



Effet des contaminants sur la résistance mécanique des gants de protection – Analyse préliminaire

Patricia Dolez, Toan Vu-Khanh, École de technologie supérieure

Chantal Gauvin, Jaime Lara, IRSST

Avec la participation de Jean-Baptiste Renault, Charles-Henri Pelletier, Ennouri Triki, Katayoun Soulati (ÉTS) et Pierre Drouin (IRSST)

Problématique

Dans plusieurs secteurs industriels,
Présence simultanée de risques mécaniques et de contaminants
de type huile et graisse
Nettoyage des gants



Polymères (gants) en contact avec des fluides

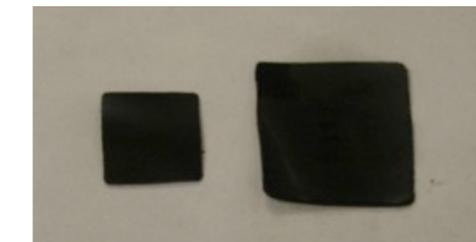
↳ Gonflement

↳ Dégradation

↳ Réduction de la résistance mécanique

Coupure (néoprène + huile de coupe)

Changements pas obligatoirement visibles à l'oeil nu



⇒ **Risques que la sécurité du travailleur soit compromise**

Mise en contexte

Secteurs d'activité concernés en priorité

- Usinage du métal
- Mécanique automobile
- Transformation alimentaire

Pourcentage élevé de lésions aux mains

30% pour usinage du métal et transformation alimentaire

Présence simultanée de risques mécaniques et contaminants de type huiles et graisses



Objectifs

- Réaliser un état de la situation dans les entreprises concernées par la problématique
- **Caractériser la résistance résiduelle des gants**
(coupure, perforation, déchirure)
 - Suite à une exposition à des contaminants
 - Après nettoyage
 - Usagés
- Ajouter l'information pertinente dans le Guide de sélection des gants de protection (en ligne)
- Établir la pertinence d'effectuer des recherches plus poussées sur le sujet

Méthode

■ Contamination en laboratoire

Temps d'exposition: 1h et 8h

Huile



Graisse

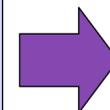


*Contamination de
l'extérieur du gant
uniquement*

■ Nettoyage (précédé ou non d'une contamination de 8h)

