

# Guide des revêtements de sol

répondant aux critères  
“Hygiène - Sécurité - Aptitude à l'utilisation”

pour les locaux de fabrication  
de produits alimentaires



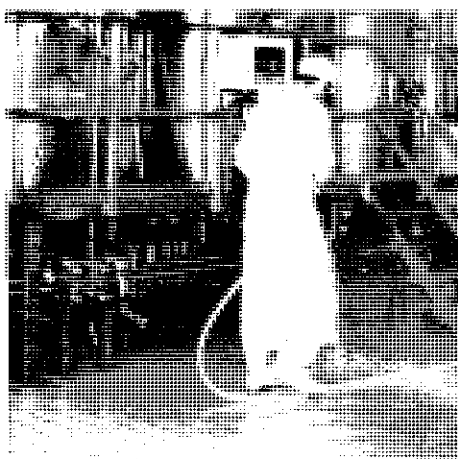
*Edition mai 1998*

# Guide des revêtements de sol

répondant aux critères

*“Hygiène - Sécurité - Aptitude à l’utilisation”*

pour les locaux de fabrication  
de produits alimentaires



**CNAMTS**

**Direction des Risques Professionnels**

**Ce guide, qui n'a pas de valeur réglementaire,  
donne les indications pour appliquer la réglementation**

Il a été réalisé par :

Jean-Paul Liot, **CNAMTS**

**Caisse Nationale de l'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés**  
33, avenue du Maine - BP 7 - 75755 PARIS Cedex 15  
Tél. : 01 45 38 60 02 - Fax : 01 45 38 60 70

Brigitte Carpentier,  
Anne-Marie Leconte,  
**CNEVA Lerpac**

**Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires,  
Laboratoire d'Étude et de Recherche Pour l'Alimentation Collective**  
22, rue Pierre Curie - BP 332 - 94709 MAISONS ALFORT Cedex  
Tél. : 01 49 77 26 46 - Fax : 01 49 77 26 40

Gilbert Fau, Françoise Vetter,  
**CSTB**

**Centre Scientifique et Technique du Bâtiment**  
84, avenue Jean-Jaurès - 77421 MARNE LA VALLÉE Cedex 02  
Tél. : 01 64 68 84 00 - Fax : 01 64 68 84 76

Henri Saulnier, **INRS**

**Institut National de Recherche et de Sécurité**  
Avenue de Bourgogne - BP 27 - 54501 VANDŒUVRE Cedex  
Tél. : 03 83 25 73 88 - Fax : 03 83 25 73 88

Avec la collaboration de la **DGAL, Direction Générale de l'Alimentation**  
**Ministère de l'Agriculture et de la Pêche**

Pour tout commentaire concernant ce guide,  
prendre contact avec **Jean-Paul LIOT,**  
**Direction des Risques Professionnels, CNAMTS,**  
Tél. : 01 45 38 60 02 - Fax : 01 45 38 60 70

*Edition mai 1998*

*Ce document annule et remplace celui du 3 octobre 1995*

# Table des matières

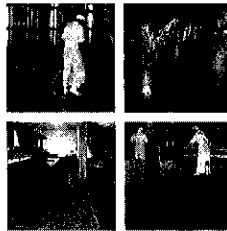
|   |    |
|---|----|
| <b>Chapitre 1 : Les informations essentielles</b> .....   | 5  |
| L'HYGIÈNE.....  | 5  |
| LA GLISSANCE .....  | 6  |
| L'APTITUDE A L'UTILISATION.....   | 6  |
| LA MISE EN ŒUVRE.....   | 8  |
| LES PENTES ET LES ACCESSOIRES.....  | 9  |
| LA MAINTENANCE DE L'OUVRAGE.....  | 10 |
| LA LISTE DES REVÊTEMENTS DE SOL RECOMMANDÉS.....  | 10 |
| <br>  |    |
| <b>Chapitre 2 : Rappel des aspects réglementaires</b> .....                                       | 11 |
| HYGIÈNE ALIMENTAIRE.....  | 11 |
| Viande  |    |
| Poisson   |    |
| Produits laitiers   |    |
| Œufs et ovoproduits   |    |
| Autres denrées alimentaires et commerce de détail   |    |
| PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL.....  | 14 |
| Cadre général : Loi du 31 décembre 1991   |    |
| Conception des lieux de travail   |    |
| Utilisation des équipements   |    |
| APTITUDE À L'UTILISATION.....   | 15 |
| <br>  |    |
| <b>Chapitre 3 : Critères de qualité des matériaux</b> .....                                       | 16 |
| HYGIÈNE ALIMENTAIRE.....  | 16 |
| Imputrescible   |    |
| Imperméable   |    |
| Non absorbant   |    |
| Étanche   |    |
| Facile à nettoyer et à désinfecter  |    |
| De couleur claire   |    |
| PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL.....  | 17 |
| La non inflammabilité   |    |
| La glissance  |    |
| APTITUDE À L'UTILISATION.....   | 19 |
| Petites et moyennes cuisines  |    |
| Bâtiments industriels   |    |
| Détermination du classement "P/M" du revêtement   |    |
| Tenue au choc   |    |
| Résistance au poinçonnement statique  |    |
| Résistance au ripage (ou ripement)  |    |
| Résistance à l'abrasion par roulage   |    |
| Résistance au roulage   |    |
| Détermination du classement "P/C" du revêtement   |    |
| Résistance aux acides   |    |
| Résistance aux bases  |    |
| Résistance aux solvants   |    |
| Détermination des caractéristiques spécifiques aux locaux de fabrication de produits alimentaires |    |
| Tenue au choc thermique   |    |
| Tenue à la température  |    |
| Résistance à la tache   |    |

- Résistance au jet sous pression*
- Vérification de certaines prédispositions relatives aux revêtements de sol rapportés*
- Adhérence au support*
- Comportement à l'humidité sous-jacente*
  - *La propension au cloquage sous pression de vapeur d'eau*
  - *La tenue à l'humidité sur support alcalin*

|  |    |
|--|----|
| <b>Chapitre 4 : Le nettoyage et la désinfection</b> .....                            | 26 |
| NETTOYAGE ET DÉSINFECTION SÉPARÉS .....  | 26 |
| <i>Préparation</i>   |    |
| <i>Nettoyage</i>   |    |
| <i>Rinçage intermédiaire</i>   |    |
| <i>Désinfection</i>  |    |
| <i>Rinçage final</i>   |    |
| <i>Drainage, séchage</i>   |    |
| NETTOYAGE ET DÉSINFECTION SIMULTANÉS.....  | 28 |
| <i>Préparation</i>   |    |
| <i>Nettoyage-désinfection</i>  |    |
| <i>Rinçage final</i>   |    |
| <i>Drainage, séchage</i>   |    |
| <br>   |    |
| <b>Chapitre 5 : Qualité de la pose</b> .....   | 29 |
| QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE .....  | 29 |
| SUPPORTS .....   | 30 |
| <i>Supports neufs à base de liants hydrauliques</i>                                  |    |
| <i>Autres supports</i>   |    |
| <i>Sol en place</i>  |    |
| DISPOSITIONS PRÉALABLES À L'APPLICATION.....   | 31 |
| <i>État du support à la livraison</i>  |    |
| <i>Travaux préparatoires</i>   |    |
| <i>Degré d'humidité du support</i>   |    |
| <i>Température du support</i>  |    |
| CHOIX DES PRODUITS CONNEXES.....   | 32 |
| <i>Ouvrage d'interposition</i>   |    |
| <i>Primaire</i>  |    |
| <i>Mortiers-colles et colles</i>   |    |
| <i>Produits pour joints</i>  |    |
| STOCKAGE ET CONDITIONS DE POSE .....   | 33 |
| <i>Stockage</i>  |    |
| <i>Température et hygrométrie ambiante</i>   |    |
| EXÉCUTION.....   | 33 |
| <i>Réalisation des mélanges et mise en œuvre</i>                                     |    |
| <i>Raccordement aux évacuations</i>  |    |
| <i>Traitement des joints</i>   |    |
| <i>Traitement des rives et raccordement aux huisseries</i>                           |    |
| <i>Scellements</i>   |    |
| <br>   |    |
| <b>Chapitre 6 : Questions à se poser avant de choisir un revêtement de sol</b> ..... | 35 |

# Chapitre I

## Les informations essentielles



**Le choix d'un revêtement de sol est un point extrêmement important dans les locaux de fabrication de produits alimentaires pour deux raisons primordiales (outre les problèmes que peuvent engendrer une mauvaise préconisation, un usage inadapté ou une mauvaise qualité de produits en matière de durabilité) :**

- Le sol peut être un réservoir important de micro-organismes susceptibles de contaminer les denrées alimentaires. En effet, lors du nettoyage, l'usage de jets, brosses, etc. est à l'origine d'aérosols qui transportent les micro-organismes qui vont se déposer et donc contaminer d'autres surfaces de l'atelier.
- Les glissades et chutes de plain-pied représentent plus de 20 % des accidents du travail avec arrêt dans les locaux de fabrication de produits alimentaires.

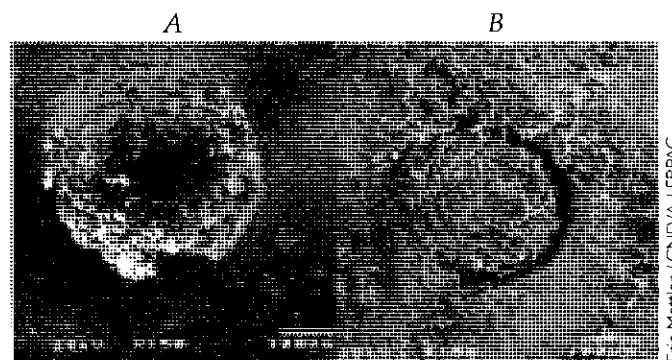
### L'HYGIÈNE .....

Il n'existe pas à ce jour de test permettant d'évaluer la nettoyabilité d'un revêtement de sol pour des locaux de fabrication de produits alimentaires. Des travaux sur ce sujet sont en cours au CNEVA Lerpac. Ils ont d'ores et déjà mis en évidence, par des expériences en ateliers, qu'un revêtement de sol visuellement propre peut être fortement contaminé. On peut néanmoins retenir quelques règles de bon sens évoquées ci-après.

#### **Absence d'anfractuosités**

Le premier critère de choix est l'absence d'anfractuosités inaccessible au nettoyage ; ce critère ne peut cependant pas, au jour d'aujourd'hui, être relié à une mesure physique simple. Il est néanmoins clair qu'un relief avec de larges creux peu profonds est préférable à un relief avec des creux étroits. Ainsi par exemple, les trous de débullage de certains

revêtements en mortier de résine sont de véritables pièges à microbes (*photo 1*). Ces anfractuosités sont souvent difficiles à voir à l'œil nu, une observation à la loupe binoculaire d'un revêtement neuf et du



*Photo 1 : Photographie en microscopie électronique à balayage - A : Sol neuf - B : Sol 8 semaines en atelier après nettoyage et désinfection.*

même revêtement après abrasion permet de détecter ces zones de rétention. Une abrasion légère permettra, en effet, de vérifier que les grains, incorporés en surface du revêtement notamment pour en diminuer la glissance, sont bien ancrés sinon, ils laisseront place, après usure, à des creux indésirables.

### **Résistance aux agressions**

Ensuite, il faut connaître les agressions que va subir le revêtement de sol ; il est bien entendu évident qu'un revêtement de sol abîmé (rayé, piqué, fissuré) n'est plus nettoyable, il est donc primordial de s'as-

surer de l'aptitude à l'utilisation du revêtement ce qui est traité ci-après.

### **Choix simultané**

Il faut décider, simultanément, du protocole de nettoyage-désinfection et du type de revêtement de sol à installer. Les professionnels de la propreté et des revêtements de sol doivent conseiller leurs clients afin de trouver la meilleure solution pour chaque cas. Enfin, un nettoyage après la pose du revêtement de sol doit normalement être réalisé, différemment de celui que l'on pratiquera par la suite. Pour cela, on suivra rigoureusement les recommandations du fabricant de revêtement de sol.

## **LA GLISSANCE .....**

La nature du revêtement de sol doit permettre la circulation piétonnière en toute sécurité, même en présence de salissures inévitablement générées par la fabrication. Pour éviter les glissades et chutes de plain-pied, il faut d'abord un sol non glissant, ensuite il est recommandé de porter des chaussures antidérapantes, sans lacets et facilement nettoyables. Le port de la chaussure de sécurité n'est pas suffisant pour éviter les risques de chute sur des revêtements de sol glissants. De plus, il ne faut pas juxtaposer deux revêtements de sols ayant des niveaux de glissance très différents. Enfin, les sols **auto-lissants**, qui sont **par nature glissants, sont rigoureusement interdits (article. R. 235-3-3 du code du travail)**. Pour obtenir le caractère antidérapant d'un revêtement de sol, on inclut des grains soit dans la masse

(revêtements en mortier), soit sur chacune des différentes couches d'un revêtement multicouche (revêtements de faible épaisseur), soit par saupoudrage (revêtements en mortier et carreaux céramiques). En ce qui concerne les revêtements de sol en mortier, cette dernière solution est la plus économique et aussi la plus fréquemment employée. Cependant, il faut savoir que, dans ce cas, les grains ne sont pas toujours bien ancrés dans le revêtement. Après usure, le caractère antidérapant ainsi que la qualité hygiénique du revêtement peuvent être diminués. Enfin, dans le cas où l'implantation des machines ou des équipements de travail est définitive, il faut choisir et mettre des matériaux sans relief apparent sous ces équipements de manière à faciliter le nettoyage et la désinfection dans des endroits plus difficilement accessibles.

## **L'APTITUDE À L'UTILISATION .....**

Il est nécessaire de s'assurer que le revêtement mis en œuvre est apte à répondre aux contraintes auxquelles il va être soumis lors de l'exploitation ; c'est l'aptitude à l'emploi du revêtement qui est liée à la qualité de l'ouvrage et subordonnée aux conditions d'usage du local. Dans tous les cas, le maître d'ouvrage ou son représentant doit être en mesure de préciser l'ensemble des contraintes que l'ouvrage et sa destination sont susceptibles d'imposer au revêtement (classement d'usage, contraintes particulières, isolation, étanchéité, désolidarisation, fractionne-

ment). Pour ce faire, nous recommandons vivement l'utilisation du questionnaire au chapitre 6 de ce document (*page 35*).

### **Les contraintes imposées aux revêtements de sol**

Les principales contraintes, pour les emplois considérés, sont les suivantes :

- Chocs mécaniques,
- Usure,



- Agents chimiques,
- Charges (matériels),
- Poinçonnement dynamique et rayures (ripage ou roulage),
- Produits tachants,
- Jets sous pression,
- Contraintes thermiques.

Les contraintes imposées aux revêtements de sol ne sont pas décrites ci-après de façon exhaustive mais avec l'objectif de préciser quelques informations utiles au choix d'un revêtement de sol.

#### **CHOCs MÉCANIQUES**

Parmi les agressions mécaniques fréquentes, on retiendra les chutes d'objets lourds, de couteaux et autres objets contondants. Lorsqu'un couteau tombe sur sa pointe, le revêtement de sol ne doit pas être endommagé.

