

→ S. Leclercq,
Département Homme au Travail,
INRS, Centre de Lorraine,
Vandœuvre-Lès-Nancy

La sécurité vis-à-vis des glissades

Facteurs déterminant la résistance au glissement des sols

SAFETY AND SLIPS

FACTORS DETERMINING THE SLIP RESISTANCE OF FLOORS

Over 10 % of occupational accidents result from a slip. These accidents are more frequent in food sector workshops where floor surfaces are contaminated by greasy products. The laying of anti-slip floors is a means of collective protection against such accidents. The slip resistance of new floors depends on the properties of the material (tiles, resin, etc.) and on the floor surface condition. On site, the floor is subject to chemical and mechanical wear which can modify its surface condition and consequently its slip resistance. The aim of this article is to discuss the influence of the factors determining the slip resistance of floors in the field, and to recall that the uniformity of the slip resistance of pedestrian surfaces increases safety. This discussion is based on floor slip resistance measurements carried out by INRS in the field. It highlights the complexity of a slip and the necessity of paying attention not only to the choice of an anti-slip floor but also to a number of determining safety factors in relation to slipping accidents.

● slipping ● occupational accident
● safety ● floor ● slip resistance

Plus de dix pour cent des accidents du travail sont consécutifs à une glissade. Ces accidents sont plus fréquents dans les ateliers tels que les ateliers de fabrication de produits alimentaires, lorsque les revêtements de sol sont souillés par des produits gras. L'installation de sols antidérapants est un moyen de prévention collective contre ces accidents. La résistance au glissement des sols neufs dépend des propriétés du matériau constitutif (carrelage, résine,...) et de l'état de surface du revêtement. En situation réelle, les agressions mécaniques et chimiques subies par le sol modifient son état de surface et donc sa résistance au glissement. L'objet de cet article est de discuter l'influence de facteurs déterminant la résistance au glissement des sols en situation réelle et de rappeler que l'uniformité de la résistance au glissement des surfaces de circulation constitue un facteur de sécurité. Ceci, à partir de l'analyse des mesures de résistance au glissement réalisées in-situ par l'INRS, dans le cadre de son programme « Études et recherches ». Cette discussion souligne la complexité de la glissade et montre la nécessité de porter son attention non seulement vers le choix d'un sol neuf antidérapant, mais vers un certain nombre d'éléments également déterminants pour la sécurité vis-à-vis des glissades.

● glissade ● accident du travail ● sol ● résistance au glissement

Le terme « glissade » est utilisé pour parler des accidents déclenchés par la glissade du pied sur le sol. Strandberg et Lanshammar (1981) ont montré que la glissade a contribué à 12 % des 83 255 accidents du travail qui se sont produits en Suède pendant un semestre. Ce risque est présent dans tous les secteurs d'activité professionnelle.

Il est plus important dans certains ateliers du secteur alimentaire ou dans les ateliers d'usinage mécanique, lorsque le personnel est amené à se déplacer sur des revêtements qui sont gras et parfois lisses.

Buck et Coleman (1985) montrent que les glissades, trébuchements et chutes de plain-pied représentent près de 25 % des accidents qui se sont produits au Royaume-Uni en 1982, dans les ateliers de fabrication de produits laitiers et que le personnel de ces ateliers est davantage exposé que celui des ateliers de production de boissons non alcoolisées par exemple.

Gagey (1994) a mené une étude descriptive des 203 accidents du travail survenus de 1989 à 1993 dans une fromagerie industrielle. 79 % du coût de ces accidents est imputé aux chutes, soit 26 % des accidents. Les dernières études citées ne portent pas spécifiquement sur les glissades, car on ne peut isoler ces accidents au sein des données statistiques relatives aux accidents du travail.

Les moyens de prévention préconisés, après avoir cherché à limiter voire supprimer les produits gras qui se répandent sur le sol, consistent à installer un revêtement de sol antidérapant ou porter des chaussures antidérapantes.

Ces recommandations supposent l'évaluation de la résistance au glissement d'une chaussure ou d'un sol. C'est pourquoi de nombreux travaux menés dans le champ de la prévention des glissades, à l'INRS et dans les instituts homologues, gravitent autour de la méthodologie de mesure de la résistance au glissement (Leclercq, 1999).

En ce qui concerne les sols, les mesures de résistance au glissement sont pour la plupart effectuées en laboratoire ou du moins dans des conditions standardisées : sol neuf, présence d'eau ou d'huile sur le sol par exemple.