Chez un nettoyeur industriel

Lavage/dégraissage
Solvant + savon



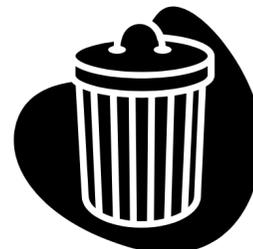
Essorage



Séchage

■ Usure naturelle

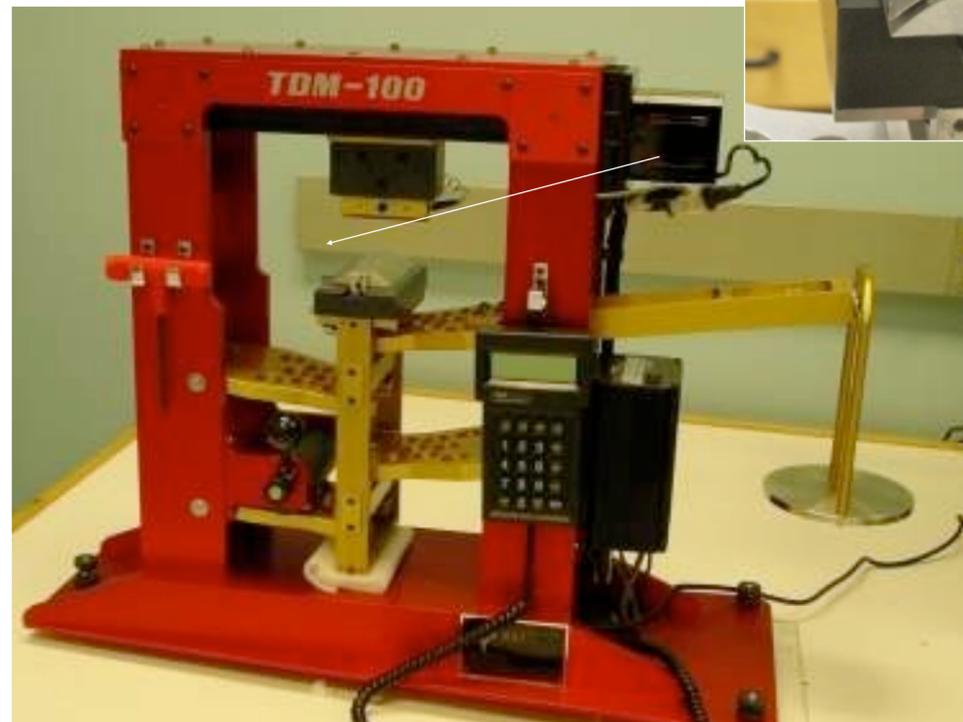
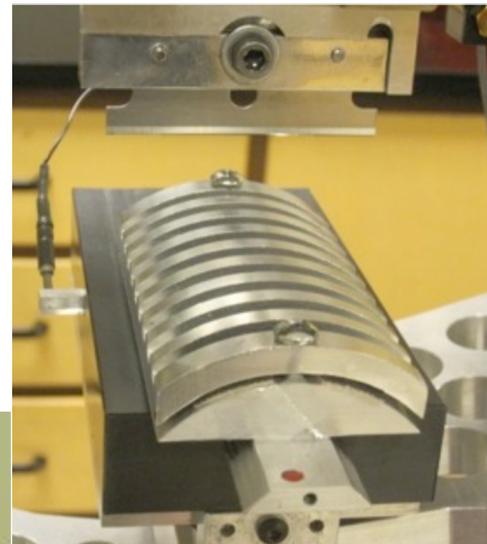
Gants usagés



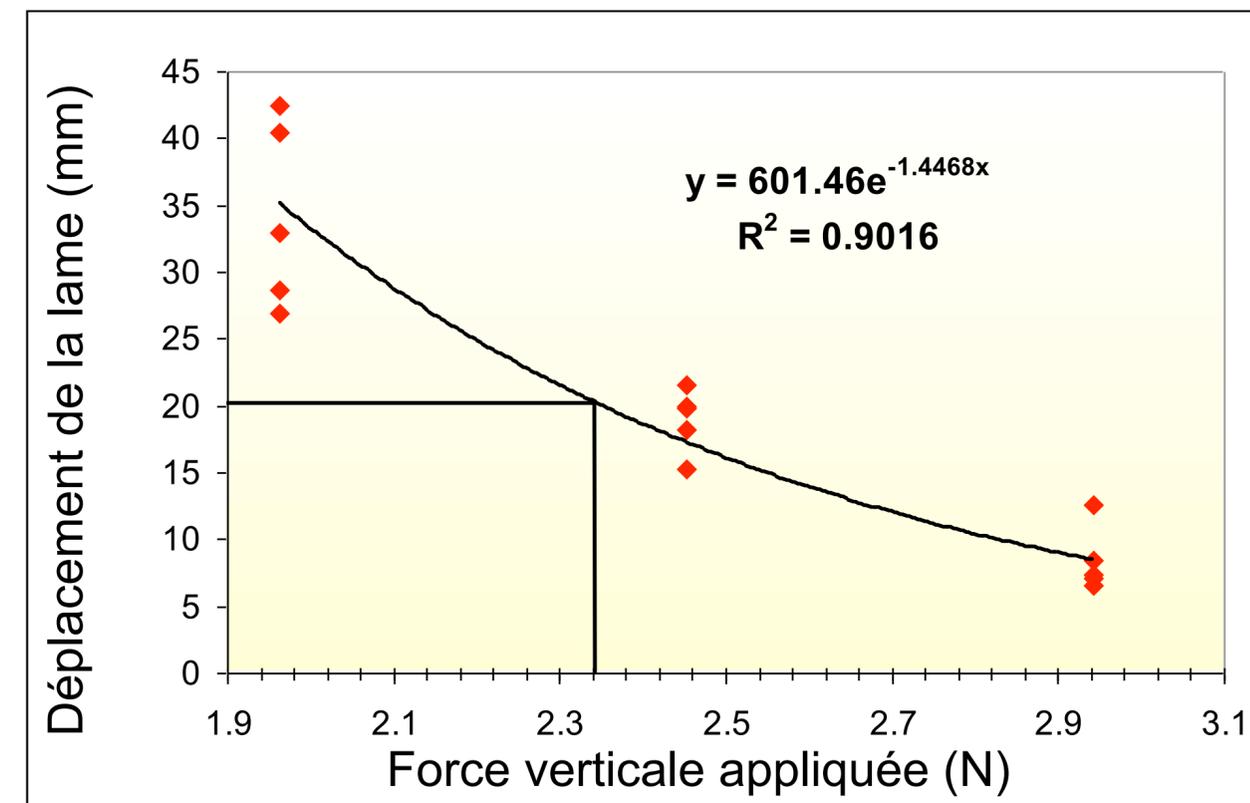
Méthode (suite)

