préparation « perlé »


- Régulation des tonnages manutentionnés dans des limites acceptables

Disparition des zones de picking à double niveau

- Investissement dans des zones de picking dynamiques pour certains produits

Veille technologique sur les équipements de travail

- Essai de nouveaux transpalettes à hauteur variable




Des points qui restent à améliorer

3% des colis qui dépassent la valeur maximale acceptable préconisée par la norme de 15kgs.
Cet élément doit être pris en compte dans les réflexions pour de nouvelles améliorations mais il dépasse le cadre de l'entrepôt.

Il faut encore améliorer l'organisation de la préparation de commande

- Il faut encore surélever les palettes les plus lourdes du sol.
- Envisager une meilleure répartition des temps de travail et de pause
- Réfléchir encore sur la formation des salariés

Poursuivre l'analyse de l'activité en appliquant la norme devrait permettre de mettre en évidence des modes d'organisation du travail encore plus performants pour la santé et la sécurité des salariés et la qualité des préparations de commandes.



Prévenir c'est d'abord évaluer les risques


Cette phase essentielle de la démarche de prévention doit être envisagée sous l'angle :

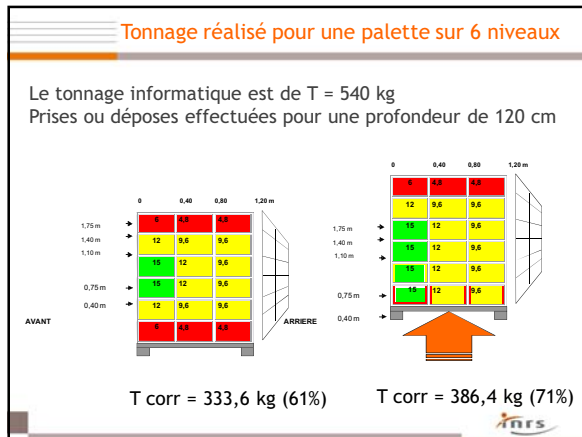
- du contexte de l'activité,
- de la situation de travail
- du poste de travail
- de l'interface homme-machine

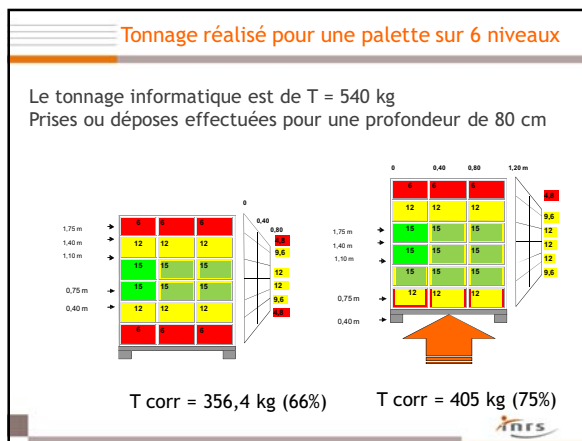
Sans oublier l'environnement de travail (ambiance physique, biologique et chimique)

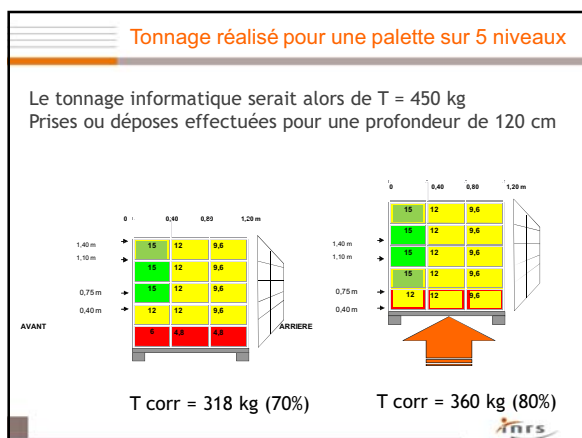
NORMES HARMONISEES UN OUTIL CONSENSUEL :

- Préparées sur mandat de la commission européenne par les organismes européens de normalisation (CEN, CENELEC)
- Donnent présomption de conformité aux exigences essentielles de sécurité, sans jamais prendre un caractère obligatoire



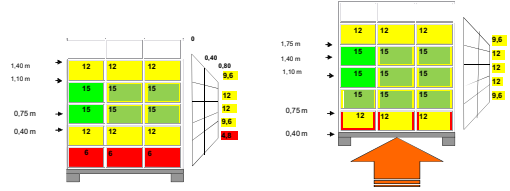






Tonnage réalisé pour une palette sur 5 niveaux

Le tonnage informatique serait alors de $T = 450 \text{ kg}$
 Prises ou déposes effectuées pour une profondeur de 80 cm



$T \text{ corr} = 324\text{kg} (72\%)$ $T \text{ corr} = 372,6\text{kg} (82,8\%)$

anrs

Application de la X35109 pour la palettisation et la dépalettisation

S'appuyer sur la norme X35109 pour analyser :

- ✓ les modes de prises et de déposes,
- ✓ les tonnages manutentionnées en appliquant les coefficients de correction pour deux types de contraintes :
 - hauteur,
 - profondeur,
- ✓ les écarts entre l'observation et les exigences de la norme,

anrs

Des adaptations nécessaires de la SUPPLY CHAIN

Ces adaptations peuvent concerner :

- ✓ le stockage,
- ✓ les contenants,
- ✓ les chariots,
- ✓ les modes de préparations,
- ✓ le flux de préparation en fonction des aménagements et des aides techniques,

anrs



Rechercher une meilleure gestion des volumes

Aller vers la suppression totale des doubles et triples niveaux




Réduction des risques physiques

Vers des modes opératoires acceptables



Des aménagements possibles

Une organisation des picking à améliorer



Produits < 8kg
(70% des produits environ)


8kg < Produits < 16kg
(25% des produits environ)

16kg < Produits < 20kg
(5% des produits environ)

Pas de changement

Hauteur limitée des palettes + stock surélevé

Hauteur limitée des palettes + stock surélevé + accès latéral



Recherche de pistes de solutions

Ne pas se contenter de l'existant,




Amélioration de la qualité des palettes


Réduire les risques d'accident, de casse,
de réclamations clients



Des aides techniques adaptées

Avec un apprentissage aux principes ergonomiques
de manutention





Avec tous mes remerciements
pour votre attention

jean-pierre.zana@inrs.fr

En hommage à toutes celles et tous ceux qui me font douter chaque jour
Transmettre c'est la condition du progrès