

Sommaire

Avant-Propos	7	3.	Les salles de bains	99	
1.	Évolution de la technique	7	3.1	Évolution des usages et des techniques	99
2.	Évolution des produits.....	7	3.2	Des pathologies nouvelles.....	99
3.	Le carreleur réalise souvent le support	8	3.3	Un peu de technologie	100
4.	Les travaux du carreleur se complexifient, les réclamations des clients se multiplient	8	3.4	Origine des dommages	101
5.	Le coût des réclamations.....	9	3.5	Des voies de progrès.....	106
6.	Des pathologies multiformes	10	3.6	Prévention.....	107
7.	Quand le carreleur participe à l'isolation	10			
8.	Les salles de bains.....	11	Partie IV		
9.	Présentation du guide	11	Carrelages extérieurs.....	111	
			1.	Observations générales.....	113
Partie I			1.1	Une pathologie importante	113
Critères de choix du carrelage	13		1.2	Une mise en œuvre soumise aux aléas climatiques	114
1.	Résistance au gel	15	1.3	Comportement des matériaux	114
2.	Glissance	16	1.4	Façades et terrasses	115
3.	Porosité.....	17	1.5	Infiltrations d'eau de pluie.....	115
4.	Classement UPEC	18	2.	Façade carrelée.....	118
			2.1	Calcite	118
Partie II			2.2	Lessivage des mortiers	120
Sols carrelés intérieurs	21		2.3	Chocs thermiques.....	122
1.	Défauts de supports	23	2.4	Gel.....	124
1.1	Modalités de pose, supports et ouvrages d'interposition	23	3.	Les piscines	127
1.2	Retrait du support et fissurations.....	28	3.1	Des formes complexes	127
1.3	Affaissement et fluage du support.....	40	3.2	L'étanchéité.....	127
1.4	Soulèvements.....	44	3.3	Des contraintes multiples	128
1.5	Supports particuliers.....	50	Partie V		
2.	Dissociation entre le carrelage et le support	69	Réparations et entretien	133	
2.1	La pose scellée.....	69	1.	Réparations et rénovation	135
2.2	La pose collée	76	1.1	Fissuration locale	135
3.	Points de vigilance.....	82	1.2	Fissuration généralisée	137
3.1	L'importance des joints.....	82	1.3	Plancher chauffant	137
3.2	La pose de carreaux de grand format.....	87	1.4	Décollement généralisé	138
3.3	Le confort acoustique	89	1.5	Grandes surfaces	139
			1.6	Travaux de rénovation	140
			2.	Nettoyage et entretien.....	140
Partie III			Conclusion	143	
Murs carrelés intérieurs et salles de bains	93				
1.	Rappels techniques.....	95			
2.	Les pathologies courantes.....	97			
2.1	Décollements	97			
2.2	Fissuration du support.....	97			
2.3	Raccordement entre matériaux différents ..	97			
2.4	Performance des produits	97			
2.5	Remontées d'humidité	98			

4. Classement UPEC

Comment choisir des carreaux adaptés à la situation dans laquelle ils seront posés ? Chacun comprend que des carreaux collés sur une cloison ne vont pas subir les mêmes agressions que des carreaux mis en place au sol d'une grande surface.

Le classement UPEC aide les professionnels en caractérisant les exigences du local qui sera revêtu.

Le principe du classement UPEC est le suivant :

- les locaux font l'objet d'un classement qui caractérise les contraintes que le revêtement va subir en exploitation ;
- les carreaux font l'objet d'essais qui permettent d'apprécier leur résistance et, par voie de conséquence, leur compatibilité avec le local dans lequel ils sont posés.

Les quatre lettres UPEC signifient respectivement :

- U : usure à la marche et risque de rayures ;
- P : résistance au poinçonnement ;
- E : comportement à l'eau ;
- C : comportement aux agents chimiques courants.