L'objectif premier de ces travaux est de recommander des revêtements de sol neufs présentant une résistance au glissement suffisante lorsqu'ils sont couverts d'huile par exemple (CNAM, 1998). Ces travaux montrent également que la résistance au glissement des sols neufs dépend des propriétés du matériau constituant le sol ainsi que de l'état de surface du revêtement (Lloyd et Stevenson, 1992 ; Gronqvist, 1995 ; Chang, 1998).

En situation réelle, d'autres facteurs influencent la résistance au glissement du sol. En effet, lorsqu'il est installé, le revêtement subit des agressions physiques et chimiques du fait notamment du trafic, des salissures répandues sur le sol et des nettoyages. En conséquence, sa résistance au glissement se modifie.

Comparativement aux mesures de résistance au glissement de sol faites en laboratoire, très peu de mesures sont faites en situation réelle. Ces mesures sont complémentaires des mesures effectuées en laboratoire (Leclercq et coll., 1994).

Par exemple Ballance et coll. (1985) ont réalisé des mesures de résistance au glissement de sol dans une université, dans le but de mettre en place un programme de prévention des glissades.

Dans le cadre de son programme « Études et recherches », l'INRS a effectué de nombreuses mesures de résistance au glissement en situation réelle, dans différents ateliers appartenant au secteur alimentaire et également dans quelques ateliers d'usinage mécanique (Leclercq et al., 1997 ; Leclercq et Saulnier, 2002).

Ces mesures fournissent des éléments d'explication de la glissance ou de l'évolution de la glissance d'un sol en situation réelle. L'objet de cet article est de mettre en cohérence les résultats issus de ces mesures dans une visée applicative.

Pour cela, une synthèse et une discussion des facteurs déterminants la résistance au glissement des sols en situation réelle, dont l'influence a été mise en évidence, confirmée ou précisée à l'occasion de ces mesures, sera présentée.

On insistera notamment sur l'uniformité de la résistance au glissement des surfaces de circulation, qui constitue un facteur de sécurité vis-à-vis des glissades.

1. Contexte et méthode de mesure

La résistance au glissement des sols a été évaluée par l'INRS, en calculant un indice de frottement proportionnel à la force de frottement s'opposant au mouvement de glissement d'un élastomère sur le sol à tester. Plus cette valeur est faible et plus le sol est glissant. Les mesures rapportées ici sont des mesures de résistance au glissement en situation réelle (sol plus ou moins ancien, plus ou moins souillé). Elles ne sont pas comparables quantitativement aux mesures d'« expertise » de sol réalisées sur un sol neuf, en présence d'un lubrifiant de référence et au moyen d'un élastomère distinct (Leclercq et coll., 1994).

L'ensemble des mesurages a été réalisé dans 24 entreprises du secteur alimentaire et dans 7 entreprises d'usinage mécanique, aux endroits où le revêtement de sol est mouillé, gras ou souillé pendant l'activité.

2. Facteurs déterminant la résistance au glissement d'un sol en situation réelle

Les caractéristiques d'un revêtement de sol neuf ne sont pas suffisantes pour expliquer la résistance au glissement mesurée sur ce sol en situation réelle. On préférera utiliser le terme de résistance au glissement d'une situation, pour évoquer la résistance au glissement, à un instant donné, d'un revêtement de sol posé en entreprise.

Ce revêtement est alors d'une certaine nature, plus ou moins usé, plus ou moins rugueux, imprégné et/ou couvert de produit ou de souillure d'une certaine nature et viscosité et présent en quantité variable. Dans un atelier, la résistance au glissement d'une situation varie au cours du temps suivant les phases de nettoyage du local et/ou du sol ou encore suivant les produits qui se répandent plus ou moins occasionnellement sur ce sol.

A un instant donné, un certain nombre de facteurs (viscosité, quantité de produit sur le sol, rugosité du sol par exemple) interagissent pour conditionner la résistance au glissement de la situation.

Les mesures de résistance au glissement réalisées en entreprise par l'INRS, ainsi que ce que révèle la littérature, permettent d'éclairer le rôle de quelques-uns des facteurs déterminant la résistance au glissement d'une situation ainsi que leurs interactions.

2.1. Rugosité du revêtement/nature et quantité de produit liquide sur le sol : interactions et effet

Les caractéristiques d'une situation, auxquelles on attribue spontanément sa glissance, sont la rugosité du sol et le produit qui se répand sur ce sol pendant l'activité. L'analyse globale de 602 mesures prélevées dans 27 entreprises confirme et précise l'effet de ces facteurs.

