

Sommaire

Avant-propos	7	3. Les pathologies des murs en maçonnerie et en béton	46
PARTIE 1		3.1 Présentation du phénomène de retrait et de dilatation	46
La fissuration des façades – Généralités	9	3.2 Les différents types de retrait du béton	47
1. Introduction.....	9	3.3 Les causes du retrait du béton	47
2. Le vocabulaire.....	10	3.4 Le retrait du béton et des maçonneries	48
3. Les différentes fissures.....	11	3.5 Les déformations d'origine thermique (retrait et dilatation).....	51
3.1 Les fissures affectant les poutres en béton armé	11	3.6 Le cas particulier des fissures de plancher.....	52
3.2 Les fissures affectant les murs en béton ou en maçonnerie.....	12	3.7 Les pathologies des murs en briques	52
3.3 Les fissures affectant les enduits ou les revêtements minces.....	14	3.8 Les pathologies des façades en pavés de verre	57
3.4 La fissuration propre aux enduits hydrauliques	15	3.9 Prévenir les pathologies des murs en maçonnerie et en béton	60
4. La réparation des fissures de façade	15	4. La corrosion des armatures en acier et l'éclatement du béton	69
4.1 Le suivi de la fissuration	16	4.1 Présentation	69
4.2 La réparation proprement dite	18	4.2 Manifestation de la pathologie et diagnostic	70
PARTIE 2		4.3 Les réparations.....	72
Les désordres affectant le gros œuvre	23	4.4 Prévenir la formation d'éclats du béton et respecter les règles de l'art.....	75
1. Les tassements du sol d'assise.....	23	PARTIE 3	
1.1 Présentation	23	Les désordres affectant les revêtements	79
1.2 Reconnaître une pathologie de fondations.....	25	1. Les pathologies des enduits de façade à base de liants hydrauliques	79
1.3 Le diagnostic	25	1.1 Présentation des enduits à base de liants hydrauliques.....	79
1.4 Cas des tassements sur sols argileux	28	1.2 La fissuration des enduits.....	82
1.5 Cas des tassements différentiels	30	1.3 Les défauts d'aspect	87
1.6 Les réparations.....	33	1.4 Réparer les désordres	91
1.7 La prévention des pathologies de fondations.....	35	1.5 Prévenir les désordres	92
2. Les effets des déformations de flexion des poutres supportant les façades	38	2. Les pathologies des revêtements de peinture épais (RPE) et des revêtements souples d'imperméabilité (RSI).....	96
2.1 Position du problème	38	2.1 Présentation des revêtements	96
2.2 Identification des causes.....	38	2.2 Les facteurs de risques communs aux RPE et aux RSI.....	97
2.3 La fissuration à la jonction entre le béton et les maçonneries	39	2.3 Les désordres : identification et prévention.....	101
2.4 La voûte de décharge	40	2.4 Comment choisir le revêtement souple d'imperméabilité pour réparer une façade fissurée ?	103
2.5 Le calcul des flèches	41		
2.6 Quelques situations caractéristiques.....	43		
2.7 Les réparations.....	45		
2.8 La prévention des désordres	45		

3. Les systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant (ITE) ou ETICS (External Thermal Insulation Composite System)	105
3.1 Présentation	105
3.2 Le déroulement des travaux.....	105
3.3 Les désordres : identification et prévention.....	106
3.4 Réparer les dommages lors de travaux de rénovation grâce aux règles professionnelles ETICS	109
3.5 Pathologies nouvelles	111
4. Les pathologies des façades carrelées	112
4.1 Présentation du revêtement en carrelage collé.....	112
4.2 Le décollement : principale pathologie des façades carrelées	112
4.3 Diagnostic et réparations des désordres	116
4.4 Prévention et règles de l'art (d'après prescriptions particulières au NF DTU 52.2 P1-1-2).....	116

PARTIE 4

Menuiseries et vitrages	119
1. Impropriété à destination.....	119
2. Les menuiseries extérieures	119
2.1 Le classement AEV et les performances acoustiques et thermiques des menuiseries	121
2.2 La pose des menuiseries extérieures	121
2.3 Ensembles menuisés.....	123
3. Vitrages	124
3.1 Le calfeutrement.....	124
3.2 Les vitrages isolants.....	125
3.3 Les vitrages ordinaires	125
3.4 Les vitrages trempés	125
3.5 Les vitrages feuilletés.....	126
3.6 Les verres à couches.....	126
3.7 L'acoustique.....	126

PARTIE 5

Confort thermique	127
1. Les condensations superficielles	127
2. Les ponts thermiques	128
3. La diffusion de vapeur d'eau	128
4. L'isolation par l'extérieur	129



Figure 4 : Le dommage revêt de l'ampleur. Le terme « crevasse » est approprié pour le qualifier.