La résistance aux chocs mécaniques est obtenue, entre autre, grâce à une forte épaisseur du revêtement de sol. L'épaisseur optimale d'un revêtement en continu est liée à la granulométrie de la charge utilisée. En effet, la présence de granulats entraîne l'apparition de vides qu'il faut minimiser. L'épaisseur minimale acceptable est de 3 mm mais une épaisseur minimum de 5 mm est fortement recommandée. Il faut savoir que l'on peut contrôler par carottages les épaisseurs minimum et moyenne annoncées. Ceci est fréquemment réalisé en cas de litige.

#### **JETS SOUS PRESSION**

L'usage des jets moyenne et haute pressions est très répandu car ils ont une bonne action mécanique de nettoyage. Il faut cependant retenir que certains joints, notamment, ne résistent pas à cette action mécanique. Pour diminuer si nécessaire l'agression par les jets sous pression, on utilisera de préférence des buses à jet large.

#### **USURE**

Une couche filmogène appelée aussi couche de finition ou couche de fermeture est fréquemment appliquée sur les revêtements de sol en résine. Elle a pour rôle de boucher les pores qui se forment presque inévitablement lors du durcissement et de fixer les grains de surface. Cependant, cette couche de finition s'use évidemment en premier et son rôle de maintien des grains en surface peut rapidement disparaître.

#### **AGENTS CHIMIQUES**

Les contraintes chimiques sont essentiellement liées aux denrées manipulées et aux produits d'hygiène utilisés sur le revêtement de sol, bien sûr, mais aussi sur les

équipements. Le sucre, le beurre, le lait et ses produits dérivés, le sang, l'urine sont des substances très agressives par le biais des produits de leur dégradation. Lorsqu'une denrée est susceptible de permettre la croissance de micro-organismes pathogènes, il faut mettre en œuvre des procédures poussées de nettoyage-désinfection. Ceci implique l'utilisation de moyens souvent agressifs auxquels certains revêtements de sol et certains produits pour joints (les joints en ciment par exemple) ne résistent pas. Acides, bases, alcalins chlorés sont des produits souvent agressifs communément utilisés pour le nettoyage des revêtements de sol. D'autres produits, comme l'acide peracétique et le peroxyde d'hydrogène, classiquement utilisés sur l'équipement (nettoyage en place), peuvent entrer en contact avec le revêtement de sol. Si, toutefois, des produits agressifs sont utilisés ou renversés sur des revêtements sensibles, un rinçage est nécessaire pour réduire la corrosion chimique. Il n'est pas inutile de le rappeler car le rinçage n'est pas toujours pratiqué. L'absence de rinçage peut aussi devenir dangereuse quand de la soude est utilisée en présence de graisse, car d'une part, il se forme des savons, par saponification, qui rendent le sol très glissant, et, d'autre part, les acides gras résiduels peuvent être très corrosifs sur certains matériaux comme des revêtements et joints époxydiques ordinaires.

#### **Les classements d'usage UPEC et P/MC**

L'attribution d'un classement d'usage est un mode de reconnaissance de l'aptitude à l'emploi et de la durabilité du revêtement en fonction de l'usage. Le classement d'usage est en effet un classement qui qualifie le degré de résistance du revêtement vis-à-vis des contraintes d'usage du local.

Au classement UPEC des locaux tel que décrit dans le cahier 2999 de Novembre 1997 du CSTB, correspond le classement UPEC des revêtements qui constitue le classement d'usage des revêtements de sol à usage bâtiment, notamment destinés aux cuisines de petite et moyenne taille dans lesquelles le trafic n'engendre pas de sollicitation de roulage et de choc important.

Le classement I/MC et le classement P/MC tels que décrits dans le cahier 2954 de Juin 1997 du CSTB, sont respectivement le classement d'usage des locaux industriels et celui des revêtements de sol à usage industriel.

L'objectif de ces classements est d'obtenir, moyennant un entretien normal courant :

- que les revêtements se conservent de manière satisfaisante, c'est-à-dire sans détérioration notable et avec un changement progressif et limité



de l'aspect initial, sous l'effet d'un usage normal lié à la destination des locaux,

- avec une présomption de durabilité suffisante et raisonnable (dix ans étant la cible recherchée).

Cet objectif est recherché sachant que les locaux relèvent de différentes sévérités d'usage vis-à-vis des agents UPEC et I/MC considérés. Les locaux sont ainsi caractérisés par l'association à chacune des lettres d'un indice croissant de sévérité d'usage.

De même, les revêtements de sol présentent selon leur type et leur constitution, différents degrés de résistance aux agents UPEC et I/MC considérés, ces revêtements étant caractérisés par l'association à chacune des lettres d'un indice croissant de résistance.

Le revêtement doit pour cela avoir un classement au minimum égal au classement du local auquel il est destiné.

Le classement UPEC des carreaux céramiques est attribué dans le cadre de la certification de produits, marque NF-Carreaux céramiques pour revêtements de sol, associée à la marque UPEC avec obligation,

entre autre, d'identification et de marquage NF UPEC des emballages.

Le classement UPEC des revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse est attribué dans le cadre de l'Avis Technique<sup>(1)</sup>.

Le classement P/MC des revêtements de sol industriels est attribué dans le cadre du procès-verbal d'essais.

En tout état de cause, chaque fois qu'est associé au revêtement de sol une partie d'ouvrage qui contribue à la durabilité d'ensemble, telle que, par exemple, primaire pour l'accrochage, ouvrage d'interposition pour la résistance mécanique, couche de finition pour la résistance chimique, le classement d'usage présenté doit porter sur le système associant l'ensemble des couches. Il doit, de même, tenir compte des produits associés tels que les produits de jointoiement (cas des carreaux céramiques). Le classement est attribué sur la base du comportement du système complet ; il ne peut, en aucun cas, être étendu sans avis autorisé à un système dont l'une de ses composantes varie.

## LA MISE EN ŒUVRE .....

Après avoir choisi le type de revêtement de sol et la procédure de nettoyage, il est important et même primordial de s'assurer de la bonne réalisation des travaux. Si la mise en œuvre de produits manufacturés traditionnels (carreaux céramiques) offre généralement moins de surprises, il n'en est pas de même pour les revêtements de sol en continu. L'applicateur peut facilement réaliser un revêtement qui ne correspond pas aux caractéristiques annoncées notamment en matière d'épaisseur. Une fois le sol appliqué il est difficile d'en vérifier les caractéristiques. Il est regrettable que la principale demande des utilisateurs de revêtements de sol, après le prix, soit la rapidité d'exécution. Celle-ci est malheureusement souvent promise par les applicateurs au détriment de la qualité finale du revêtement.

Nous avons constaté que l'activité des fournisseurs de revêtements de sol en réparation et en rénovation est très importante. Il est donc clair que des progrès doivent être faits pour améliorer la qualité des revêtements de sol. Si l'on vante parfois les qualités hygiéniques des revêtements de sol en continu parce qu'ils sont sans joint, il faudrait qu'ils soient aussi sans fissures. En un mot, il vaut mieux réaliser un bon investissement au moment de la construction du bâtiment, respecter les conditions nécessaires à l'application : préparation et séchage du support, température, humidité et délais, plutôt que d'interrompre régulièrement la production pour des réparations.

Certains textes définissent les règles minimales d'exécution à respecter : c'est le cas de la norme de mise en œuvre - DTU<sup>(2)</sup> pour le domaine tradition-

(1) L'Avis Technique est une évaluation de l'aptitude à l'emploi des produits et procédés de construction non traditionnels (revêtements de sol à base de résine de synthèse et revêtements de sol plastiques manufacturés en emploi cuisines collectives). La Procédure d'Avis Technique permet d'apprécier la satisfaction à la réglementation en vigueur, l'aptitude à l'emploi et la durabilité en service. Les demandes, instruites sur la base d'études, de recherche et d'essais ainsi que d'enquêtes chantier par le CSTB, sont ensuite examinées par une commission collégiale et paritaire, mettant à profit l'ensemble de l'expertise des milieux professionnels ; il s'agit, en ce qui concerne les revêtements de sol et produits connexes, du Groupe Spécialisé n° 12.

La Procédure d'Avis Technique est décrite dans les documents régissant la procédure des Avis Techniques, notamment l'arrêté du 2 décembre 1969, modifié par arrêtés du 7 mai 1983 et du 1<sup>er</sup> février 1985 et les "Directives générales relatives à l'établissement des demandes d'Avis Techniques, leur instruction et leur révision."

(2) Dans le domaine traditionnel (carreaux céramiques scellés, par exemple), la norme de mise en œuvre -DTU- (Document Technique Unifié) définit l'essentiel des dispositions et exécutions minimales à suivre sur chantier en ce qui concerne la nature et la qualité du support, les travaux préparatoires à prévoir, les conditions de chantier, les règles d'exécution (cahier des clauses techniques), mais aussi les conditions administratives spéciales applicables aux travaux de revêtement : consistance des travaux, coordination avec le gros œuvre et les autres corps d'état, conditions de mise en œuvre des travaux, nettoyage, protection avant livraison (cahier des clauses spéciales).

nel et de l'Avis Technique, s'il existe, pour le domaine non traditionnel. C'est ainsi que la norme NF P 61-202 -DTU 52.1- définit la pose scellée des carreaux céramiques ; outre les thèmes énoncés, elle traite notamment des travaux d'étanchéité sous carrelage en locaux intérieurs (cas d'une cuisine sur plancher intermédiaire).

Les fabricants/formulateurs de revêtements de sol sont rarement les applicateurs et, pour exiger une application dans les règles de l'art, il faut un cahier des charges bien précis. Certains fabricants agrèent des applicateurs pour la pose de leur revêtement de sol.

Dans tous les cas, l'entreprise doit être qualifiée, pour réaliser le revêtement choisi. On choisira de préférence les applicateurs agréés par le formulateur ou le fabricant du revêtement.

**Pour les travaux effectués dans un établissement en activité**, on appliquera, suivant les cas, le décret du 26 décembre 1994 concernant la coordination SPS (Sécurité, Prévention, Santé) ou le décret du 20 février 1992 concernant l'intervention d'une entreprise extérieure. De plus on s'assurera que les produits employés sont sans danger pour les applicateurs et ne dégagent pas d'odeur, lors de leur application, susceptible de contaminer ou d'altérer les produits alimentaires.

Dans tous les cas, le maître d'œuvre, en tant que représentant du maître d'ouvrage, doit être en mesure de préciser la nature du support ainsi que les sujétions que l'ouvrage et sa destination sont susceptibles d'imposer lors de la mise en œuvre.

L'entrepreneur est tenu dans tous les cas de s'en informer auprès du maître d'œuvre.

## LES PENTES ET LES ACCESSOIRES .....

Avant la réalisation du revêtement de sol, on mettra en œuvre tous les moyens disponibles pour éviter la stagnation d'eau qui entraîne inévitablement une croissance microbienne très importante. Il faut rechercher à atteindre le niveau d'humidité des surfaces (et aussi de l'air) le plus faible possible. Pour ce faire, les dispositifs décrits ci-après devront être correctement mis en place.

- **Des pentes** de 1,5 à 2 % sont nécessaires pour un écoulement facile des eaux de lavage.
- **Des caniveaux** ouverts, avec une plaque de circulation non glissante et amovible, devront être disposés judicieusement. Le fond du caniveau doit également avoir une pente. Les grilles sont de véritables pièges à microbes lorsqu'elles comportent des chevauchements de lames non soudées. De telles grilles peuvent être tolérées lorsque les lames sont suffisamment espacées les unes des autres de façon à rendre les interstices accessibles au nettoyage. Le nettoyage devra alors de toute façon être énergique et fréquent. Il faut utiliser de préférence des caniveaux sans grille. Les pièces sur lesquelles est posée la partie supérieure du caniveau doivent avoir des arrondis au niveau des raccordements des surfaces. Enfin, il convient d'attirer l'attention sur le fait que ces caniveaux peuvent devenir une cause de chute s'ils ne sont pas suffisamment mis en évidence.
- **Les regards et les siphons** doivent être en nombre suffisant. Il faut veiller à ce que la conception des siphons soit hygiénique : la cloche doit être soudée

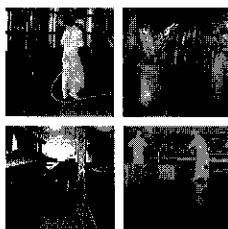
à angle droit à la plaque supérieure, laquelle doit être, soit pleine et étanche et enlevée uniquement lors des opérations de nettoyage, soit percée de trous à la périphérie. Le tuyau d'évacuation doit être raccordé au fond de la cuvette par un arrondi.

- **Les plinthes** à gorges sont généralement conseillées, un rayon minimum de 20 mm est souhaitable. Cependant, il faut savoir que si celles-ci sont mal jointoyées avec le mur et le sol, ce qui actuellement arrive très souvent, il y a des infiltrations et elles deviennent des zones de rétention tout à fait indésirables.
- **Les joints** doivent être imperméables et résistants aux agressions auxquelles ils seront soumis. Pour mémoire, les joints ciments sont à proscrire, on choisira les joints en fonction des agressions qu'ils subiront (des époxy, époxy antiacides, furanniques etc.). Les joints doivent avoir le même niveau de qualité que le reste du revêtement. Les joints souples de fractionnement du revêtement doivent être surveillés et remplacés dès qu'ils sont altérés.

## LA MAINTENANCE DE L'OUVRAGE .....

Il faut bien comprendre que l'ouvrage de revêtement de sol est soumis à des contraintes inhérentes aux bâtiments notamment neufs (fissures, etc.) et à des contraintes d'utilisation (chutes d'objets, tenue des joints, etc.).

Il est donc nécessaire d'inspecter régulièrement les revêtements et de faire effectuer les réparations le cas échéant.



## LA LISTE DES REVÊTEMENTS DE SOL RECOMMANDÉS .....

En fonction du type d'activité, on retiendra les revêtements cités dans la liste qui accompagne ce guide et qui est actualisée régulièrement. Cette liste concerne principalement les revêtements de sol des locaux où sont fabriqués des produits alimentaires et dans lesquels le nettoyage et la désinfection sont d'une importance primordiale. Pour les locaux où les problèmes d'hygiène alimentaire des sols sont de moindre importance, on retiendra principalement le caractère anti-glissant du sol (exemples : ateliers où les denrées alimentaires sont déjà protégées comme les ateliers de surconditionnement ou les ateliers d'embouteillage). Pour ces cas particuliers, des revêtements de sols qui ne figurent pas dans cette liste mais ayant un coefficient de frottement INRS supérieur à 0,30<sup>(3)</sup> pourront alors être retenus.