■ Mesure de la résistance à la coupure

ASTM F1790-05 + Dispositif d'immobilisation



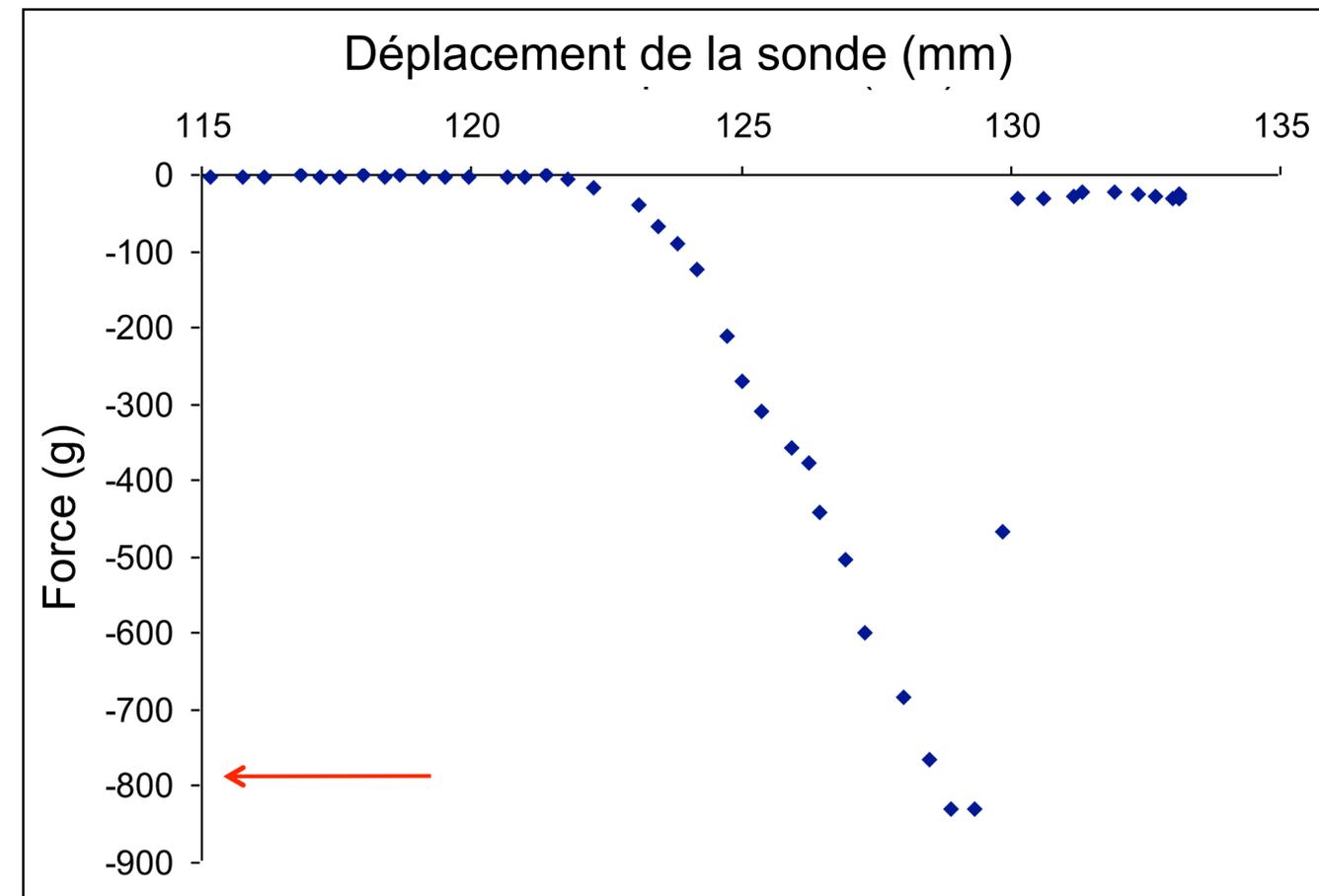
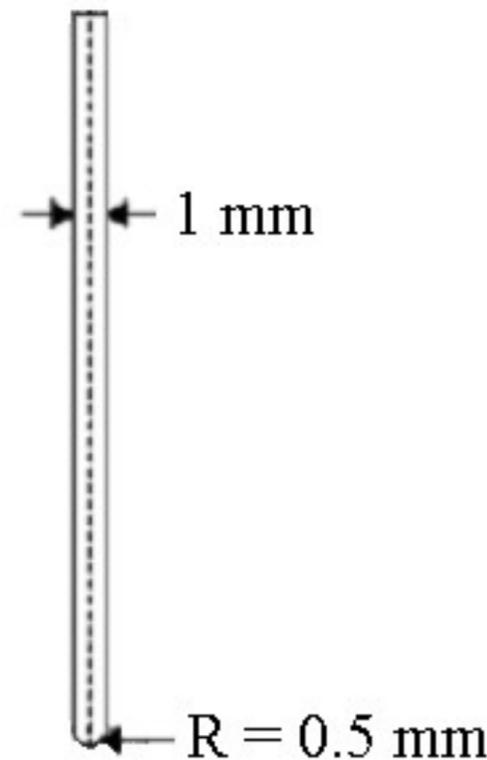
Résistance à la coupure = Force pour une distance de coupe de 20 mm



Méthode (suite)