On les appelle les « barres longitudinales ».

Près des appuis, et toujours en raison des charges verticales auxquelles elle est soumise, la poutre tend à se casser si elle est trop chargée. La matière est sollicitée par ce qu'on appelle « l'effort tranchant ». Les contraintes qui apparaissent peuvent être à l'origine de fissures caractéristiques, d'orientation inclinée. Limiter le risque de fissurations conduit à mettre en place des armatures verticales que l'on appelle des « cadres ». Il est aussi possible de relever les armatures longitudinales en se rapprochant des appuis.

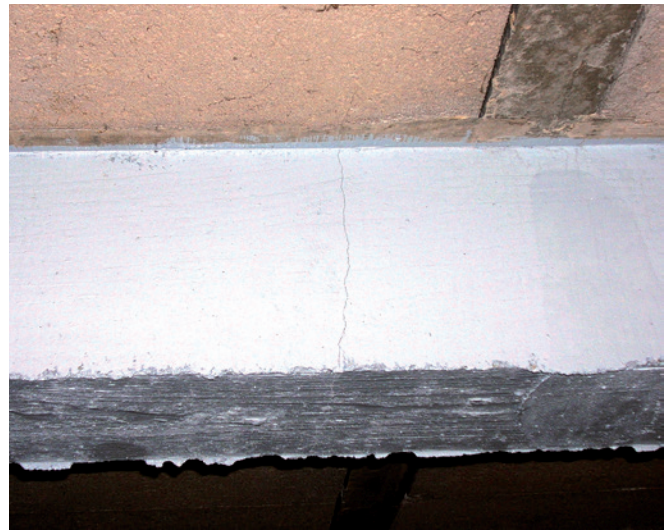


Figure 5 : La fissure visible sur cette poutre fait suite à son fléchissement. Le ferrailage est vraisemblablement insuffisant.

3. Les différentes fissures

3.1 Les fissures affectant les poutres en béton armé

La résistance des matériaux enseigne que les charges verticales appliquées sur une poutre reposant sur deux appuis sont à l'origine de deux types de sollicitation qui vont affecter la matière : le moment fléchissant et l'effort tranchant.

Le moment fléchissant exprime la déformation de la poutre vers le bas lorsqu'elle est chargée. La partie inférieure de la poutre se tend, des contraintes de traction apparaissent. La matière peut rompre sous ces contraintes. Les contraintes de flexion d'une poutre atteindront leur valeur maximale en milieu de portée lorsque la poutre est soumise à un chargement réparti. Les fissures pouvant s'ouvrir seront d'allure verticale et se refermeront vers le haut de la poutre. La partie supérieure de la poutre aura en effet tendance à se comprimer.

Chacun sait que le béton résiste assez bien en compression, beaucoup plus mal en traction. La résistance d'une poutre en béton suppose la mise en place d'armatures horizontales dans sa partie inférieure.

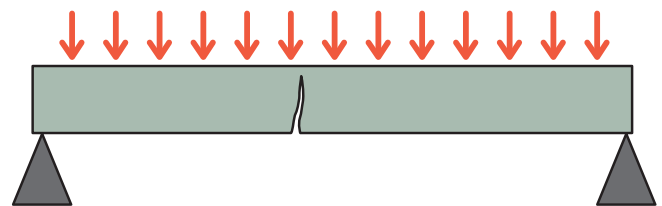


Figure 6 : Cette fissure, qui apparaît sensiblement à mi-portée de la poutre, fait suite à son fléchissement. La résistance des matériaux enseigne comment calculer le moment de flexion, puis les contraintes de compression dans la partie haute de la poutre, et les contraintes de traction en partie basse. Ce sont ces dernières qui sont à l'origine de la fissuration.

Les fissures attachées au moment de flexion d'une poutre apparaissent progressivement avec la rupture du béton en traction. Elles s'accompagnent *in fine* et préalablement à la rupture d'un allongement des armatures longitudinales. Avant cette situation extrême, les armatures supérieures ou en chapeau, mises en place au droit des appuis, seront sollicitées et permettront un nouvel équilibre. On parlera du phénomène dit d'« adaptation du béton ». Quoi qu'il en soit, la déformation anormale de la poutre est un signal d'alerte.