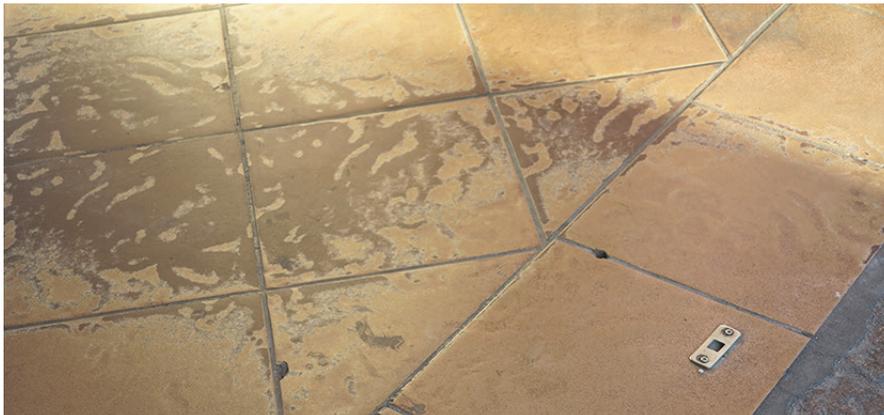


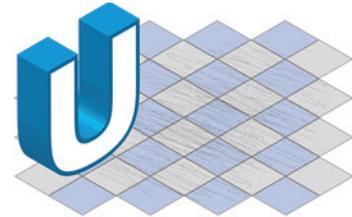
Figure 4 : Carrelage soumis à un passage intensif



Figure 5 : Carrelage rayé de salle de bains

Remarque

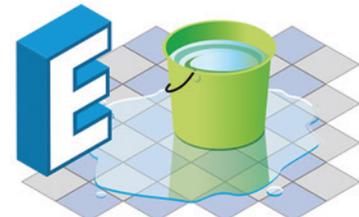
Le classement UPEC ne vise pas que les carrelages. Il est employé pour d'autres revêtements, sol plastiques et parquets, par exemple.



Usure



Poinçonnement



Comportement à l'eau



Agents chimiques

Figure 3 : Schéma représentatif du sigle UPEC



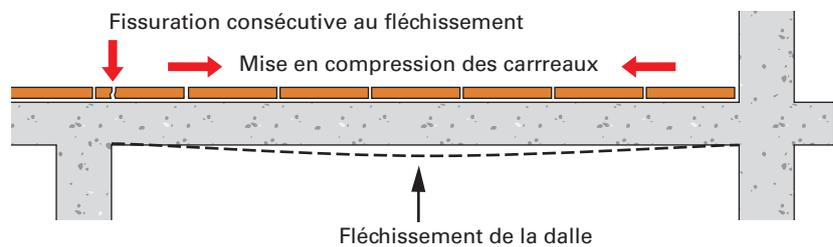
Figure 14 : Soulèvement d'un carrelage collé

1.4.1 Fluage du plancher porteur

Il est d'usage d'attribuer le soulèvement d'un carrelage collé sur un plancher en béton à son fléchissement excessif. L'explication correspondante est séduisante. Le plancher fléchi se déforme. Sa partie supérieure est comprimée. Le carrelage subit les effets de cette compression. Il flambe et se soulève.

En fait, dans la pratique, les soulèvements de carrelage sont rarement consécutifs à la flexion de leur support.

Exemple de fissuration par déformation du support



Exemple de soulèvement par mise en compression du revêtement carrelé

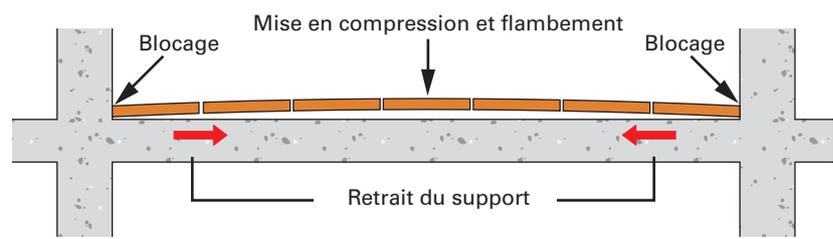


Figure 15 : Exemples de fléchissement et de soulèvement du support

Plusieurs auteurs ont apporté un éclairage tout à fait convaincant. La déformation par vagues tient au retrait excessif de la chape ou du mortier. Le retrait se produit après la pose du carrelage et est « gêné » par les carreaux qui ne se raccourcissent pas avec la chape ou le mortier. Ces derniers sont en quelque sorte contraints à se déformer dans le plan vertical, à former des vagues, entraînés par la chape ou le mortier sur lequel ils reposent.