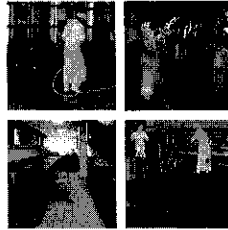
*Cette liste a une durée de validité limitée. Elle est régulièrement remise à jour. Lorsque tous les tests nécessaires à leur caractérisation seront mis au point, certains revêtements de sol pourraient être retirés de cette liste. Nous conseillons fortement à toute personne désirant installer un nouveau revêtement de sol de prendre connaissance dans ce guide des informations nécessaires pour réaliser un choix en connaissance de cause.*

*Elle peut être obtenue sur simple demande à la Direction des Risques Professionnels de la CNAMTS.*

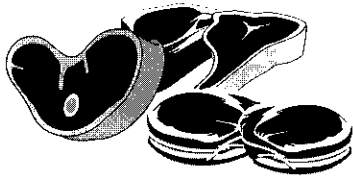
(3) Cette valeur n'est valable qu'avec la méthode de mesure INRS de laboratoire.

# Chapitre 2

## Rappel des aspects réglementaires



### HYGIÈNE ALIMENTAIRE .....



#### Viande

*Arrêté du 17 mars 1992 concernant les établissements se livrant à la préparation et à la mise sur le marché de viandes d'animaux de boucherie découpées, désossées ou non.*

Les locaux où l'on procède au traitement et au stockage des viandes, ainsi que les zones et couloirs de circulation des viandes doivent comporter au moins les agencements suivants :

- Des sols en matériau imperméable, imputrescible, rigoureusement étanche, facile à nettoyer et à désinfecter ; aménagés de façon à permettre un écoulement facile de l'eau et comportant un réseau d'évacuation approprié dont les points de captage sont grillagés et siphonnés ; toutefois les puisards peuvent ne pas être grillagés et siphonnés dans les locaux frigorifiques. Toutefois un sol imperméable et imputrescible peut suffire dans les zones et couloirs de circulation.
- La jonction des murs entre eux et avec le sol doit être arrondie ou dotée d'une finition similaire.

*Arrêté du 17 mars 1992 concernant les abattoirs d'animaux de boucherie.*

Dans les locaux où l'on procède à l'obtention, au trai-

tement et au stockage des viandes, ainsi que les zones et couloirs dans lesquels des viandes fraîches sont transportées, il faut :

- Des sols en matériau imperméable, imputrescible, rigoureusement étanche, facile à nettoyer et à désinfecter. Ils doivent comporter des pentes suffisantes et un réseau d'évacuation approprié pour l'écoulement des liquides, dont les points de captage sont munis d'un grillage et d'un siphon à l'exception des locaux visés à l'article précédent (emballage des abats et locaux frigorifiques) ainsi que dans les zones et couloirs où les viandes fraîches sont transportées.
- Les lignes de jonction des murs entre eux et avec le sol doivent être arrondies ou être dotées d'une finition similaire.

*Arrêté du 22 décembre 1992 concernant les établissements de production, de préparation, de commercialisation de graisses animales fondues, d'extraits de viandes ou de produits à base d'issues autres que ceux présentés à l'état frais, réfrigérés ou congelés.*

*Arrêté du 22 décembre 1992 concernant les établissements de production, et d'échanges d'estomacs, vessies et boyaux nettoyés, salés ou séchés et/ou chauffés.* Dans les lieux où l'on procède à la manipulation, à la préparation et à la transformation des matières premières et à la fabrication des produits visés par le présent arrêté, il faut :

- Un sol en matériaux imperméables et résistants, facile à nettoyer et à désinfecter et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau, pourvu d'un dispositif à évacuer l'eau.

**Arrêté du 22 janvier 1993 concernant les établissements de production, de mise sur le marché et d'échanges de produits à base de viande.**

Dans les lieux où l'on procède à la manipulation, à la préparation et à la transformation des matières premières et à la fabrication des produits visés par le présent arrêté, il faut :

- Un sol en matériaux imperméables et résistants, facile à nettoyer et à désinfecter et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau, pourvu d'un dispositif à évacuer l'eau.

**Arrêté du 23 février 1994 concernant les établissements de préparation, de commercialisation et d'utilisation des viandes séparées mécaniquement.**

Les locaux où l'on procède à l'obtention, au traitement et au stockage des viandes ainsi que les zones et couloirs dans lesquels des viandes fraîches sont transportées doivent avoir :

- Un sol en matériaux imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter, imputrescibles et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau. Cette eau doit être acheminée vers des puisards siphonnés et grillagés pour éviter les odeurs et évacuée selon les dispositions réglementaires en vigueur. Toutefois, dans les locaux frigorifiques, l'acheminement de l'eau vers des puisards siphonnés et grillagés n'est pas exigé.
- La ligne de jonction des murs et du sol doit être arrondie ou être dotée d'une finition similaire.

**Arrêté du 14 janvier 1994 concernant les établissements d'abattage de volailles.**

Les locaux où l'on procède à l'obtention, au traitement et au stockage des viandes ainsi que les zones et couloirs dans lesquels des viandes fraîches sont transportées doivent avoir :

- Un sol en matériaux imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter, imputrescibles et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau. Cette eau doit être acheminée vers des puisards siphonnés et grillagés pour éviter les odeurs et évacuée selon les dispositions réglementaires en vigueur. Toutefois, dans les locaux frigorifiques, l'acheminement de l'eau vers des puisards siphonnés et grillagés n'est pas exigé.
- La ligne de jonction des murs et du sol doit être arrondie ou être dotée d'une finition similaire.

**Arrêté du 29 mai 1995 concernant les ateliers de découpe de viandes de volailles.**

Les locaux où les viandes sont manipulées ou entreposées, ainsi que les zones et couloirs de circulation des viandes, comportent au moins les

agencements suivants :

- Des sols en matériau imperméable, imputrescible, rigoureusement étanche, faciles à nettoyer et à désinfecter. Ils doivent comporter des pentes suffisantes et un réseau d'évacuation permettant l'écoulement facile des liquides vers des points de captage munis d'un grillage et d'un siphon. Toutefois, pour les locaux frigorifiques, ainsi que pour les zones et couloirs où les viandes sont transportées, les liquides pourront être acheminés vers des puisards siphonnés et grillagés situés à l'extérieur de ces locaux.
- La jonction des murs avec le sol doit être arrondie.

**Arrêté du 19 novembre 1993 concernant les établissements de production et de mise sur le marché des viandes fraîches de lapin et de rongeurs gibiers d'élevage.**

Les locaux où l'on procède à l'obtention, au traitement et au stockage des viandes ainsi que les zones et couloirs dans lesquels des viandes fraîches sont transportées doivent avoir :

- Un sol en matériaux imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter, imputrescibles et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau. Cette eau doit être acheminée vers des puisards siphonnés et grillagés pour éviter les odeurs et évacuée selon les dispositions réglementaires en vigueur. Toutefois, dans les locaux frigorifiques, l'acheminement de l'eau vers des puisards siphonnés et grillagés n'est pas exigé.
- La ligne de jonction des murs et du sol doit être arrondie ou être dotée d'une finition similaire.

**Arrêté du 02 mai 1994 concernant les établissements de préparation des aliments pour animaux de compagnie.**

Les locaux où l'on procède à l'obtention, au traitement et au stockage des denrées (matières premières animales ou d'origine animale et les aliments produits finis ainsi que les produits intermédiaires) ainsi que les zones et couloirs dans lesquels elles sont transportées doivent avoir :

- Un sol en matériaux imperméables, faciles à nettoyer et à désinfecter, imputrescibles et disposé de façon à permettre un écoulement facile de l'eau. Cette eau doit être acheminée vers des puisards grillagés et siphonnés pour éviter les odeurs et évacuée selon les dispositions réglementaires en vigueur. Toutefois, dans les locaux frigorifiques, l'acheminement de l'eau vers des puisards siphonnés et grillagés n'est pas exigé.
- La ligne de jonction des murs et du sol doit être arrondie ou être dotée d'une finition similaire.

*Cette Directive se décline en une succession de textes réglementaires d'hygiène alimentaire :*

*Arrêté du 9 mai 1995 sur l'hygiène des aliments remis au consommateur.*

Cet arrêté sur la distribution sous toutes ses formes et la restauration commerciale (remise directe de denrées au consommateur) abroge certaines dispositions de l'arrêté du 26/09/1980 sur les conditions d'hygiène dans les établissements de restauration et les diverses dispositions relatives à la distribution de denrées animales ou d'origine animale :

L'article 3 de cet arrêté précise que les locaux doivent être propres et en bon état d'entretien. Par leur conception, leurs dimensions, leur construction et leur agencement, ces locaux doivent permettre la mise en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène, et notamment :

- b) pouvoir être nettoyés et/ou désinfectés de manière efficace ;
- g) être pourvus de moyens d'évacuation des eaux résiduaires et des eaux de lavage conçus de manière à éviter tout risque de contamination des denrées alimentaires et permettre une évacuation rapide.

*Arrêté du 28 mai 1997 relatif aux règles d'hygiène applicables à certains aliments et préparations alimentaires destinés à la consommation humaine.*

L'article 16 de cet arrêté précise que les revêtements de sol des locaux de préparation des aliments doivent être construits avec des matériaux dont les caractéristiques physiques, en particulier d'étanchéité et d'absence d'absorption, permettent, notamment en facilitant leur nettoyage, leur lavage et leur désinfection, de limiter les risques de contamination des aliments. Si nécessaire, pour la maîtrise des contaminations, les sols doivent permettre une évacuation des eaux afin d'éviter les eaux stagnantes.

*Arrêté du 29 septembre 1997 fixant les conditions d'hygiène applicables dans les établissements de restauration collective à caractère social.*

Cet arrêté abroge certaines dispositions de l'arrêté du 20/09/1980 précité et des dispositions de l'arrêté du 26/06/1974 sur les plats cuisinés préparés à l'avance :

L'article 7 de cet arrêté stipule que tout établissement doit comporter au minimum :

- j) des revêtements de sol faciles à nettoyer et à désinfecter, constitués de matériaux étanches, non absorbants, résistants aux chocs, imputrescibles, de couleur claire, lavables et non toxiques ;
- k) au besoin, des dispositifs d'évacuation des eaux de lavage efficaces ;
- m) des angles d'intersection entre le sol et les surfaces murales permettant le maintien en permanence de l'état de propreté.

*Arrêté du 3 avril 1996 fixant les conditions d'agrément des établissements d'entreposage des denrées animales et d'origine animale*

L'article 3 spécifie : les sols sont en matériaux imperméables et résistants, faciles à nettoyer et, le cas échéant, à désinfecter. A l'exception des locaux où règne une température incompatible avec un écoulement normal de l'eau, ils sont disposés de façon à permettre un écoulement facile des eaux résiduaires et des eaux de lavage en vue de leur évacuation rapide et hygiénique.

*Projet d'arrêté relatif au stockage des denrées végétales ou d'origine végétale modifiant l'arrêté du 1/06/1980 sur l'entreposage.*

*Projet d'arrêté concernant le transport des aliments.*

## **PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL .....**

**Cadre général : Loi du 31 décembre 1991**

L'employeur est responsable de la santé et de la sécurité des salariés au travail dans son entreprise. Le chef d'entreprise doit prendre les mesures nécessaires (actions de prévention, d'information, de formation, mise en place d'une organisation et de moyens adaptés) pour assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs, et veiller à l'adaptation de ces mesures pour tenir compte du changement des

circonstances et pour tendre à l'amélioration des situations existantes.

Le chef d'entreprise doit tout d'abord évaluer les risques pour la sécurité et la santé des travailleurs, y compris dans le choix des procédés de fabrication, des équipements de travail, des substances ou préparations chimiques, **dans l'aménagement ou le réaménagement des lieux de travail** ou des installations et dans la définition des postes de travail.

## Conception des lieux de travail <sup>(4)</sup>

*Décret n°92-332 du 31 mars 1992 modifiant le code du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les maîtres d'ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations.*

Art. R 235-3-3 - Les planchers des locaux doivent être exempts de bosses, de trous, ou de plans inclinés dangereux ; ils doivent être fixes, stables et non glissants.

*Décret n°92-333 du 31 mars 1992 modifiant le code du travail et relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé applicables aux lieux de travail, que doivent observer les chefs d'établissements utilisateurs.*

Art. R 232-1-9 - Les lieux de travail intérieurs et extérieurs doivent être aménagés de telle façon que la circulation des piétons et des véhicules puisse se faire de manière sûre.

## Utilisation des équipements

*Décret n°93-41 du 11 janvier 1993 relatif aux mesures d'organisation, aux conditions de mise en œuvre et d'utilisation applicables aux équipements de travail et moyens de protection soumis à l'article L 233-5-1 du code du travail et modifiant ce code.*

Art R 233-6 - Les passages et les allées de circulation du personnel entre les équipements de travail doivent avoir une largeur d'au moins 80 centimètres. Leur sol doit présenter un profil et être dans un état permettant le déplacement en sécurité.

## APTITUDE À L'UTILISATION .....

**Les textes cités ci-après ne sont pas, à proprement parler, des textes réglementaires mais des normes ou des textes de référence reconnus qui définissent les règles de l'art minimales à respecter lors de la réalisation des ouvrages.**

Les normes NF P 14-201-1 et NF P 14-201-2 de mai 1993, référence DTU 26.2 décrivent les modalités d'exécution des chapes et dalles à base de liant hydraulique. La norme NF P 18-201 de mai 1993, référence DTU 21 définit les conditions d'exécution des travaux en béton. La dernière édition des "Règles Professionnelles Travaux de Dallage" décrit les modalités d'exécution des dallages en béton.

On trouvera notamment dans les textes précédemment énoncés les définitions et les exigences en ce qui concerne les tolérances de planéité et d'état de

surface. Les planchers et dallages ne répondant pas à l'exigence de planéité requise doivent être complétés par une chape rapportée.

Les conditions générales de pose des carreaux céramiques sont définies dans les documents suivants :

- Normes NF P 61-202-1 et NF P 61-202-2, référence DTU 52.1 "Revêtements de sol scellés", pour la pose scellée,
- Cahier n°2478 du CSTB, livraison 317, mars 1991 : "Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques ou analogues, intérieurs et extérieurs collés au moyen de mortiers-colles" pour la pose collée au moyen de mortiers colles. La pose collée est limitée aux cuisines collectives classées P3.

(4) Il existe aussi un texte réglementaire (arrêté du 12 décembre 1997) concernant le bien-être des animaux avant l'abattage. Cet arrêté stipule que les équipements et installations prévus pour le déchargement des animaux dans les abattoirs doivent comporter un plancher ou des sols réduisant au minimum les risques de glissades. Les locaux de stabulation doivent comporter des sols réduisant au minimum les risques de glissades et ne causant pas de blessures aux animaux qui entrent en contact avec eux.



# Chapitre 3

## Critères de qualité des matériaux



### HYGIÈNE ALIMENTAIRE .....

Il est important de retenir que le concept "sol alimentaire" est sans fondement, tout produit entrant en contact avec le sol doit être retiré de la fabrication. Sur le plan de l'hygiène alimentaire, il est demandé par la réglementation que les sols soient en matériau ayant les caractéristiques ci-après décrites.

#### **Imputrescible**

Si aucune matière organique (comme le bois) n'entre dans la composition d'un revêtement de sol, celui-ci est donc par définition imputrescible.