■ Mesure de la résistance à la perforation

ASTM F1342-05 + sonde B

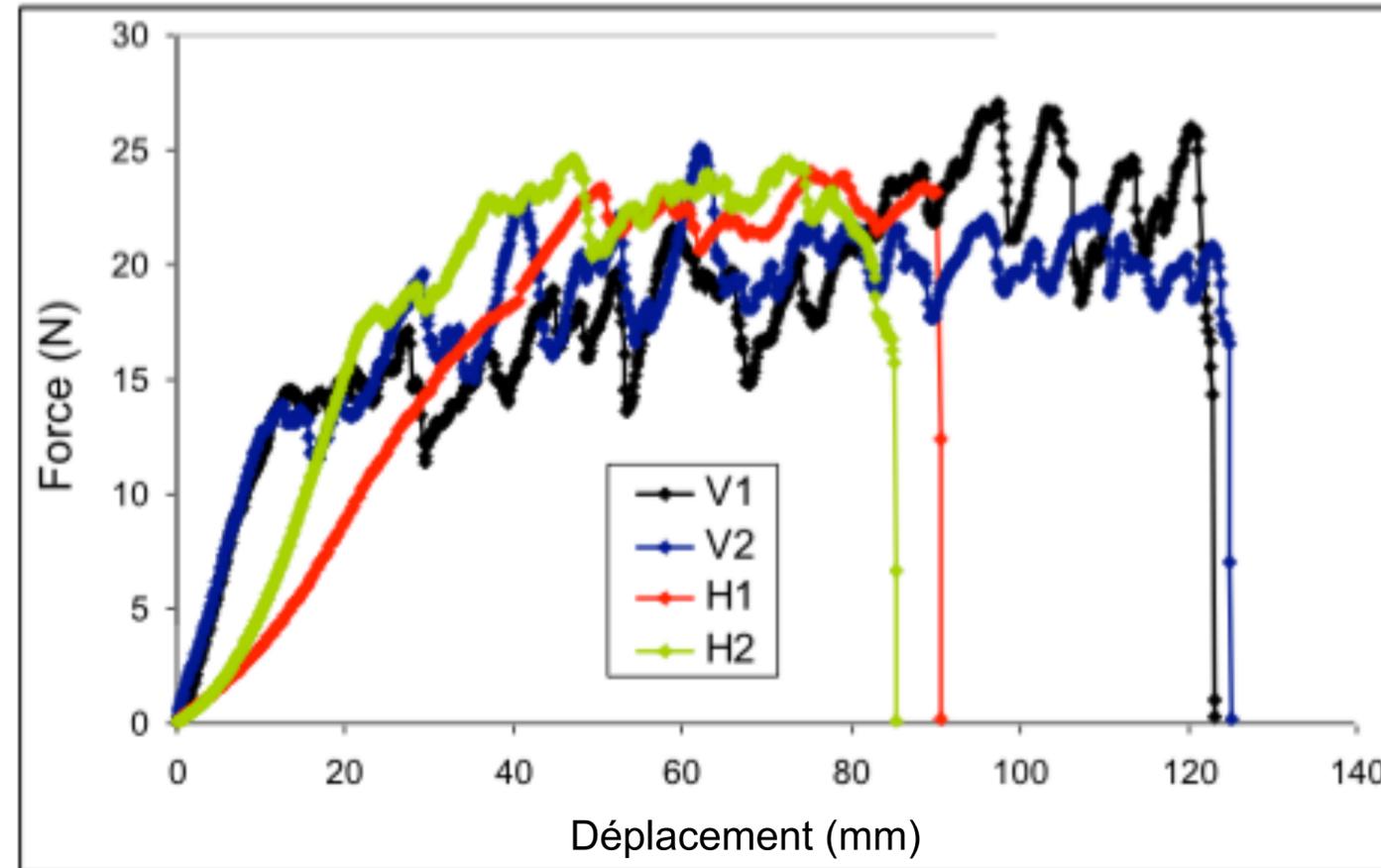
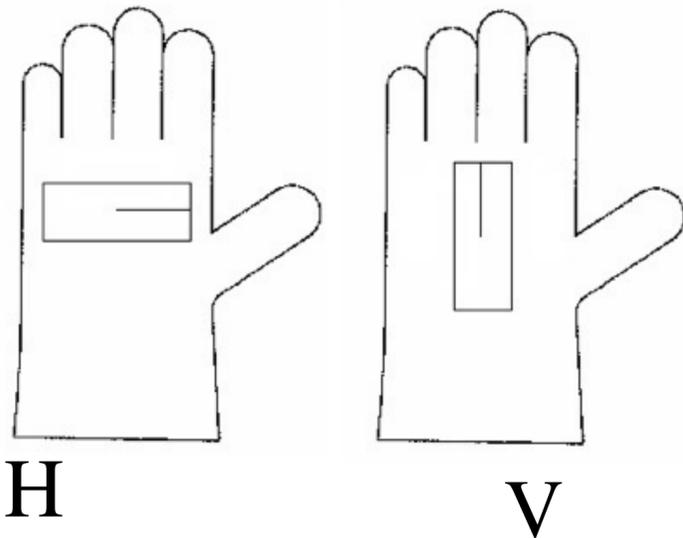
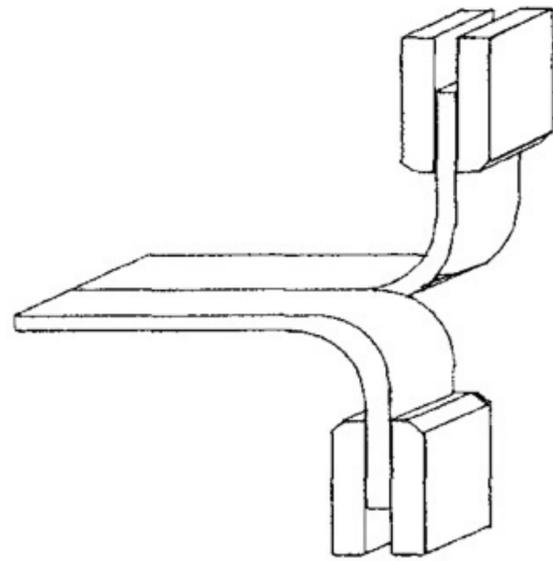