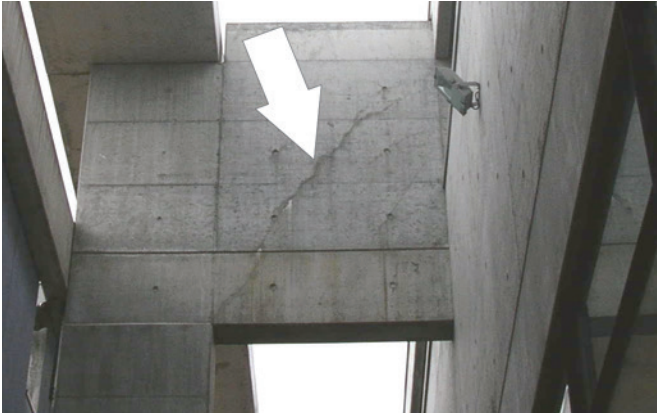


Figure 7 : Fissure dite d'« effort tranchant » coupant une poutre en béton de grande portée.

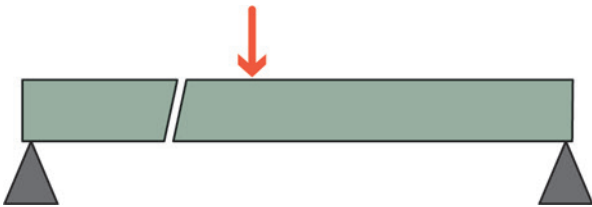


Figure 8 : Cette poutre s'est cassée suivant une ligne orientée à 45°. La matière a été cisillée. La résistance des matériaux enseigne comment calculer l'effort tranchant puis les contraintes de cisaillement.

Les fissures coupant les poutres devront être analysées afin d'apprécier si elles compromettent la solidité de la structure et s'il y a lieu ou non de procéder à un renforcement. Les fissures traduisant un manque de résistance à l'effort tranchant peuvent être graves et justifieront souvent un déchargement de l'ouvrage ou son étaielement.

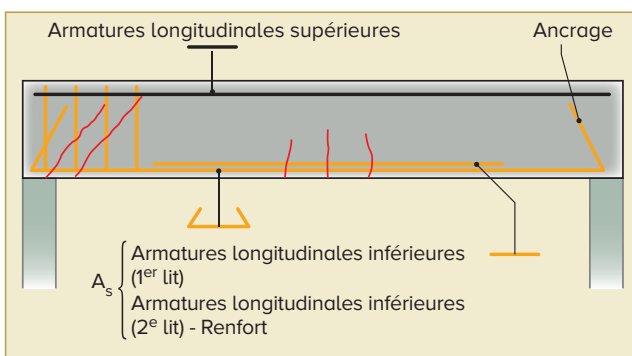


Figure 9 : Les armatures verticales ou cadres participent à la résistance au cisaillement (effort tranchant) et limitent le risque d'ouverture de fissures inclinées près des appuis. Les armatures longitudinales apportent la résistance à la flexion de la poutre (moment fléchissant). Elles préviennent l'ouverture des fissures verticales à mi portée de la poutre.

3.2 Les fissures affectant les murs en béton ou en maçonnerie

Les murs sont le plus souvent suffisamment raides pour ne pas fléchir comme une poutre. Toutefois, dans certaines situations, des murs parviennent à se fissurer.

Les fissures qui apparaissent le plus fréquemment à travers les murs peuvent être classées en cinq catégories principales.

3.2.1 Les fissures ou lézardes d'inclinaison voisine de 45°

Ces fissures traduisent une déformation de l'assise du mur en un point ou une zone précise. Il s'agit de fissures comparables à celles résultant de l'effort tranchant d'une poutre. Les fissures consécutives à un tassement excessif du sol d'assise des fondations d'un mur entreront dans cette catégorie. Lorsque le mur est constitué de blocs maçonnés, les fissures pourront suivre les joints et former des escaliers caractéristiques tout en conservant une inclinaison d'allure générale à 45° (voir figure 11).



Figure 10 : Seul l'angle de ce mur est bien fondé. Une fissure de cisaillement s'est ouverte.



Figure 11 : L'angle de cette maison s'est enfoncé. La fissure qui s'est ouverte suit les joints de la maçonnerie.