Au fond des vagues, les carreaux se déforment avec leur support, se plissent et peuvent se fissurer. Des éclats peuvent affecter la surface de carreaux émaillés.

La réalisation de sondages confirme cette hypothèse :

- des vides peuvent être observés entre l'isolant et la sous-face de la chape ou du mortier ;
- des isolants thermiques épais, mais peu compressibles, vont se trouver enfoncés en fond des vagues.

Il faut bien comprendre que ce n'est pas la compressibilité excessive de l'isolant qui est cause. C'est la déformation de retrait puis les vagues qui se forment qui contraignent l'isolant à s'enfoncer. Le revêtement est contraint de se soulever.

Un article de la revue Sycodés n° 10 décrit avec précision cette pathologie. L'étude a été menée par Michel Klein.



Figure 24 : La réalisation d'un carottage permet de vérifier la qualité de l'isolant et l'épaisseur de la chape. Des « vides » peuvent être mis en évidence entre la chape et le plancher porteur.

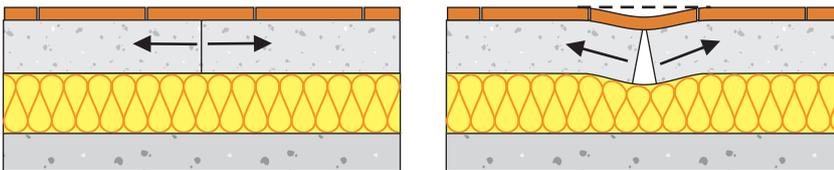


Figure 25 : Les vagues formées par le retrait

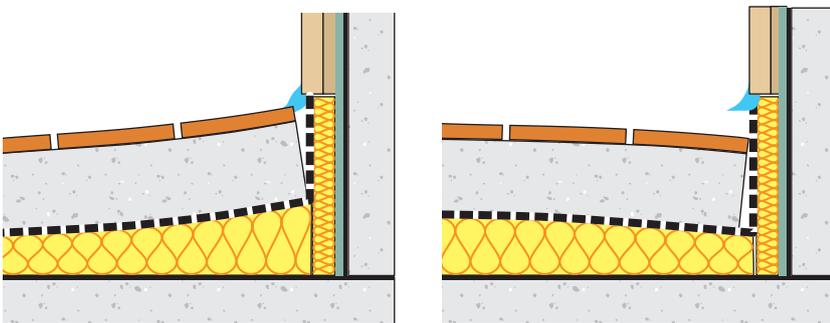


Figure 26 : L'isolant s'enfonce, le revêtement se soulève et forme des bosses.

Il est d'usage de parler d'« effet bilame ».

Les facteurs à prendre en compte sont ceux attachés au retrait des bétons et des mortiers. Il s'agit notamment :

- du choix du ciment ;
- du dosage en eau et en ciment ;
- du fractionnement.

Le double barbotinage consiste à appliquer de la barbotine sur le mortier et sous les carreaux avant leur pose.

Le double poudrage consiste à saupoudrer de ciment le mortier et à appliquer une couche de barbotine sous les carreaux.

Les carreaux céramiques de surface importante, supérieure à 3 600 cm², ou fortement sollicités, seront posés avec cette technique.

2.1.2 Descellements

Des aléas sont susceptibles de se produire à plusieurs niveaux.

Ils se traduisent par un descellement, puis une fissuration à la suite de passages répétés. Un carreau désolidarisé de son support n'a que peu de résistance mécanique.