Résistance à la perforation = Force maximale

Méthode (suite)

■ Mesure de la résistance à la déchirure

EN388



Résistance à la déchirure = Valeur minimale de la force maximum pour 2 spécimens horizontaux et 2 verticaux

Gants et contaminants

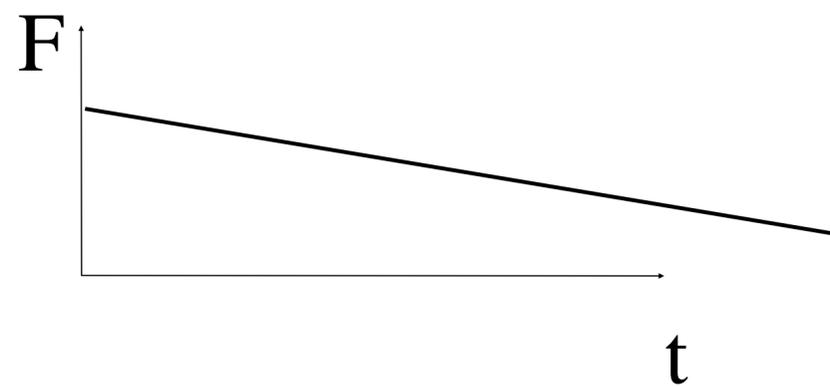
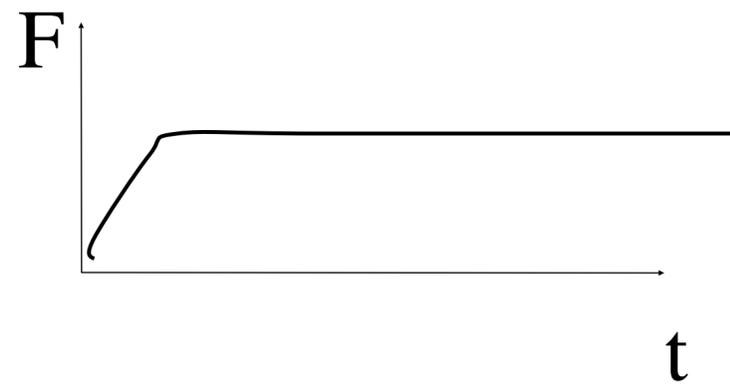
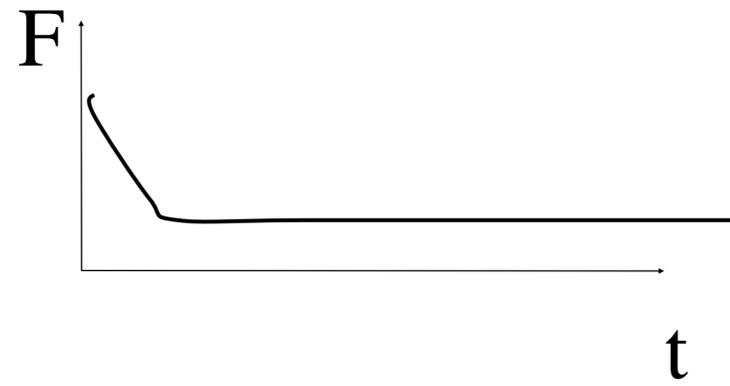
Secteur	Gants		Contaminants	Net.	Usagé
Usinage	Nitrile/tricot coton		<ul style="list-style-type: none"> •Huile hydraulique •Huile de coupe 		
Usinage	Nitrile/tricot nylon		<ul style="list-style-type: none"> •Huile de coupe 		
Usinage	Polyuréthane / tricot Dyneema®		<ul style="list-style-type: none"> •Lubrifiant pour usinage 		
Alimentaire	Nitrile non supporté				X
Automobile	Mousse nitrile / tricot Kevlar®		<ul style="list-style-type: none"> •Huile moteur •Graisse pour roulements 		
Automobile	Nitrile/tricot nylon				X
Automobile	Cuir synthétique/ Spandex (dos)		<ul style="list-style-type: none"> •Huile moteur •Graisse pour roulements 	X	X