3.2.2 Les fissures et lézardes horizontales ou verticales franches

Ces fissures font suite à une rupture en traction du mur. Elles peuvent, comme les précédentes, accompagner un tassement de terrain. Elles peuvent aussi suivre la déformation excessive d'une poutre porteuse ou la dilatation d'un acrotère.

Enfin, lorsque des fissures d'une certaine ampleur coupent les façades d'une maison et sont attribuées à un tassement, on observe systématiquement des désordres à l'intérieur de l'ouvrage. En effet, les cloisons de doublage sont bloquées autour des menuiseries extérieures, elles-mêmes solidaires du gros œuvre. À la fissuration des façades répondra la fissuration des cloisons. Ces dernières seront d'autant plus affectées qu'elles auront été bâties avec des éléments fragiles : les cloisons en briques plâtrières sont bien sûr plus sensibles que les cloisons montées avec des plaques de plâtre cartonnées.

Les cloisons en plaques de plâtre collées seront également plus sensibles que les plaques de plâtre posées par l'intermédiaire de rails.

Dans le même esprit, il est fréquent de constater le blocage ou le mauvais fonctionnement des menuiseries extérieures attachées à la façade lorsqu'un tassement se produit.



Figure 41 : La fissuration consécutive au tassement suit les contours du linteau



Figure 42 : Dans les constructions anciennes en maçonnerie de qualité sommaire, les fissures suivent les points faibles des murs sans adopter de direction privilégiée



Figure 43 : Ces fissures pourraient conduire à penser qu'elles résultent d'un tassement de l'angle de l'immeuble. Elles font suite en fait à un retrait du plancher séparant les niveaux.

1.3.2 Établir le diagnostic

Lorsque la fissuration de la façade possède une certaine ampleur et qu'un mouvement des fondations est pressenti, le technicien ou l'expert en charge de la gestion du sinistre dispose de nombreux moyens pour étayer son diagnostic. Il pourra :

- » analyser les éléments factuels éventuels sur l'historique des fissures ;
- » examiner les plans de fondations et faire réaliser des fouilles de reconnaissance ;
- » lire l'étude de sol s'il en existe une ou solliciter un géotechnicien ;
- » questionner les occupants : la date d'apparition des fissures pourra être corrélée ou non avec une période de sécheresse ou, au contraire, très pluvieuse ;
- » prendre connaissance de la carte géologique ;
- » vérifier si la construction se trouve ou non sur une zone sensible à l'aléa retrait-gonflement et cartographiée par le BRGM (site internet www.georisques.gouv.fr) (voir paragraphe 1.7.5).

Remarque

Le site www.georisques.gouv.fr permet de savoir si la construction est implantée sur une commune à risque, ayant fait l'objet d'arrêtés de catastrophes naturelles « mouvements de terrains ».

Un diagnostic précis pourra souvent être posé dès la première visite.

Le choix du mode de réparation conduira souvent à aller plus loin et, en tout premier lieu, à poser des témoins sur les fissures ou faire des relevés sur les ouvertures des fissures. Un tassement dit « de consolidation » pourra souvent rapidement se stabiliser au point que ses seules conséquences mériteront un traitement. Au contraire, les fissures d'une maison reposant sur des argiles gonflantes s'ouvriront et se refermeront avec les épisodes de pluie.

est effectuée par temps sec. Lors du coulage des fondations, quelques jours après, ce même sol pourra avoir perdu une partie de ses qualités s'il a plu entre-temps. Si le sol est sensible à l'eau, un tassement se produira rapidement lorsque l'ouvrage sera réalisé.

C'est pourquoi il est recommandé d'écartier les eaux de ruissellement des fouilles et de couler une galette de béton de propreté dès que les semelles sont terrassées afin d'éviter la décompression du sol.

La pathologie des fondations sur sol argileux conduira à s'intéresser bien évidemment aux réseaux de drainage, s'il en existe, aux réseaux enterrés souvent fuyards, et bien entendu à la pluviométrie. Il sera souvent utile de savoir si les semelles ont été coulées sur une argile humide ou sèche.



Figure 49 : Des fissures d'allure inclinée à 45° dans les angles des ouvertures : c'est un tassement.



Figure 50 : À l'ouverture de sondages, on constate la présence anormale d'eau dans le sol au-dessus du patin de fondation. La nappe phréatique a pu, lors de sa remontée, altérer la portance du sol.