■ La quantité (ou épaisseur) de produit sur le sol (huile, eau grasse, eau) a une influence sur sa résistance au glissement, qui dépend de la viscosité du produit ainsi que de la rugosité du sol. L'effet est plus marqué sur les sols lisses que sur les sols rugueux. En effet, la force de frottement qui va s'opposer au mouvement de glissement (glissade) est générée à partir du moment où il y a contact entre l'élastomère (semelle de chaussure) et le sol. Lorsque le sol est souillé, un film visqueux doit être drainé de la surface du sol afin que s'établisse ce contact. Dans le cas des sols rugueux, le contact sera plus rapide du fait de la présence des aspérités à la surface du sol. La hauteur de ces aspérités et la viscosité du produit sont également déterminantes : le contact est d'autant plus rapide que les aspérités sont hautes et que la viscosité du produit est faible. Les mesures faites en présence d'huile ou d'eau grasse traduisent ces phénomènes (Leclercq et coll., 1997). Les dimensions des zones de drainage en favorisant ou limitant ce dernier vont également conditionner le frottement.

■ En présence d'un liquide peu visqueux tel que l'eau, des phénomènes dont l'influence est mineure lorsque le sol est couvert d'huile par exemple, deviennent déterminants.

Ces phénomènes sont imperceptibles à l'œil nu, ce sont l'« encrassement » ou encore les variations de la microrugosité des états de surface (Leclercq et coll., 1997). L'effet de l'« encrassement » qui se produit au début de l'utilisation d'un sol est quantifié et discuté au § 2.3.

2.2. Effet de la perméabilité du sol sur sa résistance au glissement

Cet effet a été observé dans un atelier d'usinage mécanique où le sol est couvert d'huile de coupe pendant l'activité.

Six zones de mesure avaient été sélectionnées dans cet atelier :

- 2 zones couvertes d'un revêtement neuf en résine rugueuse (imperméable),
- 4 zones couvertes de béton de ciment ancien et rugueux (perméable et imprégné d'huile de coupe). Les indices de frottement mesurés avant et après lavage du sol sont reportés sur la *figure 1*.

Avant lavage, l'indice de frottement est plus élevé sur la surface en béton que sur la surface en résine, parce que la pénétration du lubrifiant dans le sol au moment du frottement contribue au drainage du film liquide entre l'élastomère et le sol. Juste après lavage, l'indice de frottement mesuré sur la surface en béton diminue, alors qu'il augmente sur la surface en résine. Ceci est probablement dû au fait que les surfaces imperméables (résines) peuvent être dégraissées lors du lavage, alors que l'huile qui imprègne le sol perméable (béton) suinte de ce revêtement après lavage et s'ajoute à l'eau résiduelle de rinçage présente sur le sol.

Fig. 1. Mesures de résistance au glissement effectuées sur 6 zones dans un atelier d'usinage.

Les zones a et b sont couvertes d'une résine rugueuse récente et les quatre autres, d'un béton rugueux imprégné d'huile de coupe

- Slip resistance measurements carried out in six areas of a machining workshop.
Areas a and b are covered in a recently-applied rough resin and the four others in a rough concrete impregnated with cutting fluid

2.3. Effet de l'encrassement du sol

Wildbrett et Sauer (1992) ont observé que des surfaces en contact avec du lait puis nettoyées s'« encrassent ». Ce phénomène, invisible à l'œil nu, consiste en une accumulation de salissures résiduelles (protéines et gras) qui tend vers une valeur constante.