La barbotine doit bien adhérer, tant à la surface du mortier que sur les carreaux. Ces derniers sont-ils suffisamment poreux pour que la barbotine pénètre un tant soit peu ?

Si les carreaux sont très poreux, le carreleur doit les tremper jusqu'à imbibition complète, puis les laisser se ressuyer, avant de les poser.

Le poudrage reste difficile à maîtriser. Il en est de même du battage.

La surface du revêtement doit rester à l'abri de toute circulation pendant le temps escompté de prise et de durcissement de l'ensemble.

Les règles de l'art apportent des informations à ce sujet. La surface carrelée peut être mise en service au bout de cinq à quinze jours.

Le délai de cinq jours vise des revêtements qui sont peu sollicités. Le délai de quinze jours vise des surfaces pouvant recevoir des circulations lourdes.

Ce délai n'est pas toujours respecté...

A. Sollicitations variées

Le plan d'adhérence, à savoir l'interface carreau-mortier, subit de nombreuses sollicitations.

- dilatation du carrelage avec une élévation de température, notamment en extérieur ;
- retrait du mortier de scellement ;
- flexion, ou plutôt déformation du mortier au passage d'une charge lourde.

Le comportement d'un carrelage scellé dépend fortement de son niveau de sollicitation.

B. Résultats d'essais

Des essais effectués il y a plusieurs années par le Centre d'études et recherches de l'industrie du béton (CERIB) ont mis en évidence les facteurs qui concourent à une bonne adhérence ou, et cela revient au même, à la résistance au cisaillement du plan d'adhérence.

La plasticité du mortier constitue un des facteurs. Elle peut être mesurée. C'est l'essai au cône, bien connu des maçons. Mais que sera-t-elle au moment de la pose ? L'emploi d'un adjuvant de type plastifiant-retardateur va souvent s'imposer.



Figure 42 : Descellement, pas de « transfert » de la barbotine dans le carreau.

Remarque

La bonne plasticité du mortier contribue à la bonne adhérence des carreaux.

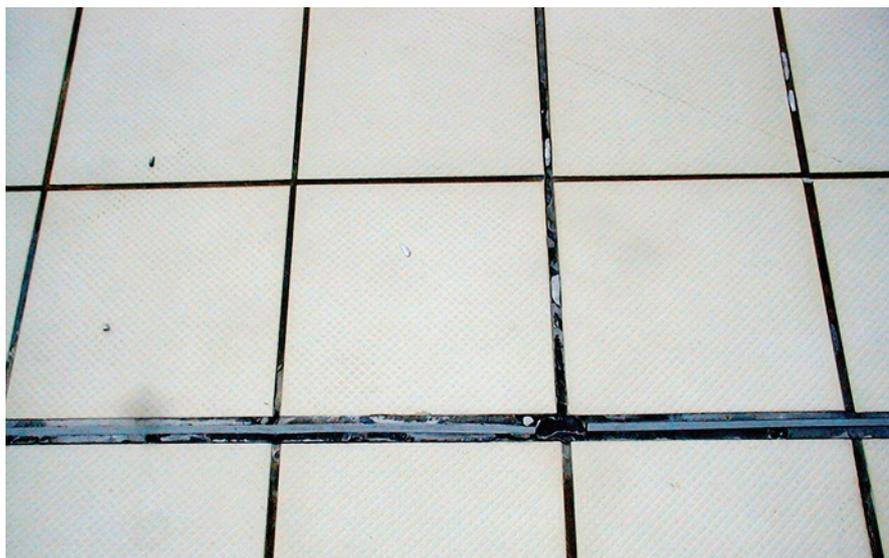


Figure 59 : Dégradation des joints dans un centre commercial.
Une pathologie de cette nature annonce souvent un descellement

Les règles de l'art précisent les dispositions à adopter pour les joints à réaliser en périphérie des pièces ou locaux et les joints de fractionnement en partie courante.

Suivant les circonstances, plusieurs situations sont retenues :

- carrelage extérieur ou intérieur ;
- terrasses, sur étanchéité ou non ;
- planchers chauffants ;
- façade.