#### **Imperméable**

La réglementation sous-entend ici que les fabricants doivent mettre en œuvre toutes les technologies disponibles pour diminuer et, quand cela est possible, supprimer le passage d'eau et de solutions aqueuses au travers du matériau. Il faut cependant savoir que la notion d'imperméabilité à un corps est liée à la pression à laquelle ce corps est appliqué à la surface du revêtement de sol. Il existe une norme, expérimentale à ce jour, pour la mesure de la perméabilité des "produits ou systèmes de produits à base de liants hydrauliques ou de résines synthétiques destinés aux réparations de surface de béton durci", qui pourrait être la base d'une méthode d'essai pour les revêtements de sol en mortier.

En ce qui concerne l'imperméabilité à la vapeur,

celle-ci est normalement obtenue pour les revêtements à base de résine synthétique. Pour les autres revêtements de sol en continu, l'application d'une couche filmogène ne peut rendre un revêtement imperméable, aussi bien à la vapeur qu'aux liquides, que temporairement car cette couche s'élimine très rapidement.

Enfin, il est très important de retenir que lorsque le revêtement de sol est imperméable à la vapeur d'eau, il faut s'assurer de l'absence de risque d'humidité ascensionnelle au sein du support car celle-ci fait courir le risque d'une rupture d'adhérence entre celui-ci et le revêtement (cf. § "Supports neufs à base de liants hydrauliques" page 30).

#### **Non absorbant**

L'absence totale d'absorption d'eau ou de solutions aqueuses n'étant vraisemblablement pas possible, la réglementation sous-entend qu'il faut que les fabricants mettent en œuvre toutes les technologies disponibles pour diminuer l'absorption d'eau ou de solutions aqueuses auxquels le matériau sera exposé. La norme ASTM C 413 - 83 décrit une méthode d'essai pour déterminer l'absorption d'eau par les revêtements en mortier de résine. La norme NF EN 99 décrit une méthode d'essai pour déterminer l'absorption d'eau pour les carreaux céramiques. Enfin, dans le cadre du classement d'usage P/MC, il existe un test appelé "perméabilité de surface" qui concerne tout type de revêtement de sol industriel (cf. § "Détermination du classement P/C du revêtement", page 22).

## **Étanche**

Le terme étanche doit être réservé à la caractérisation de l'ensemble de l'ouvrage de revêtement de sol et non plus au seul matériau. Cela signifie que les joints de carreaux céramiques et les joints de dilatation, de fractionnement, de retrait doivent être en bon état, que les raccordements du revêtement avec les caniveaux, les siphons et autres objets implantés dans le sol doivent être faits selon les règles de l'art pour éviter l'infiltration de l'eau sous le revêtement. En effet, il est fréquent de découvrir, au cours de la réfection d'un revêtement de sol, des accumulations de matières en putréfaction sous le revêtement à remplacer. Ces accumulations peuvent être des sources de contamination permanente de l'atelier.

## **Facile à nettoyer et à désinfecter**

Les notions de nettoyabilité et de désinfectabilité des matériaux ne sont pas définies. Si on se contente de dire qu'un matériau est nettoyable s'il est propre après avoir été souillé et nettoyé, il faut définir comment ce matériau doit être souillé et comment il doit être nettoyé et enfin ce que signifie être propre. La première difficulté rencontrée dans l'étude de la nettoyabilité des surfaces ouvertes (par opposition aux surfaces fermées qui se trouvent à l'intérieur de conduites) est

de reproduire ce qui se passe sur le terrain. Parmi les différents travaux d'évaluation de la nettoyabilité de surfaces ouvertes, rares sont ceux qui vérifient sur le terrain la validité de leurs résultats. Au CNEVA-Lerpac, avec l'association UNIR<sup>(5)</sup>, des travaux sont en cours pour mettre au point un test qui doit reproduire le classement, en terme de contamination microbienne après opération d'hygiène, observé sur des revêtements de sol qui ont été introduits dans différents ateliers de l'industrie agro-alimentaire. Il est cependant clair, comme cela a été dit dans le Chapitre 1, qu'on devra choisir un matériau ne présentant pas d'anfractuosités inaccessibles au nettoyage. On préférera un relief avec de larges creux peu profonds à un relief avec des creux étroits. Enfin, évidemment, le matériau choisi doit résister aux agressions mécaniques, thermiques et chimiques auxquelles il sera soumis.

## **De couleur claire**

Cette caractéristique n'est, à ce jour, demandée que dans l'arrêté du 29 septembre 1997 concernant les établissements de restauration collective à caractère social. L'efficacité des procédures d'hygiène est souvent évaluée visuellement. L'absence de visualisation de souillures due à une coloration sombre ou mouchetée d'un revêtement de sol peut entraîner une surestimation du niveau de propreté.

## **PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL .....**

### **La non inflammabilité**

Le choix des matériaux doit permettre de limiter les possibilités d'extension d'un début d'incendie dans un bâtiment. Les résultats de divers essais de combustibilité et d'inflammabilité qui indiquent la réaction au feu d'un matériau permettent de le classer dans une des cinq catégories (M0, M1, M2, M3, M4) suivant qu'il est incombustible, combustible non inflammable, difficilement inflammable, moyennement inflammable, facilement inflammable. Pour les revêtements de sol, on retiendra de préférence des matériaux de catégorie M0 à M2, sauf pour les sols

supportant des appareils de cuisson pour lesquels on retiendra des matériaux de catégorie M0 (ceci est réglementaire en ce qui concerne les établissements recevant du public selon l'arrêté du 25 juin 1980 modifié).

### **La glissance**

Pour mesurer la glissance d'un sol en laboratoire, il existe plusieurs méthodes de mesure. On constate actuellement un rapprochement progressif de la plupart des laboratoires spécialisés vers une méthode

(5) Ultra-Propre-Nutrition-Industrie-Recherche, association regroupant 9 industriels de l'agro-alimentaire français, réunis pour cofinancer des travaux de recherche dans le domaine de l'hygiène alimentaire.

d'épreuve basée sur la mesure du coefficient de frottement dynamique à vitesse moyenne. La méthode d'épreuve, basée sur l'appréciation par des sujets marchant sur un plan qui est progressivement incliné jusqu'à la limite d'équilibre estimée par le sujet, n'est pas bien admise au niveau international. De plus, cette méthode ne permet pas de mesurer la glissance *in situ*. Aussi, nous avons retenu, pour l'évaluation des matériaux, la méthode de mesure du coefficient de frottement dynamique, qui utilise l'appareil INRS<sup>(6)</sup> normalisé par l'AFNOR pour la mesure de la glissance des chaussures.

Cette mesure se fait sur des éprouvettes de sol neuf, fournies directement par les fabricants de revêtements de sol. L'appareil utilisé est celui décrit dans la norme NF S 73.010 (Figure 1 - Photo 2), la chaussure étant remplacée par deux patins en polychloroprène, simulant les principales zones de pression du pied. Le sol à mesurer est animé d'un mouvement rectiligne alternatif à vitesse sinusoïdale, et recouvert d'un film d'huile. Le coefficient de frottement dynamique est le rapport de la somme des forces horizontales de friction : T (entre patins de polychloroprène et sol) et la charge verticale P de 60 daN.

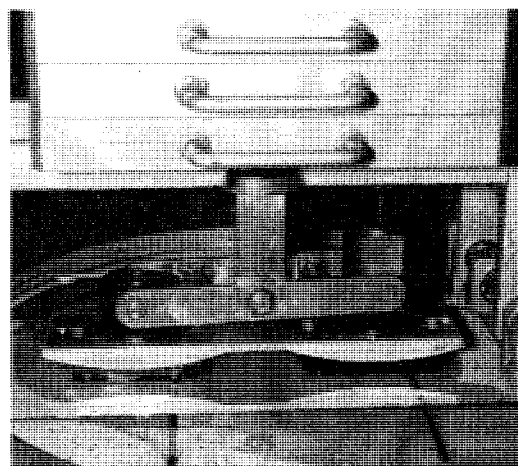
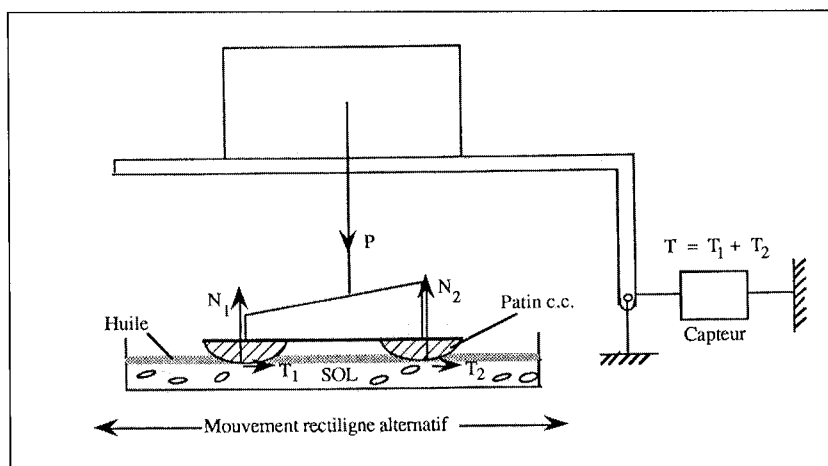


Figure 1

Photo 2

Pour mesurer la glissance d'un sol en entreprise (contrôle "*in situ*"), l'INRS utilise un appareil portable : le P.F.T. (Portable Friction Tester) (Figure 2 - Photo 3).

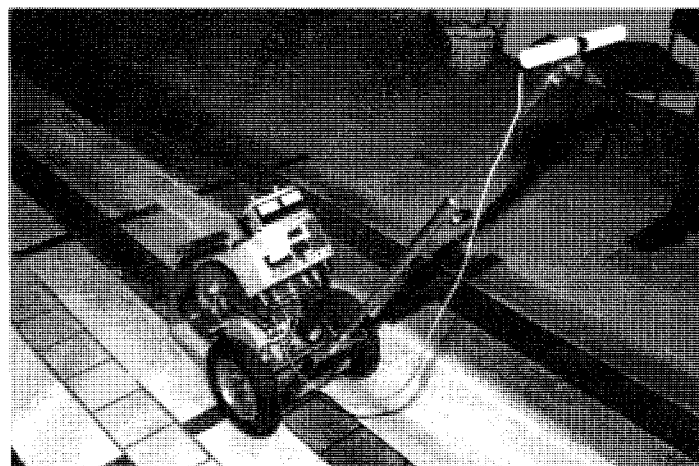


Photo 3

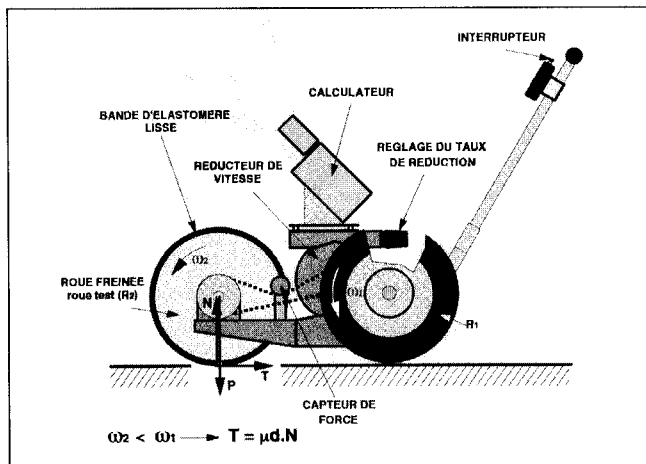


Figure 2

(6) INRS (Institut National de Recherche et de Sécurité), Laboratoire d'essais : Mesure de la résistance au glissement des sols ; M. Tisserand, Mme Leclercq et M. Saulnier - BP 27 - Avenue de Bourgogne - 54501 VANDŒUVRE Cedex - Tél. : 03 83 50 20 00 - Fax : 03 83 50 21 82.

La mesure du coefficient de frottement du sol repose sur le principe de la roue freinée. Les deux roues porteuses R1 entraînent un réducteur par l'intermédiaire d'une chaîne. Ce réducteur implique un mouvement de rotation à la roue test (R2) ; en fonction du taux de réduction, la roue R2 aura une vitesse angulaire ( $\omega_2$ ) inférieure à celle de la roue R1 ( $\omega_1$ ). Il apparaît donc une force de frottement entre la roue R2 et le sol, cette force active un capteur à jauges de contrainte délivrant un signal électrique proportionnel. Un calculateur informe l'utilisateur sur :

- la moyenne des coefficients de frottement mesurés ;
- l'écart-type ;
- le taux de glissement de la roue R2 ; ( $\omega_1 - \omega_2$ )
- la distance mesurée ;
- la vitesse linéaire de déplacement.

Ce dispositif est actuellement le seul qui permette la mesure en continu du coefficient de frottement des sols sur une longue distance et à l'intérieur des locaux.

Le coefficient de corrélation linéaire de 0,96 entre les deux appareils (appareil de laboratoire INRS et PFT) permet de comparer les mesures de coefficient de frottement de sol en laboratoire et en entreprise.

Cependant, le PFT actuel est d'une mise en œuvre délicate qui correspond plus à des mesures relatives aux études et recherches qu'au contrôle. Une version plus adaptée aux opérations de contrôle est en cours d'élaboration. Par ailleurs, un appareil plus récent, très diffusé en Allemagne, le FSC 2000 (Photo 4) peut être conseillé pour une appréciation rapide et *in situ* des qualités de résistance au glissement des revêtements de sols.

Par rapport au PFT, son principe de mesure est plus classique puisqu'il repose sur le traditionnel frottement d'un patin d'élastomère (ou autres matériaux) sur le sol. Le FSC 2000 est un chariot autottracté pouvant mesurer des coefficients de frottement à sec ou

lubrifié sur une distance de 30, 60 ou 90 cm, et à une vitesse linéaire de 20 cm/s. La pression du patin est de l'ordre de 1 daN/cm<sup>2</sup>.

Sa facilité d'utilisation, son poids (7,5 Kg poids environ), la richesse des informations analogiques et digitales produites, son coût (moins de 20 000F), la qualité de sa fabrication sont des atouts probants pour le FSC 2000. Sans pouvoir égaler en qualité les mesures réalisées avec le PFT, lequel permet de vérifier la conformité à l'essai de réception sur échantillons en laboratoire, le FSC donne une bonne appréciation globale des qualités antidérapantes des revêtements de sols.