Résultats : Contamination en laboratoire

Gant	Contaminant	Coupure		Perforation		Déchirure	
		1 h	8 h	1 h	8 h	1 h	8 h
Nitrile/coton	Huile hydraulique	-10%	-6%	-20%	-15%	+30%	+7%
	Huile de coupe	-22%	-38%	-17%	-58%	+58%	+39%
Nitrile/nylon	Huile de coupe	+25%	+13%	-23%	-30%	+8%	-5%
Mousse nitrile/ Kelvar	Huile moteur	+24%	+24%	+4%	-7%	-11%	+8%
	Graisse	+28%	+32%	-11%	-22%	+10%	+10%
PU/Dyneema	Lubrifiant usinage	-8%	-3%	-44%	-59%	+10%	-10%
Cuir synthétique	Huile moteur	-1%	-7%	+18%	+19%	+2%	+21%
	Graisse	+12%	-1%	+7%	+10%	0	+3%

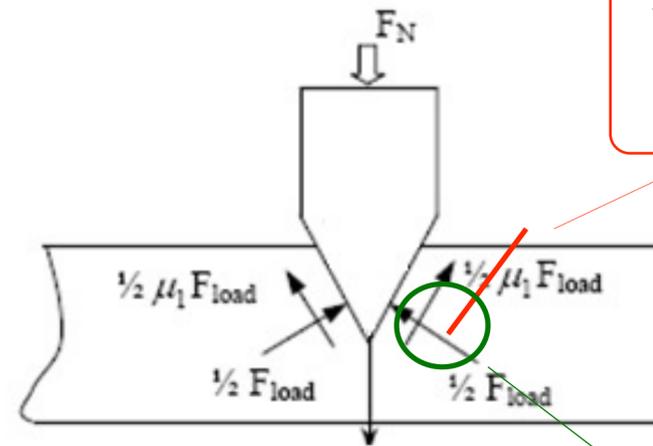
Des réductions importantes en coupure et en perforation

Mécanismes en jeu: Hypothèses



Effet de lubrification de surface

Friction latérale \searrow ,
 $F \searrow$



Coupure

Friction au bord
coupant \searrow , $F \nearrow$

Dégradation physique ou chimique du
matériau

Résultats : Gants usagés et nettoyés

Usure naturelle

Gant	Coupure	Perforation	Déchirure
Nitrile non-supporté	-12%	-17%	-28%
Nitrile / tricot de nylon	-9%	-24%	-34%
Cuir synthétique	+267%	-12%	+9%