Le tableau ci-après résume l'essentiel de ce qu'il convient de retenir.

Tableau 4 : Dispositions à adopter pour les joints selon le support, sa situation et le type de pose.

Situation	Type de pose	
	Pose scellée adhérente	Pose scellée en indépendance et sur isolant
Intérieur sol	Tous les 60 m ²	Tous les 40 m ²
	Chaque longueur de 8 m	Chaque longueur de 6 m
	Au passage de porte d'une pièce à l'autre	
	Sur plancher rayonnant électrique PRE	
	Tous les 40 m ²	
	Chaque longueur de 8 m	
	Pas d'angles rentrants	
Extérieur sol	Pose scellée adhérente	Pose scellée sur SEL
	Tous les 20 m ²	Tous les 20 m ²
	Chaque longueur de 5 m	Chaque longueur de 4 m
Façade (pose collée)	Un fractionnement tous les 60 m ² sans dépasser : <ul style="list-style-type: none"> - une hauteur de 6 m ; - une largeur de 10 m. 	

Remarque

On peut regretter qu'aucun fractionnement ne soit prévu pour les carreaux collés au sol, notamment en extérieur. Les seuls joints de gros œuvre doivent être traités par le carreleur.

1. Rappels techniques

Un revêtement mural intérieur en carrelage peut être choisi pour des raisons esthétiques, quelle que soit la nature du local.

Mais c'est plutôt son bon comportement à l'eau qui conduit à sa mise en œuvre dans les pièces dites « humides » : les cuisines et les salles de bains.

Dans cet emploi d'excellence, il est en concurrence avec les revêtements souples synthétiques, souvent plus faciles à poser, mais moins résistants à l'usage.

Le concepteur retient ce dernier choix pour des raisons économiques, à court terme, mais aussi parce qu'il redoute d'avoir à traiter de nombreux points singuliers venant compliquer l'exécution. Il peut être aussi influencé par une expérience précédente malheureuse.

Remarque

Les SPEC constituent un système composé d'un produit prêt à l'emploi et de bandes de pontage. Le produit, de type pâteux, s'applique à l'intérieur sur les murs et les sols soumis au ruissellement d'eau. Il protège les supports sensibles à l'humidité :

- plaques de plâtre, carreaux de plâtre ;
- planchers bois ;
- chapes à base de sulfate de calcium ;
- chapes sèches.

Les bandes de pontage sont mises en place le long des points singuliers.

Les SPEC font l'objet d'Avis Techniques.

Les SEL sont conçus pour réaliser une étanchéité protégeant le support des infiltrations d'eau.

Ils peuvent être utilisés à l'intérieur comme à l'extérieur :

- sur les balcons, terrasses et loggias ;
- pour les douches de plain-pied, les locaux techniques, les cuisines ou douches à usage collectif.

Les SEL sont visés dans des Recommandations professionnelles. Ils peuvent faire l'objet d'Avis Techniques ou d'ATEX (appréciation technique d'expérimentation).

SEL et SPEC reçoivent le revêtement carrelé en finition.