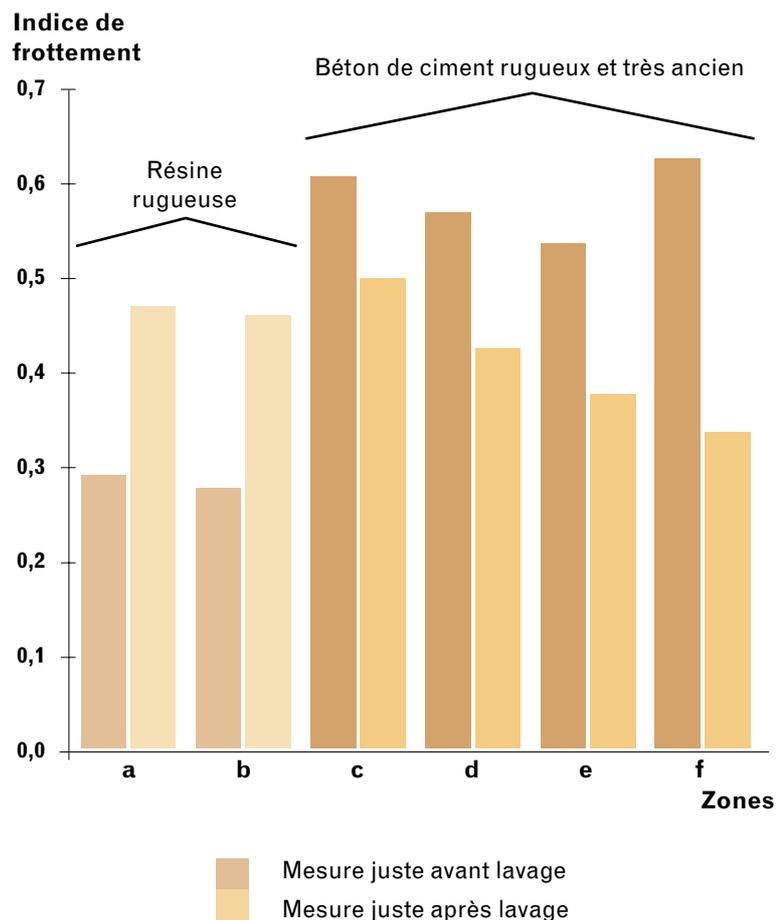
On peut supposer qu'un tel encrassement s'installe progressivement sur un sol neuf en contact avec des produits gras.

La résistance au glissement d'un sol étant très sensible à toute présence de corps gras sur ce sol, cet encrassement a alors probablement un effet sur la résistance au glissement.

Plusieurs observations faites à partir des mesures de résistance au glissement in situ accèdent cette hypothèse :

■ Les indices de frottement mesurés dans les entreprises de conditionnement de vin sont élevés, comparativement aux mesures faites dans les entreprises de travail du lait ou de la viande ou dans les entreprises d'usinage mécanique ; ceci même lorsque les surfaces des sols sont lisses. Ces sols étaient essentiellement couverts d'eau ou d'eau sucrée pendant l'activité. S'ils subissent un « encrassement », celui-ci est exempt de produit gras.

■ Dans le cas des zones couvertes d'eau grasse ou de déchets gras pendant l'activité, les évolutions de résistance au glissement mesurées sur sol neuf en présence d'eau puis régulièrement après nettoyage/désinfection, mettent en évidence une réduction systématique et importante de la résistance au glissement au début de l'utilisation des sols, puis une stabilisation à condition que les produits nettoyants utilisés ne soient pas modifiés.



Pour illustration, la *figure 2* trace l'évolution en fonction du temps des indices de frottement moyens mesurés après nettoyage/désinfection du sol sur deux zones dans un atelier de découpe de viande. La zone 14 est couverte d'eau grasse pendant l'activité et la zone 15 se trouve derrière une porte et n'est donc pas directement souillée pendant l'activité.

L'analyse simultanée de l'évolution de la rugosité des revêtements montre que l'usure ne serait pas le facteur essentiel responsable des variations de résistance au glissement enregistrées (Leclercq et Saulnier, 2002). Ces évolutions pourraient être expliquées par l'encrassement des sols qui s'avère quasi immédiat. S'il se poursuit au delà de quelques jours, son influence sur la résistance au glissement semble se stabiliser dès les premiers jours d'activité. Sur la zone 15 qui n'est pas directement souillée pendant l'activité, la diminution de la résistance au glissement est plus progressive, avant de se stabiliser à une valeur identique à celle des zones adjacentes souillées pendant l'activité : le degré d'encrassement à partir duquel la résistance au glissement n'est plus modifié serait atteint sur une durée plus longue.

■ La différence entre la mesure sur sol neuf et la première mesure, prélevée après nettoyage/désinfection, a pu être calculée sur 10 zones couvertes d'eau grasse pendant l'activité.

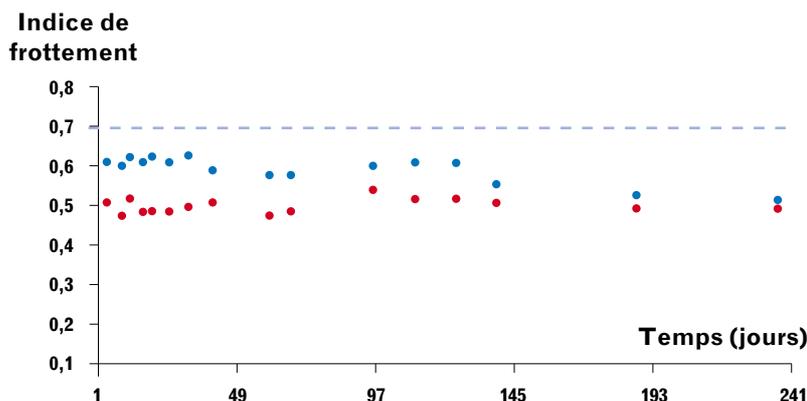
Ces dix zones sont réparties dans trois entreprises et comprennent les 2 zones évoquées sur la figure 2.