1.4.3 Les tassements dits « de consolidation »

Des tassements de cette nature se produisent lorsque le sol argileux se déforme. Le sol réagit comme une éponge : il perd de l'eau et du volume. Il s'agit d'un tassement classique sous charge.

La capacité du sol a pu être sous-estimée par le laboratoire d'étude de sol ou, plus souvent, les conditions d'exécution des fondations se sont révélées défavorables :

le béton des semelles a été coulé sur un sol trop humide et l'eau va être expulsée du matériau avec sa mise en charge.

Le manque d'étanchéité d'un réseau de drainage, d'un regard d'eaux pluviales ou des fuites sur une canalisation enterrée provoquent des circulations d'eau parasites qui pourront avoir des effets comparables.

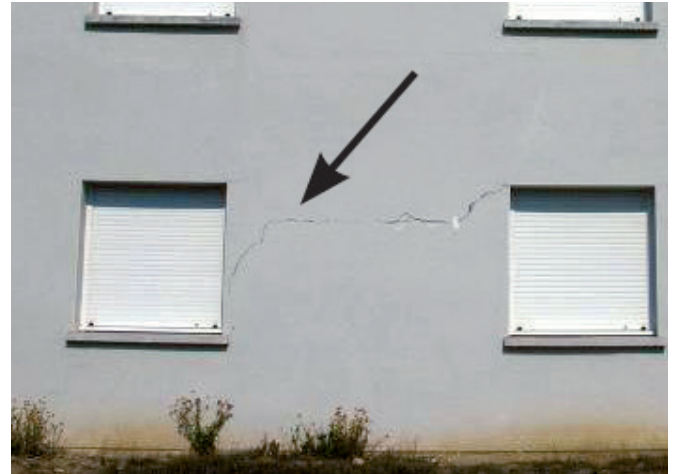


Figure 51 : Le pignon de cet immeuble relativement lourd s'enfonce. La façade se fissure. La portance du sol est insuffisante. Les fondations ont été sous-dimensionnées.

1.4.4 Les argiles sensibles à l'eau

Les sols argileux sont plus ou moins sensibles à l'eau. Ils perdent toujours de la portance en présence d'eau ; certains peuvent se rétracter en période sèche ; d'autres, les plus dangereux pour les constructeurs, peuvent à la fois gonfler et se rétracter. Ce sont ces deux derniers types d'argile que nous allons examiner.

La structure de la construction reposant sur un sol argileux pourra être insuffisamment soutenue en période sèche ; le sol n'est plus au contact de la semelle. Au contraire, si les fondations ont été coulées sur une argile sèche qui vient à s'humidifier, la structure pourra être repoussée vers le haut.

De tels mouvements vont se révéler particulièrement préoccupants s'ils conduisent à l'ouverture de fissures.

Chacun comprendra que celles-ci vont alternativement se fermer et s'ouvrir avec les variations de teneur en eau du sol sensible et donc rester vivantes...

Le poids de la structure, ou plus techniquement parlant la contrainte exercée par les façades sur le sol, est sans relation avec ce type de pathologie. La largeur du patin de fondation n'a pas non plus d'incidence sur ce type de sinistre ; c'est plutôt, comme nous le verrons plus loin, la profondeur de la fondation qui revêt une grande importance.

Il faut que la teneur en eau de l'argile varie de façon notable pour que le gonflement du sol ait des conséquences néfastes. Une structure légère s'accommodera en effet d'un tassement de 1 cm qui affectera un pignon ou un angle, mais pas d'un tassement différentiel de plusieurs centimètres. Il est utile de donner des ordres de grandeur.



Figure 98 : Le refend béton de cet immeuble en construction vient au contact des maçonneries de façade. En l'absence de harpage, on peut penser qu'une fissure va s'ouvrir à la rencontre entre les deux matériaux.



Figure 99 : Jonction voile-maçonnerie. Le refend intérieur de cet immeuble n'a pas été harpé avec les maçonneries de façade. Une fissure dite de retrait s'est ouverte.



Figure 100 : Ces témoins ont été posés sur la microfissure qui s'est ouverte à la jonction, entre le poteau en béton et l'allège en maçonnerie.