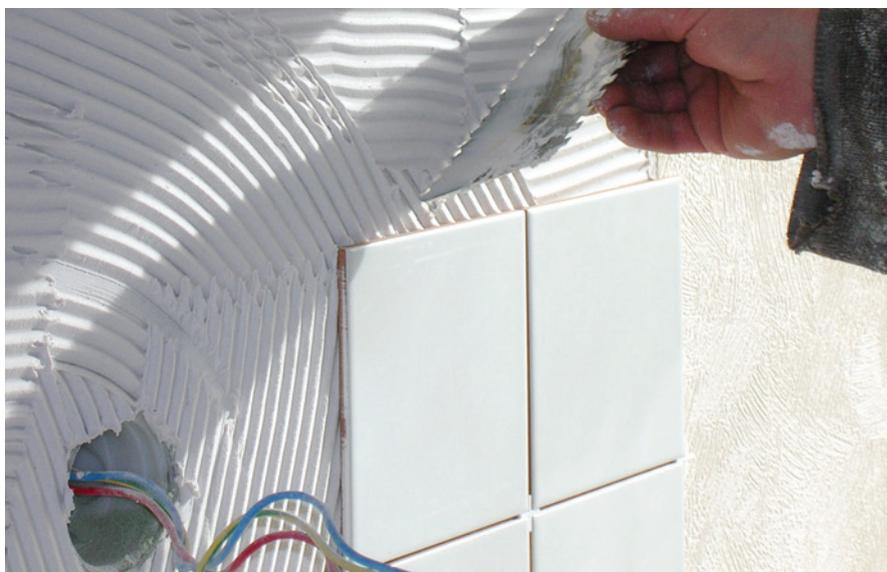


Figure 1 : La pose à la colle

Il est vrai que réussir une salle de bains ou une cuisine, qui plus est une cuisine « collective », suppose une bonne réflexion technique, le souci du détail. Un revêtement mural en carrelage est parfaitement compatible avec l'ambiance humide qui règne dans ces locaux. Sans assurer à lui seul l'étanchéité à l'eau, un carrelage assure une bonne protection.

Mais le résultat ne sera pleinement satisfaisant que si l'ensemble support + revêtement est bien traité.

Le support doit être compatible avec l'ambiance humide, les projections d'eau qui vont inévitablement se produire à la surface des carreaux.

Si nécessaire, des revêtements minces, voire des membranes, viennent au secours du carreleur. Ils apportent l'étanchéité que ne peut offrir un revêtement collé comportant des joints, par nature poreux. Ces revêtements sont connus sous les sigles de SPEC, SEL et SEPI :

- SPEC : système de protection à l'eau sous carrelage ;
- SEL : système d'étanchéité liquide ;
- SEPI : système d'étanchéité de plancher intermédiaire.

Les litiges résultent des situations suivantes :

- le joint du plombier est souvent absent ;
- le joint du carreleur vient à se décoller. Ce joint doit être mis en œuvre sur des supports secs, il doit avoir des dimensions suffisantes pour bien adhérer. Idéalement, il ne devrait pas former un solin, mais devrait parfaitement combler le vide laissé entre le carrelage et le receveur ;
- le maître d'ouvrage oublie de refaire le joint du carreleur alors qu'il est décollé, ce dans le cadre de l'entretien.

Les receveurs de douche n'ont pas toujours une bonne résistance mécanique, notamment les fabrications en résine acrylique. Un bon calage s'impose. À défaut, les joints d'étanchéité sont trop sollicités et se décollent prématurément.

Les paillasses sont également une source d'infiltrations. Il conviendrait idéalement de les réaliser en béton, de les régler en pente... et de soigner le raccordement avec le receveur.

Le joint vertical entre les carreaux collés sur deux cloisons venant se raccorder est souvent incriminé. Mal rempli, ce joint se révélera fuyard. Les règles de l'art pourraient imposer à ce niveau la mise en œuvre systématique d'un joint souple.

Les pathologies qui viennent d'être décrites n'existeraient pas si le plâtrier avait adopté quelques précautions lors du montage des cloisons :

- plaques de plâtre désolidarisées du sol ;
- arase en ciment sous les cloisons en briques.

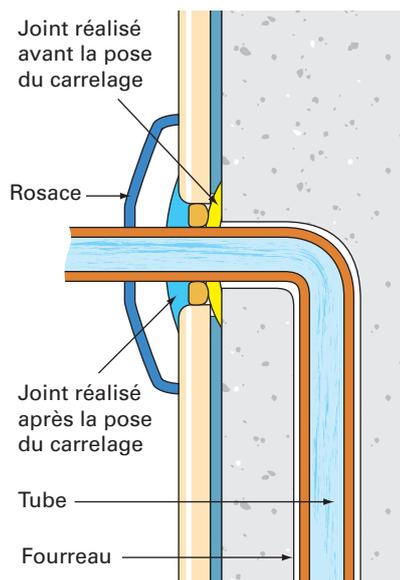


Figure 8 : Schéma explicatif de ce qu'il convient de faire pour poser des joints dans une douche