L'écart moyen sur ces dix zones, entre la mesure sur sol neuf et la première mesure faite sur la zone après nettoyage/désinfection, vaut 0,16 ($\pm 0,09$).

L'écart type sur cette différence est élevé car les situations sont très variables (atelier, type de sol, type d'état de surface, mode de nettoyage par exemple).

Fig.3. Évolution en fonction du temps des indices de frottement moyens avant et après nettoyage/désinfection du sol dans une cuisine collective (en bleu : mesure avant nettoyage/désinfection ; en rouge : mesure après nettoyage/désinfection). L'indice de frottement mesuré sur sol neuf est représenté par une ligne horizontale pointillée (d'après Leclercq et Saulnier, 2002) - . *Change in average friction indexes with time measured before and after floor cleaning | disinfecting in a collective kitchen (in blue: measurement before cleaning | disinfecting; in red: measurement after cleaning | disinfecting). The friction index measured on a new floor is represented by a dotted horizontal line (according to Leclercq and Saulnier, 2002)*

Fig. 2. Évolution en fonction du temps des indices de frottement moyens mesurés après nettoyage/désinfection du sol sur les zones 14 (rouge) et 15 (bleu) situées dans le même atelier. L'indice de frottement mesuré sur sol neuf est représenté par la ligne horizontale (d'après Leclercq et Saulnier, 2002) - *Change in the average friction indexes with time measured after floor cleaning | disinfecting in areas 14 (red) and 15 (blue) located in the same workshop. The friction index measured on a new floor is represented | indicated by the horizontal line (according to Leclercq et Saulnier, 2002)*



Pour chacune de ces 10 zones, le calcul des intervalles de confiance au niveau 0,95, pour la différence entre la mesure sur sol neuf et chacune des mesures prélevées après nettoyage/désinfection (soit 103 différences de mesure), met en évidence une différence significative des mesures dans 102 cas sur 103, la mesure sur sol neuf étant systématiquement plus élevée. Compte tenu de la variété de la nature et de l'état de surface des revêtements et de la diversité des sollicitations, il est assez frappant d'observer au début de l'utilisation du sol, des évolutions de résistance au glissement similaires dans les différents ateliers visités.

En effet, sur 10 zones dans 4 entreprises, zones qui sont souillées par des produits gras pendant l'activité, la résistance au glissement

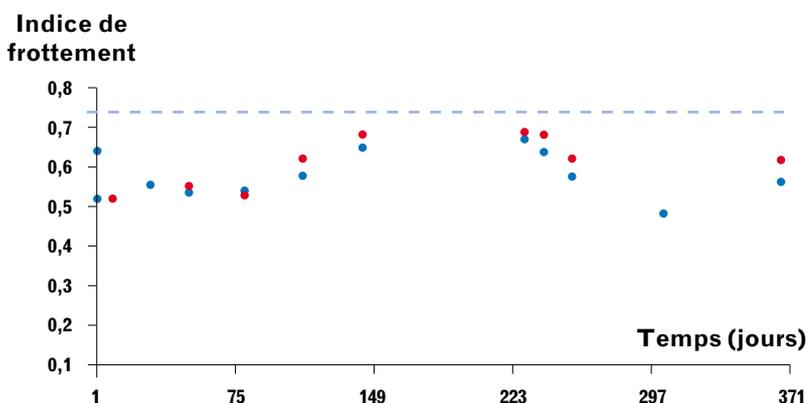
décroit de manière importante dès les premiers jours d'activité, puis est stable pendant les mois qui suivent s'il n'y a pas modification de produit nettoyant.

Ces variations sont sûrement consécutives à l'« encrassement » du revêtement.

2.4. Effet du nettoyage des sols sur leur résistance au glissement

L'influence du nettoyage des sols semble dépendre de la perméabilité du revêtement et également de spécificités liées au secteur d'activité concerné :

■ Les mesures effectuées dans un atelier d'usinage, reportées sur la figure 1 et commentées au § 2.1, montrent, contrairement



à toute attente, que le nettoyage d'un sol n'entraîne pas systématiquement une augmentation immédiate de sa résistance au glissement. Dans le cas de sols perméables imprégnés d'huile de coupe, c'est une diminution de la résistance au glissement qui est observée juste après lavage.