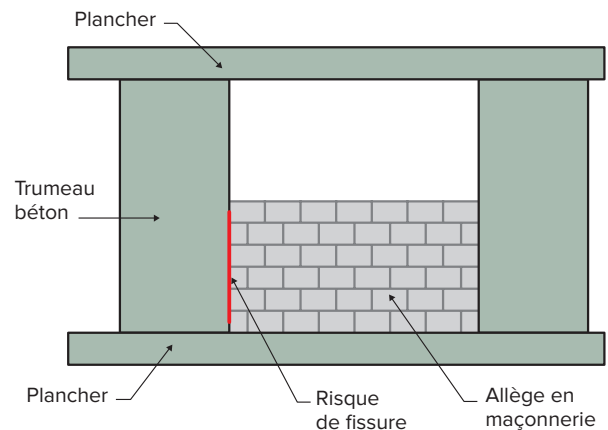


Figure 101 : Jonction allégée maçonnée trumeau béton

3.4.1.2 Exemple 2 : élément en béton incorporé dans une maçonnerie

Les poutres ou les chaînages en béton incorporés dans des murs en maçonnerie ne vont pas se déformer comme les murs. Le retrait des blocs commence en usine quand le retrait du béton s'amorce sur chantier.

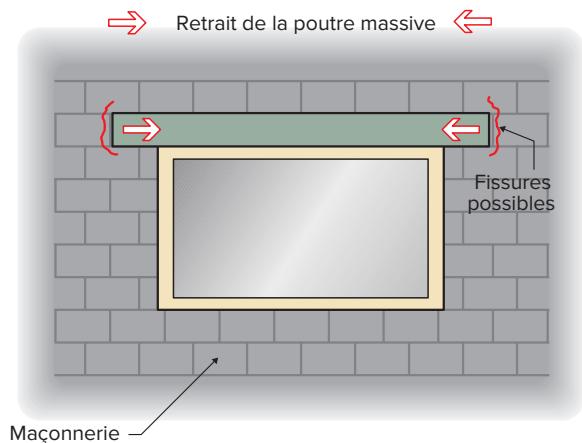


Figure 102 : Incorporation d'une poutre massive et longue dans un mur en maçonnerie



Figure 103 : Retrait de la poutre formant linteau. La poutre ou plutôt son extrémité a arraché la maçonnerie.

Il arrive aussi que la paroi extérieure d'un mur en briques s'arrache.

Cette dernière pathologie est particulièrement grave et concerne les briques creuses. Elle peut survenir à long terme, à la suite du gonflement d'incuits calcaires ou points de chaux enfermés dans le matériau.

Les briques fabriquées ces dernières années ne devraient plus présenter de tels défauts. La vigilance s'impose toutefois lors de travaux de rénovation d'anciens bâtiments pouvant comporter des briques de mauvaise qualité. Le ravalement d'un mur en briques devrait toujours être précédé de sondages permettant de vérifier la qualité du matériau parfois caché par un enduit.

Il est possible également, et uniquement dans le cas de vieux murs montés avec des briques mal cuites, de constater l'ouverture de fissures résultant du gonflement du matériau. Ce phénomène résulte de la lente réhydratation des briques au contact de l'humidité ambiante et de la pluie. Les briques modernes, dont la fabrication est bien contrôlée, ne sont pas gonflantes.



Figure 126 : Les points de chaux visibles dans cette brique ont provoqué l'éclatement de la cloison et l'effondrement partiel d'un plafond. La réhydratation d'un point de chaux est très lente. L'effondrement peut se produire plus de 20 ans après la construction.



Figure 127 : La rénovation de cette façade dont les briques sont gonflantes va conduire à des travaux lourds. Lors du ravalement d'une façade bâtie en briques, il convient toujours de sonder le support.



Figure 128 : Les briques ont gonflé en présence d'humidité. L'enduit s'est fissuré puis est tombé au sol. Les briques modernes ne présentent plus ce genre de défaut.

3.7.3.3 Les infiltrations d'eau à travers les murs en briques apparentes

Les joints entre les briques constituent toujours le point faible de la paroi. Si la pluie pénètre en excès au droit des joints, elle ne pourra pas toujours s'échapper, malgré l'adoption de précautions au niveau de la conception : enduit intérieur, cloison de doublage non hydrophile, équerre de récupération en pied de paroi. Il suffit que des déchets de mortier mettent en contact la face intérieure de la paroi avec le doublage pour que des infiltrations d'eau apparaissent. Ces déchets forment autant de mèches que suivra la pluie. Il convient donc que les joints soient bien réalisés, avec un mortier de qualité, bien dosé. Dans ce cas, les joints doivent être remplis. Si les conditions d'exposition l'exigent, le mur devra être rejointoyé. Dans ce cas, les joints sont garnis en deux fois : au montage, puis après l'achèvement du mur et « en montant » du bas vers le haut.