Calfeutrement défectueux

Figure 9 : Rosaces



Figure 5 : Joints mal entretenus dans une douche



Figure 6 : Dommages à l'arrière de la douche

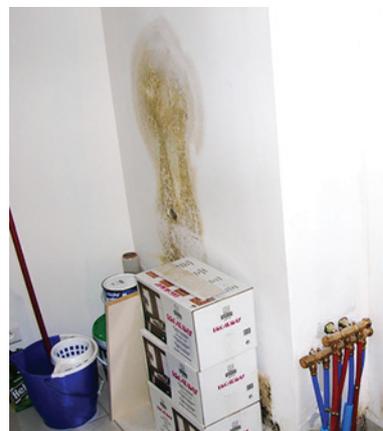


Figure 7 : Défaut d'étanchéité au niveau des rosaces



Figure 18 : En partie basse de cette terrasse, le sondage révèle le caractère anormalement pulvérulent du mortier colle, délavé par la pluie.

2.3 Chocs thermiques

Des études ont été conduites pour apprécier la température d'une façade en béton qui a été carrelée.

Des mesures ont été effectuées par temps ensoleillé à l'arrière de carreaux foncés, de carreaux clairs et dans le mur lui-même.

Les résultats sont les suivants :

Tableau 1 : Différences de température des façades en béton carrelées selon la nature et la couleur des carreaux

Températures relevées à l'arrière des carreaux		
Carreaux	Foncés	Clairs
Température sous la surface carrelée en °C	50	32
Interface mur isolant	31	25
Air ambiant, fin de journée	28	
Températures relevées dans le mur		
Carreaux	Foncés	Clairs
Température sous la surface carrelée °C	14	12
Interface mur isolant	15	13
Air ambiant, début de matinée	11	

Coefficient d'absorption solaire α :

- carreaux foncés : $\alpha = 0,9$;
- carreaux clairs : $\alpha = 0,2$.

1. Réparations et rénovation

Décollement, descellement ou fissuration : quel que soit le dommage, l'entrepreneur peut être conduit à réparer. Il peut intervenir au titre des garanties prévues par le Code civil ou dans le cadre de l'entretien, voire en rénovation.

La problématique technique est comparable.

Il convient en tout premier lieu de faire un bon diagnostic.

L'origine du dommage doit être comprise. À défaut, l'entrepreneur peut reproduire la même erreur que celle commise par celui qui l'a précédé. Des désordres identiques vont survenir.

Un bon diagnostic, constitue donc la première étape.

Dans une deuxième approche, le carreleur doit apprécier si les désordres sont cantonnés à une surface facile à délimiter ou, au contraire, si la pathologie présente un caractère général.

Il peut solliciter de l'aide, faire intervenir un laboratoire pour procéder à des essais, voire réaliser lui-même des sondages.

Cette réflexion lui permet de proposer soit une réparation ponctuelle, soit la réfection des travaux.

Dans le premier cas, le carreleur doit disposer de carreaux identiques à ceux mis en place.

C'est dire tout l'intérêt qu'il y a à laisser sur le chantier quelques carreaux pouvant être mis en place si nécessaire.

1.1 Fissuration locale

Lorsqu'il y a fissuration locale d'un ou de plusieurs carreaux, deux cas se présentent :

- la fissuration résulte d'un décollement ;
- la fissure fait suite à une fissuration du support.

La première situation est banale. Le ou les carreaux fissurés peuvent être remplacés.

La deuxième situation mérite une réflexion plus approfondie. Se pose alors le problème de savoir si la fissure est « vivante » ou non.

Il convient de rester prudent.

Dans certaines situations évidentes, telles que le franchissement inapproprié d'un joint de dilatation ou de fractionnement quelconque, la solution va s'imposer.

Elle va consister à poser des carreaux de part et d'autres du joint non respecté. Ce sont des carreaux entiers qui sont mis en place le long du joint.