Ceci n'a pas été observé dans les ateliers du secteur alimentaire de manière aussi significative, probablement du fait des contraintes en matière d'hygiène, qui orientent le choix des sols vers des surfaces imperméables et également parce que le produit qui se répand sur les sols dans ces ateliers est moins visqueux.

■ ■ Des mesures périodiques réalisées pendant un an, dans une cuisine collective, ont montré que l'indice de frottement mesuré après nettoyage/désinfection n'est pas stable au cours de l'année de suivi (fig. 3). Dans le cadre de la mise en place d'une démarche d'autocontrôle des risques alimentaires, le plan de nettoyage des sols a été précisé durant nos interventions. Pendant cette période, trois produits nettoyants ont été utilisés (A, B et C). Il n'a pas été possible de connaître avec certitude les dates auxquelles ont été utilisés chacun des trois produits. Cependant, le produit C a été utilisé pendant les trois interventions pour lesquelles les mesures ont été les plus élevées et pendant la dernière intervention.

Les variations d'indice de frottement enregistrées dans cet atelier, sont très probablement liées au changement de produit nettoyant.

Elles pourraient signifier que le degré d'« encrassement » (phénomène invisible à l'œil nu et évoqué plus haut) est modifié par une modification du produit nettoyant.

■ ■ Les mesures de résistance au glissement effectuées périodiquement avant et après lavage des sols, concernaient 15 zones dans 4 ateliers du secteur alimentaire. Pendant l'activité, 13 zones sur les 15 étaient couvertes d'eau grasse ; dans l'atelier de découpe de viande, une zone à proximité d'un mur n'était quasiment pas souillée et une autre zone était couverte de sang et de déchets gras.

Seules les mesures prélevées sur cette dernière zone mettent en évidence un écart important entre les mesures après et avant nettoyage/désinfection (écart moyen = $0,19 \pm 0,03$).

Sur les 13 zones couvertes d'eau grasse pendant l'activité, l'écart moyen calculé à partir de 96 écarts vaut $0,03 (\pm 0,03)$. Les écarts calculés sur une de ces zones sont représentés sur la figure 3.

Ces observations appellent deux remarques :

- dans le cas des sols très souillés pendant l'activité (déchets gras, huile de coupe), les différences de résistance au glissement entre les mesures avant et après nettoyage sont appréciables (voisines de 0,20 si on se réfère aux mesures reportées sur la figure 1 et à celles évoquées ci-dessus) ;
- dans le cas des sols couverts d'eau plus ou moins grasse pendant l'activité, les différences de mesure de résistance au glissement avant et après nettoyage sont faibles (voisines de 0,03), comparées aux écarts imputés à l'« encrassement » des sols dans les mêmes situations (de l'ordre de 0,16).

3. Uniformité de la résistance au glissement des sols : un facteur de sécurité

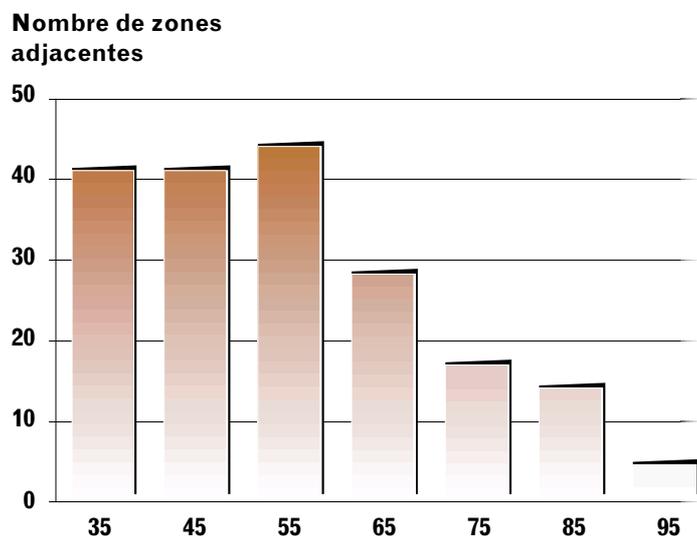
Choisir un revêtement de sol antidérapant est une condition nécessaire à la sécurité vis-à-vis des glissades. Elle est toutefois insuffisante. Il convient également de s'assurer de l'uniformité de la résistance au glissement des surfaces de circulation. En effet, les écarts importants de résistance au glissement, à la jonction entre deux revêtements de sol différents par exemple, peuvent occasionner le déséquilibre d'une personne surprise par cet écart. C'est pourquoi, une recommandation essentielle en matière de prévention des glissades est le maintien d'une résistance au glissement uniforme pour l'ensemble des surfaces de circulation. Plusieurs observations issues de l'analyse des mesures de résistance au glissement in situ mettent en évidence de nombreux écarts appréciables de résistance au glissement dans les ateliers visités :