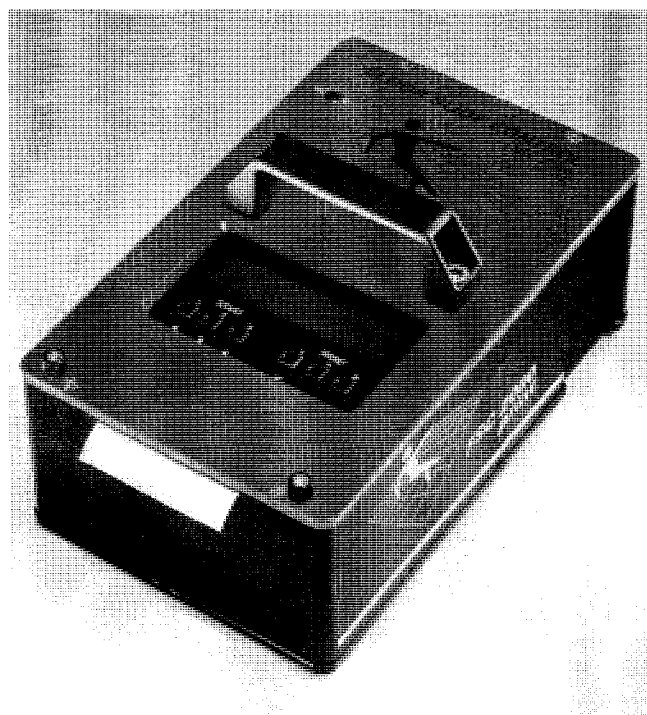


Photo 4

## APTITUDE A L'UTILISATION

### **Petites et moyennes cuisines**

Pour les petites et moyennes cuisines collectives, on peut se référer au classement UPEC (cahier 2999 CSTB). Chaque lettre est associée d'un indice de résistance.

**Les cuisines collectives et annexes pour utilisation intense sont classées U<sub>4</sub>P<sub>4</sub>S<sub>3</sub>E<sub>3</sub>C<sub>2</sub>.**

**Les cuisines collectives et annexes pour utilisation modérée ou normale sont classées U<sub>4</sub>P<sub>3</sub>E<sub>3</sub>C<sub>2</sub>.**

**La lettre "U"** recouvre les effets de la marche, principalement :

- abrasion (dépolissage, perte de matière),
- dégradations mécaniques (cloquage, délaminage, désordres aux joints le cas échéant, etc.).

La sévérité d'usage des cuisines justifie un indice 4.

La lettre "P" représente principalement les effets mécaniques du mobilier :

- poinçonnement sous charge statique,
- poinçonnement sous charge dynamique (ripage, roulage et chutes d'objets (chocs)).

L'indice 3 est affecté aux locaux où circulent couramment des chariots déplacés à la main et les locaux soumis à des efforts d'intensité comparable.

L'indice 4 est affecté aux locaux P<sub>3</sub> qui supportent de plus un roulage lourd (engins d'entretien, par exemple).

L'indice 4s est affecté aux locaux, sauf locaux industriels, soumis à toutes sortes de charges, fixes ou mobiles ainsi qu'à des chocs sévères.

La lettre "E" caractérise la fréquence de la présence d'eau sur le sol, notamment en relation avec le mode d'entretien.

La présence d'eau utilisée habituellement en cuisine justifie un indice 3.

La lettre "C" caractérise l'emploi de substances (lors de l'utilisation courante et de l'entretien) dont l'action physico-chimique a une incidence sur la durabilité, pouvant provoquer par exemple une altération de la surface ou des taches indélébiles.

L'indice 2 est affecté aux locaux dans lesquels ces produits sont couramment manipulés .

L'indice 3 est affecté aux locaux où des produits particuliers dont l'emploi est prévu par le maître d'ouvrage (notamment les produits de nettoyage et de désinfection qui doivent être prévus selon l'arrêté du 29 septembre 1997) sont couramment utilisés.

Ceci nécessite une étude spécifique.

Pour cette raison, l'indice 3 ne peut être attribué, *a priori*, à un revêtement mais tel revêtement classé E<sub>3</sub> C<sub>2</sub> peut être utilisé dans tel local C<sub>3</sub> en fonction de son comportement aux agents chimiques particuliers dont l'emploi dans ce local est prévu par le maître d'ouvrage.

Le classement UPEC des carreaux céramiques est décrit dans le cahier 2898 de juillet / août 1996 du CSTB.

Le classement UPEC des revêtements de sol à base de résine de synthèse est décrit dans le document intitulé "Guide pour l'Avis Technique des revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse pour l'emploi en sols piétonniers" dont la publication par le CSTB est prévue prochainement.

## Bâtiments industriels

Pour les bâtiments industriels (auxquels le classement UPEC ne s'applique pas), ou pour les cuisines collectives dont l'activité est très proche d'une activité industrielle (les cuisines centrales par exemple), l'aptitude à l'emploi et la durabilité du revêtement peuvent être appréciées au travers de son classement P/MC.

La lettre "P" signifie performance.

La lettre "M" recouvre la présence et les effets, sur le revêtement de sol, des sollicitations mécaniques suivantes :

- chocs (impacts),
- poinçonnement sous charge statique répartie et ponctuelle,
- ripage (ou ripement),
- roulage :
  - abrasion,
  - autres dégradations mécaniques.

La lettre "C" caractérise l'emploi et les effets sur le revêtement de sol de substances (lors de l'utilisation courante et de l'entretien) dont l'action physico-chimique a une incidence sur la durabilité, provoquant, par exemple, à la surface du revêtement de sol, des taches indélébiles ou une altération durable des propriétés. Sont considérées les actions suivantes et leur effet sur le revêtement de sol :

- action d'acides,
- action de solvants,
- action d'agents caustiques,
- action d'agents chimiques spécifiques.

**L'utilisation des produits de nettoyage prévus doit être également considérée comme agent agresseur du sol ainsi que certains produits et sous produits alimentaires.**

L'indice 3 n'est attribué à un revêtement qu'après vérifications spécifiques de son comportement vis-à-vis des agents chimiques particuliers dont l'emploi et le caractère permanent ou occasionnel du risque de contact sont prévus par le Maître d'Ouvrage.

## EXEMPLES

*Les laiteries et abattoirs nécessitent un revêtement au moins classé I/M<sub>2</sub>-II/C<sub>3</sub>.*

*Les quais de déchargement de laiteries nécessitent un revêtement au moins classé I/M<sub>4</sub>-II/C<sub>3</sub>.*

## Détermination du classement "P/M" du revêtement

L'indice affecté au terme "P/M" est un indice global qui correspond à l'indice caractérisant la performance la plus faible du revêtement parmi les quatre considérées, cet indice étant attribué comme indiqué ci-après.

Il convient toutefois de privilégier les résistances spécifiques vis-à-vis des contraintes mécaniques suivantes.

Tous les essais décrits ci-après sont détaillés en annexe 1 du cahier 2954 du CSTB.

### TENUE AU CHOC

C'est la résistance à l'enfoncement ou l'altération instantanée du revêtement de sol par effet mécanique ; elle peut être due à une chute de matériel, à des vibrations, etc.

L'essai est réalisé à l'aide d'une bille d'acier poli de masse donnée, qui tombe à la verticale du revêtement, d'une hauteur de chute également donnée ; on relève à la surface du revêtement les détériorations qui en résultent. Les spécifications sont les suivantes :

|   |   |
|---|---|
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>1</sub></b> | pas d'éclat et fissures $\leq 5$ mm après 1 choc à la bille de 510 g (hauteur de chute 80 cm)   |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>2</sub></b> | pas d'éclat et fissures $\leq 5$ mm après 1 choc à la bille de 510 g (hauteur de chute 80 cm) et, de plus : ni fissure radiale, ni éclat après 10 chocs à la bille de 250 g (hauteur de chute 100 cm) |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>3</sub></b> | aucune trace d'impact après 10 chocs à la bille de 250 g (hauteur de chute 100 cm) et, de plus : ni fissure radiale, ni éclat après 10 chocs à la bille de 510 g (hauteur de chute 100 cm)            |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>4</sub></b> | aucune trace d'impact après 20 chocs à la bille de 510 g (hauteur de chute 100 cm)  |

### RÉSISTANCE AU POINÇONNEMENT STATIQUE

C'est la résistance à l'enfoncement sous charge ponctuelle du revêtement (pied de rack...).

Pour les revêtements de sol non résilients (dureté shore A  $\geq 90$ ), il s'agit d'un essai de dureté de type "Zwick" : précharge de 1 kg durant 1 minute, puis charge de 50 kg durant 2 minutes, appliquées sur une bille d'acier de 10 mm de diamètre. Les spécifications sont les suivantes :

|   |   |
|---|---|
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>1</sub></b> | dureté shore A $\geq 90$                  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>2</sub></b> | dureté Zwick $\geq 3$ kg/mm <sup>2</sup>  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>3</sub></b> | dureté Zwick $\geq 8$ kg/mm <sup>2</sup>  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>4</sub></b> | dureté Zwick $\geq 15$ kg/mm <sup>2</sup> |

### RÉSISTANCE AU RIPAGE (OU RIPEMENT)

C'est la résistance à l'enlèvement instantané de matière par effet mécanique lors du déplacement forcé de matériel ou lorsque certaines pièces sont traînées sur le revêtement (clou sous une palette...). L'essai consiste à déplacer par frottement à la surface du revêtement un dièdre d'acier qui supporte une charge variable en fonction de la sévérité recherchée et à observer la dégradation ainsi produite. Les spécifications sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>1</sub></b> | au maximum, rayure sans enlèvement de matière après 30 secondes sous une charge de 5 kg  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>2</sub></b> | au maximum, rayure sans enlèvement de matière après 30 secondes sous une charge de 10 kg |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>3</sub></b> | au maximum, rayure sans enlèvement de matière après 30 secondes sous une charge de 15 kg |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>4</sub></b> | au maximum, rayure sans enlèvement de matière après 30 secondes sous une charge de 30 kg |

#### RÉSISTANCE À L'ABRASION PAR ROULAGE

C'est la résistance à l'enlèvement progressif de matière par effet mécanique lors du roulage d'engins sur le revêtement. L'essai consiste, dans des conditions déterminées, à déplacer par roulement à la surface du revêtement une roulette d'acier qui supporte une charge variable en fonction de la sévérité recherchée et à mesurer la perte de volume ainsi produite. Les spécifications sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>1</sub></b> | perte de volume < $(5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures sous une charge de 5 kg  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>2</sub></b> | perte de volume < $(5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures sous une charge de 15 kg |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>3</sub></b> | perte de volume < $(5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures sous une charge de 15 kg |
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>4</sub></b> | perte de volume < $(5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures sous une charge de 30 kg |

\* $\rho_r$  est la masse volumique ( en g/cm<sup>3</sup>) caractéristique de la couche abrasée.

#### RÉSISTANCE AU ROULAGE

L'essai consiste, dans des conditions déterminées, à déplacer par roulement à la surface du revêtement une roulette d'acier qui supporte une charge de 30 kg et à observer les dégradations ainsi produites. Les spécifications sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>Pour l'attribution du classement P/M<sub>1</sub></b> | aucune dégradation après 4 heures sous une charge de 5 kg  |
| <b>Pour les autres classements</b>                      | aucune dégradation après 4 heures sous une charge de 30 kg |

#### Détermination du classement "P/C" du revêtement

C'est la vérification de la résistance à l'altération du revêtement de sol par contact avec les principaux produits couramment employés dans le local dans le procédé de production, lors de l'entretien, de la maintenance ou même produits alimentaires (résistance aux taches). Seuls peuvent prétendre aux classements P/C<sub>2</sub> et P/C<sub>3</sub>, les revêtements de sol pour lesquels le volume d'eau absorbé après 24 heures de contact, à 23°C et à la pression atmosphérique, d'un volume d'eau constant, est inférieur à 1 cm<sup>3</sup> (cet essai caractérise la perméabilité de surface).

L'indice affecté au terme "P/C" est un indice global qui correspond à l'indice caractérisant la performance la plus faible du revêtement vis-à-vis des types d'agression chimique considérés, cet indice étant attribué comme indiqué ci-après. Il convient toutefois de privilégier, quant à la connaissance du comportement, les résistances spécifiques vis-à-vis des contraintes chimiques suivantes considérées.

#### RÉSISTANCE AUX ACIDES

L'essai consiste à faire s'écouler à la surface de l'éprouvette, par goutte à goutte, pendant une durée qui est fonction de la sévérité recherchée, une solution acide (acétique, nitrique, sulfurique) de pH déterminé et à observer les dégradations ainsi produites. Il est réalisé sur la maquette ayant subi l'essai d'abrasion par roulage de telle sorte à considérer aussi bien les dégradations à l'état neuf que dans la partie usée. Les produits de nettoyage et d'entretien doivent aussi être considérés comme des agents agressifs du sol. Les spécifications sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>1</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 6, durant 2 fois 8 heures et<br>au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 5, durant 2 fois 1 heure.  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>2</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 4, durant 2 fois 8 heures et<br>au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 3, durant 2 fois 1 heure.  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>3</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 3, durant 2 fois 8 heures et<br>au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 2, durant 2 fois 1 heure et<br>au maximum, faible changement de couleur après essai avec chacun des produits spécifiques, durant 2 fois 1 heure ou 2 fois 16 heures. |



#### RÉSISTANCE AUX BASES

L'essai consiste à faire s'écouler à la surface de l'éprouvette, par goutte à goutte, pendant une durée de 2 fois 1 heure, une solution basique d'hydroxyde de potassium de pH déterminé et à observer les dégradations ainsi produites. Il est réalisé sur la maquette ayant subi l'essai d'abrasion par roulage de telle sorte à considérer aussi bien les dégradations à l'état neuf que dans la partie usée. Les produits de nettoyage et d'entretien doivent aussi être considérés comme des agents agressifs du sol. Les spécifications sont les suivantes :

|   |   |
|---|---|
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>1</sub></b> | pas d'exigence  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>2</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 13, durant 2 fois 8 heures.   |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>3</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai à pH 14, durant 2 fois 8 heures et<br>au maximum, faible changement de couleur après essai avec chacun des produits spécifiques, durant 2 fois 8 heures. |

#### RÉSISTANCE AUX SOLVANTS

L'essai consiste à faire s'écouler à la surface de l'éprouvette, par goutte à goutte, pendant une durée de 2 fois 1 heure, chacun des solvants suivants : gasoil, huile, white spirit, et à observer les dégradations ainsi produites. Il est réalisé sur la maquette ayant subi l'essai d'abrasion par roulage de telle sorte à considérer aussi bien les dégradations à l'état neuf que dans la partie usée. Les produits de nettoyage et d'entretien doivent aussi être considérés comme des agents agressifs du sol. Les spécifications sont les suivantes :

|   |  |
|---|--|
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>1</sub></b> | pas d'exigence   |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>2</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai avec chacun des solvants cités durant 2 fois 8 heures.  |
| <b>Pour l'attribution du classement P/C<sub>3</sub></b> | au maximum, faible changement de couleur après essai avec chacun des solvants cités plus l'acétone, la trichloréthylène, le toluène et d'autres solvants spécifiques durant 2 fois 8 heures. |

#### Détermination des caractéristiques spécifiques aux locaux de fabrication de produits alimentaires

Ces caractéristiques n'entrent pas directement dans l'expression du classement performanciel ; toutefois, leur connaissance est indispensable pour la conception de locaux de fabrication de produits alimentaires. Elles sont énoncées ici :

##### TENUE AU CHOC THERMIQUE

C'est la résistance à l'altération du revêtement par contact brusque avec un produit dont la température est très différente de sa température propre ; la répétition de ce phénomène au même endroit constitue bien entendu une circonstance aggravante. Le fabricant / formulateur, en accord avec l'utilisateur, doit préciser la plage de températures et les cycles thermiques d'utilisation possibles et doit être en mesure de produire les justifications nécessaires pour prouver le bon comportement du revêtement dans les conditions ainsi définies.