Dégradation chimique et usure



Rigidification

Traitements de nettoyage

Gant	Traitement	Coupure	Perforation	Déchirure
Cuir synthétique	Nettoyage	-1%	+27%	+27%
	Huile 8h + nettoyage	+5%	+44%	+6%
	Graisse 8h + nettoyage	+5%	+49%	+11%

N'élimine pas l'effet de la contamination

↳ Effets importants mais pas similaires à ceux de l'usure naturelle

Conclusion

- Effets importants de certains contaminants sur la résistance aux agresseurs mécaniques de certains gants de protection
 - Modification substantielle de la résistance des gants usagés
 - Changement notable de la résistance à la perforation après un seul traitement de nettoyage
- ➔ **Possibilité que les mains du travailleur ne soient plus suffisamment protégées après la contamination/nettoyage de ses gants**

Conclusion (suite)

Importance de poursuivre les travaux

- Plus grand nombre de conditions
 - Gants usagés
 - Durées d'exposition
 - Nombre de gants
 - Nombre de contaminants
- Modèles de gants soumis à la fois à l'usure naturelle, à la contamination en laboratoire et aux traitements de nettoyage
 - ↳ Recommandations sur le choix des gants et des méthodes de nettoyage des gants dans le cas où la présence de risques mécaniques se combine à celle d'huiles ou de graisses

Résumé

No de dossier : 099-911

Titre : Effet des contaminants industriels sur la résistance à la coupure, à la perforation et à la déchirure des gants de protection. Phase II

Chercheur(s) / Organisme(s) : Patricia Dolez, Toan Vu-Khanh (ÉTS), Chantal Gauvin, Ludovic Tuduri (IRSST)



Valorisation des résultats

- Présentation d'une communication à la conférence ECPC 2009 (European Conference on Protective Clothing)
- Publication d'un article dans International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE 2010, 16(2): 169–183)



International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE) 2010, Vol. 16, No. 2, 169–183

The Effect of Protective Glove Exposure to Industrial Contaminants on Their Resistance to Mechanical Risks

Patricia I. Dolez

École de technologie supérieure, Montréal, QC, Canada
Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Montréal, QC, Canada

**Chantal Gauvin
Jaime Lara**

Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail, Montréal, QC, Canada

Toan Vu-Khanh

École de technologie supérieure, Montréal, QC, Canada

In several industrial environments, mechanical risks are often combined with various contaminants such as oils and greases, which may reduce the performance of protective gloves against mechanical hazards. However, glove properties are characterized on new and clean specimens, and little is known about their residual resistance once contaminated and over time. In this study, a series of protective gloves used in metalworking companies and garages were exposed to relevant oils and greases. Used gloves were also obtained from a food processing center and a garage. Their residual resistance to mechanical risks (cutting, puncture and tearing) was evaluated using standard test methods. Results revealed in some instances a large decrease in resistance to mechanical risks. Since a corresponding change in the material aspect may not always be easily observable, this may lead to serious safety breaches. These findings demonstrate the need to further the research in this domain.



Valorisation des résultats (suite)

- Mise en garde sur l'importance de prendre en compte la présence de contaminants industriels lors de la sélection des gants de protection
 - ↳ dans le document d'information associé au Guide de sélection des gants de protection
- Mise en situation dans un atelier d'usinage de métal
- Mise en situation dans une usine de transformation de volailles



Remerciements

- Les membres du comité de suivi :
L. Bousquet (IRSST), D. Coté (APSAM),
W. Geadah (ASFETM), C. Godin (ASPHME),
J. Jargot (Autoprévention), N. Vézina (UQAM)
- Les manufacturiers de gants :
Ansell, Best Glove Manufacturing,
Permatex Canada, Superior Glove Works
- Le centre de nettoyage industriel : Chatel Nettoyeur
- Les entreprises utilisatrices de gants de protection dans les secteurs de l'usinage du métal, de la mécanique automobile et de la préparation de la viande

Merci pour votre attention