■ ■ A partir des 602 mesures de résistance au glissement effectuées dans 27 entreprises, nous avons calculé en pourcentage la baisse de l'indice de frottement entre les zones adjacentes. Par exemple, dans une entreprise donnée, s'il y a deux zones adjacentes dont les mesures d'indices de frottement valaient 0,50 (zone a) et 0,20 (zone b), une baisse de 60 % était calculée entre la zone a et la zone b.

Sur la figure 4, seules les transitions supérieures ou égales à 30 % ont été

Fig. 4. Diminution en pourcentage de la valeur de l'indice de frottement entre zones adjacentes. Les mesures ont été réalisées sur environ 600 zones souillées pendant l'activité, dans 27 entreprises (d'après Leclercq et coll., 1997)

- Reduction in percentage of the value of the friction index between adjacent areas. The measurements were carried out in about 600 contaminated areas during activity in 27 enterprises (according Leclercq et coll., 1997)



Décroissance de l'indice de frottement en % entre deux zones adjacentes

Fig. 5. Mesures d'indices de frottement réalisées dans un atelier d'usinage mécanique sur des zones où l'autolaveuse a accès et sur des zones où elle n'a pas accès. Les autres conditions sont égales par ailleurs (type de sol, souillure sur le sol, moment de la mesure).

En abscisse, sont reportées les valeurs moyennes des plages d'indice de frottement considérées (d'après Leclercq et al., 1997) - *Friction index measurements carried out in a mechanical machining workshop in areas where the automatic floor cleaner had access and in areas where it did not. The other conditions were identical (type of floor, contamination on the floor, time of measurement). The average values of the friction index ranges considered are indicated on the x-axis (according to Leclercq et al., 1997)*

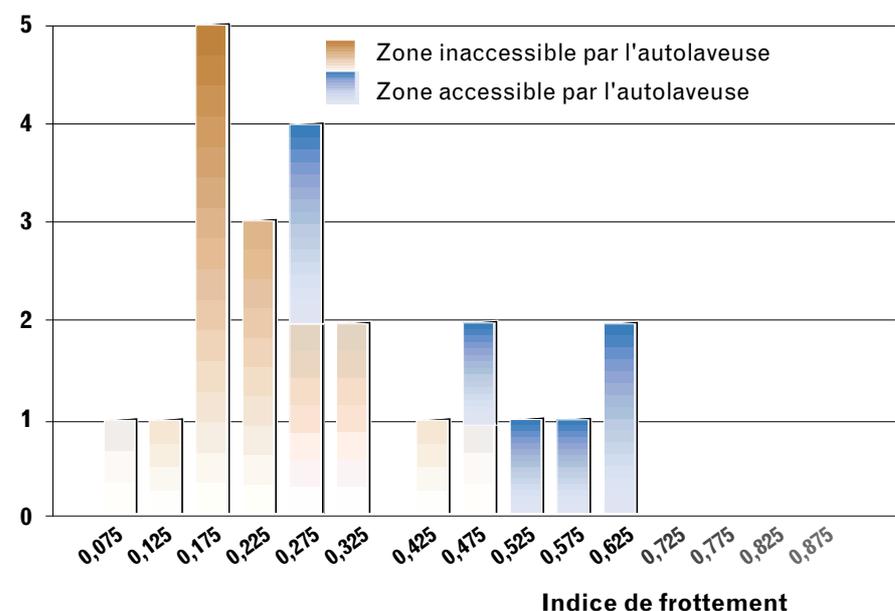
reportées. Au total, 35 % des zones étudiées présentaient une zone adjacente dont l'indice de frottement était au moins 30 % plus petit. Seules les entreprises de conditionnement de vin visitées ne présentaient pas de transitions d'indices de frottement supérieures ou égales à 30 %.

■ Dans deux ateliers d'usinage mécanique, des allées de circulation séparaient des surfaces où étaient implantées des machines. Certaines allées, du fait de leur étroitesse, ne permettaient pas le passage de l'autolaveuse destinée à nettoyer les sols. La *figure 5* montre des indices de frottement plus faibles mesurés sur les zones inaccessibles par l'autolaveuse.