##### TENUE À LA TEMPÉRATURE

C'est la résistance à l'altération du revêtement lorsqu'il est maintenu durablement à basse ou à haute température. Le fabricant / formulateur, en accord avec l'utilisateur, doit préciser les températures d'utilisation extrêmes et doit être en mesure de produire les justifications nécessaires pour prouver le bon comportement du revêtement dans les conditions ainsi définies.

#### **RÉSISTANCE À LA TACHE**

C'est la résistance à l'altération de surface du revêtement (et du joint associé le cas échéant) lorsqu'il est exposé à un risque de tache spécifique en fonction de l'utilisation. Le fabricant / formulateur, en accord avec l'utilisateur, doit préciser les agents tachants spécifiques et doit être en mesure de produire les justifications nécessaires pour prouver le bon comportement du revêtement dans les conditions ainsi définies.

Une méthode d'essai possible est décrite en annexe 1 du cahier 2954 du CSTB ; dans tous les cas, le détachage s'effectue en fonction du solvant spécifique prescrit.

#### **RÉSISTANCE AU JET SOUS PRESSION**

C'est la résistance à l'altération du revêtement (et du joint associé le cas échéant) lorsque l'entretien au jet sous pression est utilisé. L'essai est réalisé dans une ambiance de 23°C à l'aide d'un jet d'eau froide dirigé, avec une pression de 100 bars, sur le revêtement et son joint le cas échéant.

Une variante possible consiste à réaliser ce même essai en ajoutant à l'eau le produit d'entretien prescrit par le fabricant / formulateur.

### **Vérification de certaines prédispositions relatives aux revêtements de sol rapportés**

Certaines dispositions concernant spécifiquement les revêtements de sol rapportés doivent faire l'objet d'une vérification préalablement aux essais de classement d'usage car elles conditionnent directement l'aptitude à l'usage et donc le comportement ultérieur du revêtement. Elles sont énoncées ici :

#### **ADHÉRENCE AU SUPPORT**

L'adhérence à sec est vérifiée par un essai d'adhérence par traction perpendiculaire par l'intermédiaire d'une pièce métallique de section carrée 4x4 cm ou circulaire de diamètre 5 cm.

La rupture doit se produire soit dans le support soit à l'interface revêtement / support à condition que l'effort de traction développé au moment de la rupture d'adhérence soit au moins égal à 1 N/mm<sup>2</sup>.

#### **COMPORTEMENT À L'HUMIDITÉ SOUS-JACENTE**

Cette vérification s'applique aux revêtements rapportés imperméables aux remontées d'humidité (par exemple certains revêtements à base de résine de synthèse). Deux actions possibles décrites ci-après sont à considérer.

##### **La propension au cloquage sous pression de vapeur d'eau**

Elle est vérifiée par la méthode décrite dans la norme NF T 30-704, qui consiste à immerger une maquette constituée d'une éprouvette de béton poreux revêtu posée de façon étanche sur un récipient contenant de l'eau, dans une étuve de sorte à provoquer une tension de vapeur à l'interface revêtement / support.

Aucun cloquage ne doit être relevé au sortir de l'étuve et, lors d'un essai d'arrachement par traction perpendiculaire sur cette même éprouvette, la rupture doit se produire soit dans le support soit à l'interface revêtement / support à condition que l'effort de traction développé au moment de la rupture d'adhérence soit au moins égal à 0,7 N/mm<sup>2</sup>.

##### **La tenue à l'humidité sur support alcalin**

Elle est vérifiée par un essai qui consiste à placer une maquette constituée d'une éprouvette de béton poreux revêtu positionnée sur un lit de sable imprégné d'une solution d'hydroxyde de potassium (ou de sodium) à 10% en étuve à une température de 50°C durant une semaine.

Aucun cloquage ne doit être relevé au sortir de l'étuve à la surface.

Lors d'un essai d'arrachement par traction perpendiculaire sur cette même éprouvette, la rupture doit se produire soit dans le support soit à l'interface revêtement / support à condition que l'effort de traction développé au moment de la rupture d'adhérence soit au moins égal à 0,7 N/mm<sup>2</sup>.

**Tableau récapitulatif des spécifications pour le classement "P/M" du revêtement**

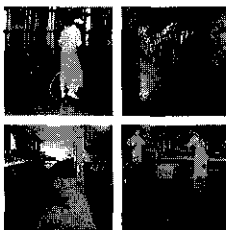
|                             |                      | <b>P/M<sub>1</sub></b>  | <b>P/M<sub>2</sub></b>   | <b>P/M<sub>3</sub></b>   | <b>P/M<sub>4</sub></b>   |
|-----------------------------|----------------------|---|--|--|--|
| <b>CHOCES NON COUPANTS</b>  |                      | Pas d'éclat et fissures ≤ 5 mm après 1 choc à la bille de 510 g tombant d'une hauteur de 80 cm.                 | Pas d'éclat et fissures ≤ 5 mm après 1 choc à la bille de 510 g tombant d'une hauteur de 80 cm et ni fissure radiale, ni éclat après 10 chocs répétés à la bille de 250 g tombant d'une hauteur de 100 cm. | Aucune trace d'impact après 10 chocs répétés à la bille de 250 g tombant d'une hauteur de 100 cm et ni fissure radiale, ni éclat après 10 chocs répétés à la bille de 510 g tombant d'une hauteur de 100 cm. | Aucune trace d'impact après 20 chocs répétés à la bille de 510 g tombant d'une hauteur de 100 cm.                |
|                             | <b>POINÇONNEMENT</b> | Dureté shore A ≥ 90   | Dureté à la bille Zwick ≥ 3kg/mm <sup>2</sup>  | Dureté à la bille Zwick ≥ 8 kg/mm <sup>2</sup>   | Dureté à la bille Zwick ≥ 15 kg/mm <sup>2</sup>  |
| <b>RIPAGE (OU RIPEMENT)</b> |                      | Pas d'enlèvement de matière après 30 secondes de ripage du dièdre d'acier sous une charge de 5 kg.              | Pas d'enlèvement de matière après 30 secondes de ripage du dièdre d'acier sous une charge de 10 kg.  | Pas d'enlèvement de matière après 30 secondes de ripage du dièdre d'acier sous une charge de 15 kg.  | Pas d'enlèvement de matière après 30 secondes de ripage du dièdre d'acier sous une charge de 30 kg.              |
| <b>ROULAGE</b>              | <b>ABRASION</b>      | $\Delta v_r < (5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures de roulage de la roue d'acier sous une charge de 5 kg. | $\Delta v_r < (5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures de roulage de la roue d'acier sous une charge de 15 kg.   |  | $\Delta v_r < (5/\rho_r)$ cm <sup>3</sup> après 3 heures de roulage de la roue d'acier sous une charge de 30 kg. |
|                             | <b>GLOBAL</b>        | Aucune dégradation après 4 heures de roulage de la roue d'acier sous une charge de 5 kg                         | Aucune dégradation telle que décollement, disparition de la couche de surface... après 4 heures de roulage de la roue d'acier sous une charge de 30 kg.  |  |  |

**Tableau récapitulatif des spécifications pour le classement "P/C" du revêtement**

|                                |                              | <b>P/C<sub>1</sub></b>                         | <b>P/C<sub>2</sub></b>  | <b>P/C<sub>3</sub></b>   |
|--------------------------------|------------------------------|--|---|--|
| <b>PERMÉABILITÉ DE SURFACE</b> |                              |  | Volume absorbé après 24 heures inférieur à 1 cm <sup>3</sup>              |  |
| <b>RÉSISTANCE AUX ACIDES</b>   | <b>ACIDITÉ PERMANENTE</b>    | Goutte à goutte à pH 6 durant 2 fois 16 heures | Goutte à goutte à pH 4 durant 2 fois 8 heures                             | Au maximum, faible changement de couleur après essai :<br>Goutte à goutte à pH 3 durant 2 fois 8 heures et goutte à goutte avec chacun des produits spécifiques durant 2 fois 8 heures.                |
|                                | <b>ACIDITÉ OCCASIONNELLE</b> | Goutte à goutte à pH 5 durant 2 fois 1 heure   | Goutte à goutte à pH 3 durant 2 fois 1 heure                              | Au maximum, faible changement de couleur après essai :<br>Goutte à goutte à pH 2 durant 2 fois 1 heure et goutte à goutte avec chacun des produits spécifiques durant 2 fois 1 heure.                  |
| <b>RÉSISTANCE AUX BASES</b>    | <b>ALCALINITÉ PERMANENTE</b> |  | Goutte à goutte à pH 13 durant 2 fois 8 heures                            | Au maximum, faible changement de couleur après essai :<br>Goutte à goutte à pH 14 durant 2 fois 8 heures et goutte à goutte avec chacun des produits spécifiques durant 2 fois 8 heures.               |
| <b>RÉSISTANCE AUX SOLVANTS</b> |                              |  | Goutte à goutte durant 2 fois 8 heures avec : gasoil, white spirit, huile | Au maximum, faible changement de couleur après essai :<br>Goutte à goutte à pH 2 durant 2 fois 8 heures avec : gasoil, white spirit, huile + acétone, trichloréthylène, toluène et autres spécifiques. |

## Chapitre 4

# Le nettoyage et la désinfection



Les opérations de nettoyage-désinfection des sols se décomposent en un nombre variable d'étapes selon que l'on choisit de réaliser un nettoyage et une désinfection simultanés ou séparés. Nous ne donnerons pas ici une recette universelle. En effet, les opérations d'hygiène doivent être adaptées à chaque cas en connaissance de cause des avantages et des limites des différents moyens qui peuvent être mis en œuvre et du niveau de contamination acceptable dans l'atelier considéré. La recherche publique dans le domaine de l'hygiène des surfaces ouvertes est relativement récente, il reste de nombreuses inconnues et il est probable que des progrès pourront être réalisés dans les années à venir sur la base de connaissances nouvelles.

Pour éviter toute détérioration du revêtement de sol, les opérations de nettoyage désinfection doivent être définies en collaboration avec le fournisseur du revêtement.

Ce chapitre concerne l'élimination des souillures et non des taches qui sont aussi un problème rencontré fréquemment. En effet, les roues des chariots en caoutchouc, certains produits alimentaires comme le vin peuvent tacher le revêtement de sol. Il convient de relever le type de taches auxquelles le revêtement de sol est susceptible d'être soumis afin de prévoir des procédures permettant de les éliminer. Ces procédures doivent évidemment être compatibles avec le revêtement de sol choisi (cf. § "Résistance à la tache" page 24).

### NETTOYAGE ET DÉSINFECTION SÉPARÉS.....

#### Préparation

Le but de cette opération est d'éliminer les souillures qui n'adhèrent pas fermement aux surfaces afin de faciliter l'opération de nettoyage subséquente. Tous les produits solides doivent être enlevés avant de pratiquer un rinçage.

Si des souillures protéiques sont présentes (sang, œufs, lait, etc.), le rinçage doit être réalisé à froid afin d'éviter la coagulation qui rendrait ces souillures beaucoup plus difficiles à éliminer.

L'action mécanique des jets sous pression est efficace, mais on préconise d'utiliser la moyenne pression (30-50 bars<sup>(7)</sup>) plutôt que la haute pression pour limiter la dispersion d'aérosols transporteurs

de micro-organismes. Lorsque l'on utilise des jets sous pression, il faut le faire en connaissance de cause car compte tenu des inévitables aérosols, il y aura transport de micro-organismes depuis le revêtement de sol, surface la plus sale de l'atelier, vers des surfaces qui elles, entreront en contact avec l'aliment. Les surfaces entrant en contact avec l'aliment doivent donc être désinfectées lorsque l'aérosol a disparu. De plus, il paraît aberrant d'utiliser des jets sous pression sur des sols abîmés. En effet, si des micro-organismes ont pu s'accumuler dans des anfractuosités, les jets mettront en suspension dans l'air des quantités énormes de micro-organismes contenus dans la partie superficielle de l'encrassement piégé.

(7) Il existe également des nettoyeurs haute pression dont les buses sous carter permettent de limiter la dispersion des aérosols.

## **Nettoyage**

L'objectif du nettoyage est de détacher puis d'évacuer au maximum les souillures organiques, minérales et microbiennes, visibles ou non visibles. Cette étape est très importante car elle va permettre l'évacuation avec les eaux de lavage d'une partie de la contamination de surface, alors que la plupart des désinfectants dont l'efficacité est souvent incertaine laissent les micro-organismes sur place.

Les produits de nettoyage alcalins sont efficaces sur les souillures organiques. Lorsqu'il y a présence de souillures minérales (véritables pièges à micro-organismes), il faut ajouter un traitement des surfaces par des produits acides. Il a été montré au laboratoire que les produits neutres et acides ne sont pas plus efficaces que de l'eau pour décrocher les micro-organismes ; seuls les produits alcalins peuvent détacher les micro-organismes des surfaces. Leur activité est vraisemblablement augmentée en présence de chlore, mais il faut savoir que l'on ne diminue la contamination microbienne que de l'ordre d'une puissance de 10 par l'action chimique des produits de nettoyage. Le nettoyage à la mousse est particulièrement apprécié car, d'une part, il est aisé de visualiser les surfaces qui en sont recouvertes, d'autre part, la mousse se maintient un certain temps sur les plans inclinés et sur les murs. Comme l'action chimique est à elle seule insuffisante, l'apport d'une action mécanique est recommandée. Aussi, l'application de mousse est généralement suivie d'un rinçage sous pression. D'autres méthodes de nettoyage des sols sont utilisées : les machines entraînant à la surface du sol des brosses circulaires ou cylindriques ou d'autres matériaux de récurage. Attention : ces brosses ou matériaux de récurage doivent eux-mêmes être propres avant usage, sinon ils auront comme première action d'étaler l'encrassement accumulé lors d'un précédent nettoyage. De plus, ce type d'équipement ne permet pas toujours de nettoyer les zones difficilement accessibles qui peuvent devenir des sources de contamination permanente des ateliers. Enfin, un sol trop rugueux peut user anormalement les brosses ou autres matériaux récurants utilisés pour son nettoyage. De même des matériaux récurants trop durs peuvent user anormalement le sol. En revanche, ces moyens mécaniques de nettoyage produisent moins d'aérosols que les jets sous pression, ce qui est un avantage notoire.

### **Rinçage intermédiaire**

Ce rinçage vise à entraîner les souillures détachées par le nettoyage de même que les produits de net-

toyage qui peuvent être incompatibles avec les désinfectants. Encore une fois, on peut utiliser les jets sous pression en tenant compte de leurs inconvénients décrits dans le paragraphe ci dessus.

## **Désinfection**

La désinfection vise à inactiver les micro-organismes qui n'ont pas été éliminés par le nettoyage.