CONCLUSION

Tout d'abord, il faut rappeler que les mesures de résistance au glissement, réalisées dans le cadre de ces études, ne sont pas comparables quantitativement aux mesures d'« expertise » de sol réalisées sur des éprouvettes de sol neuf et en présence d'un lubrifiant de référence.

Nombre de zones



Le choix d'un revêtement de sol neuf, dont la nature et l'état de surface en font un revêtement antidérapant en présence d'huile, est un atout majeur pour prévenir les glissades.

Ces travaux montrent que le problème n'est pas pour autant résolu de manière sûre ni définitive. Ils soulignent la complexité de la glissade et montre la nécessité de porter son attention non seulement vers le choix d'un sol neuf antidérapant, mais vers un certain nombre d'éléments également déterminants pour la sécurité vis-à-vis des glissades. Il s'agira par exemple :

- en tout premier lieu, d'envisager les actions susceptibles d'empêcher que les sols soient souillés ;
- d'assurer l'uniformité de la résistance au glissement sur l'ensemble des surfaces de circulation ;
- d'opter pour les produits et la procédure de nettoyage qui assure un dégraissage optimal des sols.

Les observations faites, à partir de l'analyse des mesures de résistance au glissement en situation réelle, mettent en évidence que cette propriété fonctionnelle des sols n'est constante ni au cours du temps, ni sur l'ensemble des surfaces de circulation.

A un instant donné, plusieurs phénomènes interfèrent pour conditionner la résistance au glissement d'un sol. Lorsqu'un facteur est modifié, l'influence de chacun des autres est susceptible d'être modifié.

Par exemple, la microrugosité d'un sol aura un effet plus marqué sur sa résistance au glissement lorsque ce sol est couvert d'un produit peu visqueux tel que l'eau, comparativement aux situations où le sol est couvert d'huile.

Pour cette raison, les actions à mettre en œuvre pour prévenir les glissades doivent tenir compte de certaines spécificités de la situation.

BIBLIOGRAPHIE

- BALLANCE P.E., MORGAN J., SENIOR D.** - Operational experience with a portable friction testing device in university buildings. *Ergonomics*, 1985, 28, 7, pp. 1043-1054.
- BUCK P.C. et COLEMAN V.P.** - Slipping, tripping and falling accidents at work : a national picture. *Ergonomics*, 1985, 28, 7, pp. 949-958.
- CHANG W. R.** - The effect of Surface Roughness on Dynamic Friction Between Neolite and Quarry Tile. *Safety Science*, 1998, 29, 2, pp.89-105.
- CNAM** - Guide des revêtements de sol répondant aux critères "Hygiène - sécurité - aptitude à l'utilisation" pour les locaux de fabrication de produits alimentaires. *CNAMTS*, 1998, Paris, 38 p.
- GAGEY M.** - Etude descriptive sur cinq ans (1989-1993) des accidents du travail d'une fromagerie industrielle. *Mutualité Sociale Agricole de l'Ain*, 1994, service de médecine du travail.
- GRONQVIST R.** - A dynamic method for assessing pedestrian slip resistance. Thesis for the degree of doctor of technology. Finland, Tampere University of Technology, 1995, 83 p.
- LECLERCQ S., TISSERAND M., SAULNIER H.** - Assessment of the slip-resistance of floors in the laboratory and in the field : Two complementary methods for two applications. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1994, 13, pp. 297-305.
- LECLERCQ S., TISSERAND M., SAULNIER H.** - Analysis of measurements of slip resistance of soiled surfaces on site. *Applied Ergonomics*, 1997, 28, 4, pp. 283-294.
- LECLERCQ S.** - The prevention of slipping accidents: a review and discussion of work related to the methodology of measuring slip resistance. *Safety Science*, 1999, 31, pp. 95-125
- LECLERCQ S., SAULNIER H.** - Floor slip resistance changes in food sector workshops : prevailing role played by « fouling ». *Safety Science*, 2002, 47,7-8, pp. 659-673.
- LLOYD D.G., STEVENSON M.G.** - An Investigation of Floor Surface Profile Characteristics that will reduce the Incidence of Slips and Falls. *Transaction of Mechanical Engineering, ME*, 1992, 17, 2, pp. 99-105.
- STRANDBERG L., LANSHAMMAR H.** - The dynamics of slipping accidents. *Journal of Occupational Accidents*, 1981, 3, pp. 153-162.
- WILDBRETT G., SAUERER V.** - Reinigungsverhalten von Edelstahl und Kunststoffrohren. *SÖFW Journal*, 1992, 118, Jahrgang, 15|92.