La plupart des normes actuelles pour juger de l'efficacité de produits désinfectants proposent des essais réalisés sur des micro-organismes en suspension. Ceci ne reproduit pas du tout ce qui se passe sur une surface. Il a été montré au laboratoire que pour obtenir la même efficacité sur des bactéries cultivées sur des surfaces inertes, il faut parfois multiplier la concentration par 100 ou plus (c'est le cas notamment pour des ammoniums quaternaires). Le classement des désinfectants obtenu par des essais sur des micro-organismes en suspension est totalement différent de celui obtenu sur ces mêmes micro-organismes lorsqu'ils colonisent une surface. Par contre, lorsque les micro-organismes ont préalablement été détachés de la surface sur laquelle ils se trouvaient, ils récupèrent rapidement une sensibilité aux désinfectants identique à celle obtenue sur des cellules en suspension.

*On a donc tout intérêt à séparer les opérations de nettoyage et de désinfection dans le temps.*

### **Rinçage final**

Un rinçage final n'est généralement pas appliqué sur les sols. Ainsi, le désinfectant laissé sur place peut limiter quelque peu la reprise de croissance des micro-organismes qui ont inévitablement échappé à tous ces traitements. Le rinçage n'est de toute façon pas obligatoire pour les sols, d'un point de vue hygiène alimentaire, puisque ceux-ci ne doivent en aucun cas entrer en contact avec les denrées manipulées.

Cependant, lorsque l'on utilise des produits agressifs pour le sol, il faudra réaliser un rinçage afin de le conserver en bon état. Toute dégradation mène évidemment à une diminution de la nettoyabilité du revêtement.

### **Drainage, séchage**

Tous les moyens mis en œuvre pour faciliter le séchage des sols sont préconisés. En l'absence d'eau, il n'y a pas de croissance microbienne possible. Ainsi

les pentes du revêtement de sol doivent permettre un bon écoulement de l'eau. En outre, il faut, chaque fois que c'est possible, veiller à diminuer l'humidité

relative de l'air des ateliers pour permettre l'évaporation de l'eau, à utiliser des dispositifs d'élimination des eaux de condensation etc.

## **NETTOYAGE ET DÉSINFECTION SIMULTANÉS .....**

### **Préparation**

(cf. page 26)

norme NF T 72-170 permet d'évaluer la perte d'efficacité d'un produit en présence de protéine ou d'autres matières interférentes.

### **Nettoyage-désinfection**

Si l'on choisit de réaliser le nettoyage et la désinfection en une seule étape, il faut savoir, outre les informations qui sont données précédemment (page 26), que certains désinfectants perdent une grande partie de leur efficacité en présence de salissures.

Ainsi par exemple, le chlore est neutralisé par les protéines. Le pouvoir désinfectant d'un alcalin chloré (famille de produits la plus utilisée à l'heure actuelle) dépend donc de sa concentration en chlore actif et de la quantité de protéines présente sur le revêtement de sol. Le dosage de chlore actif dans les eaux de lavage permettrait d'évaluer sur site le pouvoir désinfectant d'un alcalin chloré. En outre, la

### **Rinçage final**

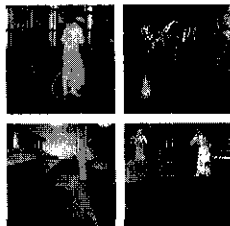
Si l'on choisit de réaliser le nettoyage et la désinfection en une seule étape, le rinçage final devient obligatoire afin d'éliminer les souillures et les produits de nettoyage. Ce rinçage est nécessaire tant du point de vue de l'hygiène que de la sécurité. Les résidus qui sont généralement corrosifs, rendent les sols glissants, notamment lorsque de la soude est utilisée en présence de graisse car il se forme alors du savon.

### **Drainage, séchage**

(cf. page 27)

# Chapitre 5

## Qualité de la pose



La qualité finale de l'ouvrage réalisé est aussi liée à la qualité de la mise en œuvre du revêtement. En effet, elle est fonction, non seulement de la bonne définition du projet et de la qualité des produits utilisés, mais aussi de :

- la qualification de l'entreprise,
- la qualité du support,
- les conditions de chantier.

Il y a lieu de se conformer aux règles de l'art (DTU: règles de mise en œuvre, ensemble des dispositions et exécutions à suivre sur le chantier) lorsqu'elles existent.

Le cas échéant, les dispositions et les exécutions sont définies dans l'Avis Technique lorsque celui-ci s'applique.

### QUALIFICATION DE L'ENTREPRISE .....

Dans tous les cas, l'ensemble des dispositions et exécutions nécessaires à la réalisation de l'ouvrage de revêtement de sol sur chantier doivent faire l'objet d'une notice de pose établie par le fabricant ou le formulateur.

L'entreprise chargée de la mise en œuvre doit disposer :

- du personnel d'encadrement et d'exécution qualifié dans l'emploi des produits de revêtements choisis ainsi que dans celui des produits connexes et du matériel ; ce personnel doit également être formé à la mise en œuvre du revêtement choisi et être en mesure d'effectuer les contrôles nécessaires sur chantier,
- du matériel nécessaire à la préparation du support, à la préparation des mélanges et à l'application des produits. Dans le cas d'un revêtement formulé, l'agrément de l'entreprise par le formulateur lui-même au travers d'un cahier des charges précis peut constituer un mode de reconnaissance de sa qualification ; le formulateur doit alors être en mesure d'attester notamment :
  - de la formation reçue et du niveau de qualification,

- de l'expérience acquise dans la reconnaissance et la préparation du support, dans la préparation des mélanges, dans l'application du revêtement et dans les contrôles s'y rapportant.

Dans le cas d'un revêtement formulé, le formulateur doit pouvoir apporter son assistance technique sur chantier, notamment en ce qui concerne la reconnaissance et la préparation du support lors de la mise en route, la confection des mélanges et l'application du revêtement.

Dans tous les cas, l'entreprise doit s'engager à respecter la notice de pose établie par le fabricant ou le formulateur du revêtement, celui-ci devant s'assurer qu'elle est bien respectée.

D'une manière générale, il faut s'assurer de la qualification des entreprises du bâtiment pour effectuer les travaux. Pour information, il existe une qualification et certification Qualibat :

- Qualification 6313 pour la pose des carrelages (technicité supérieure),
- Qualification 6253 pour la pose des sols plastiques à base de résines (technicité supérieure).



### Supports neufs à base de liants hydrauliques

Dans tous les cas, le support doit être adapté aux contraintes d'exploitation future du local à revêtir, notamment en matière de résistance mécanique et de planéité.

Il peut s'agir :

- de chapes adhérentes rapportées ou incorporées, en mortiers de ciment ; elles doivent être exécutées conformément au DTU 26.2, lequel spécifie les dispositions en matière d'état de surface requis,
- de planchers en béton à parement continu et de dalles en béton ; ils doivent être exécutés conformément au DTU 21,
- de dallages en béton exécutés conformément au DTU 21 et aux "Règles Professionnelles Travaux de Dallage"<sup>(8)</sup>,

- d'ouvrages d'interposition sur planchers et dallages en béton brut et en béton surfacé à parement courant. Les solutions proposées peuvent être examinées au cas par cas dans le cadre de l'Avis Technique. Certaines dispositions doivent être respectées :

#### DISPOSITIONS RELATIVES AUX RISQUES DE REMONTÉES D'HUMIDITÉ :

Le support ne doit pas être susceptible d'exposer le revêtement à des remontées d'humidité sous quelque forme que ce soit.

Le dallage sur terre-plein nécessite des précautions particulières.<sup>(9)</sup> A ce titre, deux cas sont à distinguer :

- risque de sous-pressions (pressions venant du dessous) accidentelles et passagères de la nappe phréatique : dans ce cas, une étanchéité du type cuvelage, conforme au DTU 14.1, est réalisée entre

### Contraintes imposées par la nature de la résine de synthèse entrant dans la formulation des revêtements de sol en continu

Les caractéristiques des différents revêtements à base de résine de synthèse varient selon la formulation utilisée... On peut néanmoins établir quelques généralités propres à chaque type de résine.

- Les résines époxydiques (EP) ont un temps de durcissement relativement long, il faut généralement environ 48 heures à 20°C avant d'autoriser la marche sur le revêtement ; mais la polymérisation complète, nécessaire à une bonne résistance chimique, nécessite 7 jours à 20°C. La pose doit se faire entre 10 et 30°C, le support doit être sec, en bon état et à la même température que la masse à appliquer.
- Sur les résines polyuréthanes (PU)<sup>(10)</sup> la circulation piétonne peut se faire généralement environ 48 heures à 20°C après l'application de la dernière couche, mais le temps de durcissement complet est généralement de 5 jours. Compte tenu de la sensibilité des résines PU à l'humidité (il se forme du CO<sub>2</sub> par réaction avec l'eau, ce gaz forme des bulles qui peuvent laisser des trous indésirables dans le produit fini) il est indispensable de maîtriser les conditions d'humidité du support et de l'air ambiant et le point de rosée. Pour éviter toute condensation à la surface du support, il faut vérifier que la température du support est supérieure d'au moins 3 degrés à celle correspondant au point de rosée, c'est-à-dire la température à laquelle l'humidité de l'air commence à condenser sur le support ou dans les capillaires du béton.
- Les résines polyméthylmétacrylates (PMMA) appelées aussi résines méthacrylates (MA) ou méthylmétacrylates (MMA) se caractérisent par une très grande rapidité de durcissement, 3 heures à 20°C, d'après un document CSTC<sup>(11)</sup>, sont nécessaires pour autoriser la circulation piétonne et 2 jours pour les charges lourdes. L'application est aisée car le produit a une très faible viscosité. Par contre un gros inconvénient, en rénovation notamment, est l'émanation d'une odeur très désagréable qui peut altérer irréversiblement un produit alimentaire accessible à cette émanation. Contrairement aux deux résines précédemment décrites, un retrait important a lieu lors du durcissement ; cet inconvénient peut cependant être atténué par des additifs. L'application et le durcissement sont possibles jusqu'à -10°C.
- Les résines polyester insaturées, peu utilisées à l'heure actuelle, nécessitent que le mélange des différents composants ainsi que l'application soit réalisés à 18°C. Des températures plus basses sont néanmoins possibles mais pour l'application uniquement. Des vapeurs nocives (monostyrène) sont produites lors de l'application. Un retrait important, qui peut être diminué par des charges, a lieu lors du durcissement.

(8) La dernière édition des "Règles Professionnelles Travaux de Dallage" a été publiée dans les Annales de l'ITBTP, n° 482 de mars/avril 1990.

(9) Cf. note précédente.

(10) Il s'agit ici des résines polyuréthane à deux composants. Il existe deux types de résines polyuréthane : celles dites "à un composant" car elles ne nécessitent pas de durcisseur et utilisent l'humidité ambiante pour durcir, et que l'on emploie en couche filmogène (peintures) ; et celles dites "à deux composants", le deuxième composant étant le durcisseur. Compte tenu de l'épaisseur requise, seuls les revêtements de sol industriels dont il est question ici emploient des résines à 2 composants.

(11) CSTC : Centre Scientifique et Technique de la Construction (Belgique).

- la forme et le corps du dallage ;
  - pas de risque de sous-pressions accidentelles et passagères de la nappe phréatique mais risque de remontées capillaires de la vapeur d'eau : dans ce cas, une couche anticapillarité (film en polyéthylène) doit être disposée entre la forme et le corps du dallage.
- Le cas d'un terrain inondable n'est pas considéré.

#### **DISPOSITIONS RELATIVES AUX RISQUES LIÉS**

##### **À LA CHALEUR :**

Dans le cas d'un revêtement sensible aux hautes températures, sous les équipements fonctionnant à chaud (appareils de cuisson) reposant très près du sol, un socle doit avoir été réalisé de telle sorte que son niveau supérieur se trouve à une hauteur d'au moins 10 cm au-dessus du niveau du revêtement.

#### **DISPOSITIONS RELATIVES AUX RISQUES**

##### **DE CONDENSATION LIÉS AUX BASSES TEMPÉRATURES**

##### **CAS DES CHAMBRES FROIDES:**

Dans ce cas, le risque de condensation d'humidité sous le dallage (dans le cas d'un dallage sur cuvelage par exemple) doit être considéré et les dispositions appropriées doivent être prévues et précisées par le maître d'ouvrage lorsque ce risque existe (isolant thermique et chape flottante intermédiaire ou revêtement en carreaux céramiques par exemple).

#### **DISPOSITIONS RELATIVES AUX RISQUES**

##### **DE STAGNATION D'EAU :**

On rappelle que le support doit empêcher la stagnation d'eau et permettre l'écoulement des eaux de lavage (cf. § "Les pentes et les accessoires" page 9).

#### **DISPOSITIONS RELATIVES À LA POSE SUR PLANCHER**

##### **INTERMÉDIAIRE (ON PARLE DE PLANCHER INTERMÉDIAIRE LORSQU'IL SE TROUVE AU-DESSUS D'UN LOCAL UTILISÉ) :**

Dans ce cas la réalisation d'une étanchéité sous le revêtement peut être nécessaire, cela sera précisé par

le maître d'ouvrage ou son représentant dans les documents particuliers du marché. Le DUT 52.1 traite de l'étanchéité des sols par des produits hydrocarbonés sous carrelage. D'autres procédés existent qui peuvent faire l'objet d'Avis Technique.

#### **Autres supports**

Les exigences relatives aux autres supports doivent être précisées au cas par cas par le maître d'ouvrage, notamment en fonction des contraintes d'exploitation futures du local à revêtir.

Les modalités d'exécution en fonction du support doivent être précisées au cas par cas par le fabricant ou le formulateur du revêtement et le fournisseur de produit de mise en œuvre le cas échéant ; ils doivent notamment indiquer les caractéristiques requises pour le support à revêtir, les modalités préparatoires et le choix de l'interface support / revêtement.

Elles peuvent faire l'objet d'un Avis Technique.

#### **Sol en place**

Dans tous les cas et avant tout, il convient d'effectuer un diagnostic préalable du sol existant qui peut être établi par le maître d'œuvre et qui doit notamment considérer l'état du revêtement, sa cohésion, son adhérence, sa propreté, sa planéité et chacune des caractéristiques pouvant avoir une incidence sur la tenue ultérieure de l'ouvrage.

A titre d'exemples : s'il s'agit d'un carrelage ancien sur support béton ou mortier de ciment, il doit être en bon état, présenter une bonne adhérence au mortier de scellement (carrelage scellé) ou au support (carrelage collé) ; s'il s'agit d'un sol coulé existant, il doit être à base de résine époxydique ou polyuréthane, adhérent, à l'exclusion des peintures.

## **DISPOSITIONS PRÉALABLES À L'APPLICATION .....**

### **État du support à la livraison**

La qualité d'un revêtement de sol rapporté dépend principalement de son adhérence au support. Pour ces revêtements, certaines vérifications relatives à l'état du support sont donc nécessaires, sur la base des préconisations du fabricant ou du formulateur du revêtement. Outre la cohésion, il convient notamment de veiller aux points suivants :

- propreté : absence de taches, de certains traitements de laitance ou de produit hydrocarboné pouvant nuire à l'adhérence du revêtement,
- rugosité, porosité, alcalinité : elles doivent être compatibles avec la nature et le type de revêtement choisi, notamment de primaire le cas échéant,
- pulvérulence : la surface du support doit être exempte de particules non adhérentes,
- planéité : outre les exigences minimales requises,

le support doit avoir une planéité compatible avec les exigences de finition demandées, fixées par le maître d'ouvrage, et le type de revêtement choisi,

- fissures : le support ne doit pas présenter de fissures. Il doit présenter les aménagements adaptés nécessaires à la mise en place des dispositifs d'évacuation prévus.

### **Travaux préparatoires**

Afin d'atteindre les propriétés de surface requises et préalablement à la mise en œuvre d'un revêtement de sol rapporté, certains travaux de préparation du support sont nécessaires ; ils doivent être décidés en accord avec les préconisations du fabricant ou du formulateur du revêtement ; il peut notamment s'agir :

- d'une préparation mécanique, chimique ou thermique afin d'éliminer les parties non adhérentes et les souillures,
- du traitement des fissures : le choix du traitement à effectuer passe par l'examen préalable des caractéristiques des fissures,
- du traitement de tous les joints : joints de retrait, joints de dilatation et joints d'isolement doivent être traités conjointement à l'application du revêtement par un procédé compatible avec le type de revêtement choisi,
- d'un ragréage localisé, le cas échéant, avec un produit spécialement adapté .

### **Degré d'humidité du support**

Dans le cas d'un revêtement de sol imperméable aux remontées d'humidité du support, il convient de considérer tout particulièrement le risque lié à cette humidité sous-jacente notamment vis-à-vis de l'adhérence.

Le support doit être suffisamment sec au moment de l'application et être âgé de plus de 28 jours (durée minimale pouvant être largement dépassée en fonction des conditions climatiques de séchage).

La teneur en eau résiduelle, sur les quatre premiers centimètres d'épaisseur, exprimée en pourcentage de la masse sèche et déterminée, en étuve ventilée à 70°C, constitue la mesure la plus fiable ; elle ne devrait pas excéder 3 %. Toute dérogation par rapport à cette valeur doit faire l'objet d'un accord préalable du fabricant / formulateur du revêtement, et du fournisseur du produit de mise en œuvre le cas échéant.

### **Température du support**

Dans le cas d'un revêtement de sol rapporté, au moment de la mise en œuvre, il convient de s'assurer que la température du support :

- est au moins égale à la température préconisée par le fabricant ou le formulateur du revêtement dans sa notice de pose (en aucun cas, elle ne peut être inférieure à + 5°C),
- est supérieure d'au moins 3°C à celle correspondant au point de rosée.

## **CHOIX DES PRODUITS CONNEXES .....**

Il peut s'agir, en fonction de la nature et du type de revêtement choisi :

- de l'ouvrage d'interposition,
- du primaire,
- du mortier-colle,
- du produit pour joint.

Seuls le fabricant ou le formulateur du revêtement et le fournisseur du produit connexe, peuvent garantir la compatibilité de l'ensemble et l'usage qui peut en être fait ; il est donc impératif de n'employer que les produits préconisés.

Chaque produit est défini dans sa notice de pose ; pour tout cas particulier, le fabricant / formulateur doit être consulté.

L'Avis Technique, lorsqu'il existe, constitue aussi

pour les produits connexes un mode de reconnaissance de l'aptitude à l'emploi et de la durabilité à l'usage du produit considéré.

### **Ouvrage d'interposition**

Il convient de s'assurer de l'aptitude à l'emploi en fonction de l'usage.

### **Primaire**

Il doit être compatible :

- avec la nature et l'état de surface du support,
- avec la nature et le type de revêtement.

## **Mortiers-colles et colles**

La pose collée ayant recours à ces produits n'est possible que dans le cas de la réalisation de cuisines collectives petites ou moyennes à l'exclusion des cuisines dites "industrielles".

Ces produits doivent être compatibles :

- avec l'état du support,
- avec la nature et le type de revêtement,
- avec la destination du local, notamment vis à vis du risque lié à l'humidité (ce qui implique généralement le recours à des colles particulièrement résistantes à l'eau).

## **Produits pour joints**

Ils doivent répondre à certaines exigences spécifiques en fonction de l'usage notamment en ce qui concerne :

- l'adhérence au revêtement,
- l'étanchéité,
- la facilité de nettoyage,
- la résistance chimique aux agents d'agression auxquels ils seront soumis.

## **STOCKAGE ET CONDITIONS DE POSE .....**

Les principales informations concernant les modalités de stockage et les conditions de pose sont précisées dans la notice de pose du fabricant ou du formateur du revêtement et dans l'Avis Technique le cas échéant. Pour une bonne réussite de l'ouvrage il convient de respecter scrupuleusement les conditions demandées.

### **Stockage**

Il convient de respecter les conditions de stockage sur chantier définies par le fabricant ou le formateur

du revêtement notamment en ce qui concerne la température.

### **Température et hygrométrie ambiantes**

Les délais de durcissement et d'application entre couches dépendent fortement de la température et de l'hygrométrie ambiantes (*voir encadré page 30*). Il convient donc de respecter les conditions de chantier définies par le fabricant ou le formateur du revêtement en la matière.

## **EXÉCUTION .....**

### **Réalisation des mélanges et mise en œuvre**

Dans le cas de la réalisation d'un surfacage par saupoudrage, d'une chape incorporée ou d'un revêtement de sol rapporté, la qualité du revêtement fini dépend aussi de la qualité de réalisation des mélanges et des conditions d'application.

Il convient notamment de respecter les dosages prescrits, les conditions de malaxage et l'ordre des opérations définis par le formateur.

### **Raccordement aux évacuations**

Les zones de raccordement du revêtement avec les caniveaux, regard et siphons sont fragiles. Les conditions de raccordement peuvent être définies

par le formateur ou par le fabricant du dispositif d'évacuation et dans l'Avis Technique le cas échéant. En tout état de cause, l'étanchéité aux raccordements aux siphons et aux caniveaux doit être assurée.

### **Traitement des joints**

#### **IL S'AGIT DES JOINTS DE GROS ŒUVRE :**

- de dilatation,
- de construction,
- de retrait : le choix du traitement à effectuer passe par l'examen préalable des caractéristiques du support (neuf ou ancien),
- d'isolement, situés à la périphérie et autour des pénétrations (poteaux par exemple).

**IL S'AGIT DES JOINTS DE REVÊTEMENT :**

- joints entre éléments de revêtement (entre carreaux par exemple),
- joints d'isolement, situés à la périphérie du sol et autour des pénétrations (poteaux par exemple).

Ils doivent être traités conformément aux préconisations du fabricant ou du formulateur du revêtement et selon les règles de l'art (Cf DTU 52-1 et cahier 2478 du CSTB) ou l'Avis Technique lorsqu'il existe.

**Traitement des rives et raccordements aux huisseries**

Ils doivent répondre aux exigences spécifiques en fonction de l'usage notamment en ce qui concerne :

- l'étanchéité,
- la facilité de nettoyage.

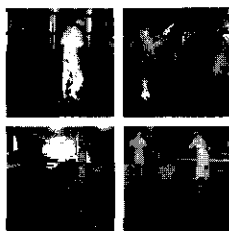
**Scellements**

Les scellements doivent être réalisés avec des produits compatibles avec la nature et le type de revêtement choisi.

Il convient de respecter les préconisations définies par le formulateur et de le consulter en cas de doute.

## Chapitre 6

# Les questions à se poser avant de choisir un revêtement de sol



### ÉLÉMENTS LIÉS À L'ACTIVITÉ PRÉVUE DANS LES LOCAUX .....

Nature de l'activité dans le local : .....

.....

#### Le sol sera-t-il ?

- Toujours mouillé ou humide  Oui  Non  
Toujours sec (sauf au moment du nettoyage)  Oui  Non  
Gras  Oui  Non

#### Contraintes chimiques

Produits alimentaires, matières premières ou solvants utilisés susceptibles de dégrader ou de tacher le sol :

- Sel  Sang  Urine  Sucre  
 Lait  Colorants  Vin  
 Autres, précisez : .....

Nom commercial des produits de nettoyage et de désinfection utilisés sur les équipements :

- Acides : .....
- Concentration utilisée : .....
- PH à la concentration utilisée : .....
- Basiques : .....
- Concentration utilisée : .....
- PH à la concentration utilisée : .....

Alcalins chlorés : .....

Concentration utilisée : .....

PH à la concentration utilisée : .....

Teneur en chlore actif à la concentration utilisée : .....

Peroxyde d'hydrogène : .....

Concentration utilisée : .....

Acide peracétique : .....

Concentration utilisée : .....

PH à la concentration utilisée : .....

Autres produits : .....

.....

.....

.....

.....

.....

Nom commercial des produits de nettoyage et de désinfection susceptibles d'être utilisés sur les revêtements de sol<sup>(12)</sup> :

Acides : .....

Concentration utilisée : .....

PH à la concentration utilisée : .....

Basiques : .....

Concentration utilisée : .....

PH à la concentration utilisée : .....

Alcalins chlorés : .....

Concentration utilisée : .....

PH à la concentration utilisée : .....

Teneur en chlore actif à la concentration utilisée : .....

(12) En principe, il est recommandé de fixer les procédures de nettoyage / désinfection lors du choix du revêtement de sol.

Produits d'entretien mécanique des matériels susceptibles de tacher le sol (lubrifiants etc.) : .....

.....  
.....  
.....

**Contraintes physiques**

**Températures au contact du sol :**

Maximale : .....  
Minimale : .....

**Ces températures sont-elles stables dans le temps :**

Oui  Non

**Si non :**

Fréquence de variation de température : .....  
Amplitude des variations de température : .....  
Éléments provoquant les variations de température :  
Air  Oui  Non  
Liquide(s)  Oui  Non  
Si oui, lesquels : .....  
.....  
.....

**Le revêtement de sol sera-t-il soumis à des chocs thermiques ?**

Oui  Non

**Si oui :**

Fréquence des chocs : .....  
Amplitude des variations de température : .....  
Éléments provoquant les variations de température :  
Air  Oui  Non  
Liquide(s)  Oui  Non  
Si oui, lesquels : .....  
.....  
.....

**Contraintes mécaniques**

**CHARGES DYNAMIQUES**

**Circulation :**

**Piétons**  Oui  Non

**Engins roulants de manutention**

Oui  Non

**Si oui, précisez :**

Engins manuels : .....  
Poids maximal en charge : .....  
Engins motorisés : .....  
Poids maximal en charge : .....  
Trafic :  Faible  Moyen  Intense

Type de roue : .....

Diamètre : .....

Bandage : .....

Largeur : .....

Nature : .....

Pneumatique  Oui  Non

Métallique  Oui  Non

Elastomère  Oui  Non

Autre, précisez : .....

.....

.....

**Autre(s) problème(s) de circulation, précisez :** .....

.....

.....

.....

.....

**Ripage :**

**Des ustensiles ou matériels sont-ils ripés sur le sol ?**

Oui  Non

**Si oui :**

Nature : .....

En quelle matière : .....

Poids : .....

**Chocs :**

**Des objets sont-ils susceptibles de tomber sur le sol de manière :**

Fréquente  Occasionnelle  Accidentelle

**Si fréquente :**

Nature des objets : .....

Matériaux : .....

Poids des objets : .....

Hauteur de chute : .....

**Vibrations :**

Type de machines : .....

Force de vibrations : .....

Fréquence d'apparition de la vibration : .....

**CHARGES STATIQUES**

Type de matériels en charge : .....

Poids des matériels en place : .....

Surface en contact avec le revêtement de sol : .....

Disposition des matériels :

Définitive  Sujette à modification



## Contraintes de nettoyage et de désinfection <sup>(13)</sup>

### Matériels envisagés pour le lavage :

- Autolaveuse :**  Oui  Non  
Si oui,
- A brosse :  Oui  Non  
Nature : .....
  - Dureté :  Faible  Moyenne  
 Forte  Très forte
  - A disque :  Oui  Non  
Nature : .....
  - Dureté :  Faible  Moyenne  
 Forte  Très forte
- Canon à mousse :**  Oui  Non
- Jets :**  Oui  Non  
Si oui,
- Pression < 30 bars,  
température : .....
  - 30 bars ≤ Pression < 50 bars,  
température : .....

- 50 bars ≤ Pression < 100 bars,  
température : .....
- Pression ≥ 100 bars (non recommandée),  
température : .....

**Autres types de matériels :** .....

.....

.....

### Matériels utilisés pour l'assèchement du revêtement de sol :

- Même matériels que pour le lavage :**  
 Oui  Non
- Si non, précisez : .....
- .....
- .....
- Aucun :**  Oui  Non

### Classement d'usage résultant pour le local :

- Soit UPEC, par référence au cahier 2999 : .....
- Soit I/MC, par référence au cahier 2954 : .....

## ÉLÉMENTS LIÉS À LA CONSTRUCTION .....

### Travaux neufs

*Le support sur lequel devra être appliqué le revêtement de sol sera-t-il ?*

- Une dalle béton :**  Oui  Non
- Brut de règle :  Oui  Non
  - Finition fin et régulier par talochage :  
 Oui  Non
  - Lissé à la truelle mécanique :  
 Oui  Non
- Une chape rapportée :**  Oui  Non  
Si oui :
- Dosage : .....
  - Armature :  Oui  Non
- Autres supports, précisez :** .....
- .....
- .....

*Nature des pentes :* .....

*Pourcentage :* .....

*Y a-t-il nécessité d'une étanchéité sous le revêtement (dans le cas de la présence d'un local sous-jacent utilisé) ?*

Oui  Non

*Le support sera-t-il isolé du sol ?*

- Par vide sanitaire :**  Oui  Non
- Par étanchéité :**  Oui  Non
- Par film anticapillarité :**  Oui  Non

*Le support comprendra-t-il des résistances chauffantes ?*

Oui  Non

*Y a-t-il nécessité d'une isolation thermique (cas d'une chambre froide sur vide sanitaire) ?*

Oui  Non

*Où sont disposés les joints du support ?*

- De retrait :** .....
- De construction :** .....
- De dilatation :** .....

(13) Cf. note 12

**Comment sont prévues les réservations au droit ?**

- Des siphons : .....
- Des caniveaux : .....
- Des seuils de portes : .....
- Des autres éléments : .....

**Rénovation**

**Nature du support :** .....

**Planimétrie :** .....

**Forme de pentes :** .....

**Le support du sol à rénover est-il ?**

**Sec :**  Oui  Non

**Mouillé :**  Oui  Non

**Gras :**  Oui  Non

**Souillé :**  Oui  Non

Si oui, par quoi : .....  
.....  
.....

**Le support du sol est-il ?**

**Stable :**  Oui  Non

**Fissuré :**  Oui  Non

**ÉLÉMENTS LIÉS À LA POSE .....**

**Le sol comportera :**

Des formes de pentes :  Oui  Non

Des caniveaux ou goulottes :  
 Oui  Non

Des siphons de sol :  Oui  Non

Des massifs ou socles à revêtir :  
 Oui  Non

Des plinthes à gorges ou relevés en plinthes à gorges :  
 Oui  Non

Si oui,

- Sur ..... cm
- Contre maçonnerie :  Oui  Non
- Contre cloisons isolantes :  
 Oui  Non

Des relevés sur bordures de protection en bardage acier :  
 Oui  Non

Autres, précisez : .....  
.....  
.....