Le joint devra bien adhérer à la brique. Pour cela, il est nécessaire d'humidifier la brique avant de la maçonner et de serrer le mortier au montage.

La réalisation des points singuliers est souvent improvisée : appuis de fenêtre, tableaux, linteaux. Ils constituent des points faibles qui méritent l'élaboration de croquis précisant le détail de leur réalisation.



Figure 129 : Un mur dont les joints sont aussi grossiers ne pourra pas être étanche

Dans le premier cas, il conviendra d'incorporer un grillage à la jonction entre les matériaux et de noyer celui-ci dans une première couche d'enduit appliquée sur le coffre.

Dans le deuxième cas, cette même précaution n'est pas toujours suffisante. Limiter le risque de fissuration conduira à habiller les surfaces en béton par des planelles ou à marquer le joint entre le béton et la maçonnerie. Ces dispositions sont définies dans le NF DTU 20.1.

Cette pathologie qui concerne en fait le support est traitée plus avant. Elle est toujours facile à identifier dans la mesure où les fissures suivent la fissuration du support et marquent les contours des matériaux qui le constituent.



Figure 194 : La fissuration du support peut conduire au décollement de l'enduit et certainement à sa fissuration.



Figure 196 : La variété des matériaux constituant cette façade (blocs béton, briques de terre cuite, rebouchage au mortier, cadre en béton préfabriqué) conduit à s'inquiéter légitimement du comportement final de l'enduit qui viendra recouvrir l'ensemble.

Des fissures peuvent aussi se produire si les joints entre blocs sont trop larges. De même, le support doit présenter une bonne planéité. Des arêtes vives présentes dans un support constitueront autant de « points de blocage » pouvant être à l'origine d'une fissure.

1.2.2 La fissuration de retrait propre à l'enduit

Des fissures peuvent n'impliquer que le seul enduit de façade, sans se prolonger dans le support : il s'agit de fissures de retrait partant en étoiles ou formant un maillage, un faïençage.

Les facteurs à prendre en compte sont :

- » le dosage en liants et plus spécialement la quantité de ciment ;
- » le module d'élasticité E du mortier ;
- » la résistance en traction R_t du mortier.

L'entrepreneur devra parfois trouver un compromis : un enduit riche en ciment sera résistant, accrochera bien à son support mais fera davantage de retrait. Il s'opposera efficacement à des sollicitations extérieures. Les enduits ayant un bas module d'élasticité se révéleront plus souples et s'adapteront mieux à un support hétérogène. Mais, ils seront souvent moins résistants.

Il était d'usage, il y a quelques années, de classer les enduits en fonction du rapport E/R_t . E est le module d'élasticité, R_t la résistance en traction. Un enduit souple et déformable, dont le module d'élasticité est bas dont la résistance mécanique R_t est élevée bénéficiera d'un rapport E/R_t faible. Il se comportera comme un « élastique » doté d'une bonne résistance à la traction.



Figure 195 : La pose d'une armature de type treillis à la jonction entre un voile béton et une allège en maçonnerie ne peut donner satisfaction à lui seul.

Tableau 12 : Rapport élasticité/résistance en traction des enduits (valeurs indicatives)

Retrait	Retrait $\Delta l/l$ en mm/m	Module d'élasticité E (daN/cm ²)	E/Rt
Faible	< 0,7	< 70 000	< 2 500
Moyen	$0,7 < \Delta l/l < 1,2$	$70\ 000 < E < 120\ 000$	$2\ 500 < E/R < 3\ 500$
Fort	> 1,2	> 120 000	> 3 500

Il convient de retenir que les différents enduits monocouches mis sur le marché ne sont pas équivalents, ne possèdent pas intrinsèquement les mêmes performances.

Mais dans la pratique, ce sont les conditions de mise en œuvre et la qualité du support, sa préparation, qui feront souvent *in fine* que l'enduit viendra ou non à se fendre. Citons notamment le respect du dosage en eau et la qualité du malaxage prescrit par le fabricant. Les conditions hygrothermiques lors du séchage peuvent aussi être à l'origine de fissures. Tous ces facteurs vont conditionner les performances de l'enduit en œuvre autant que ses caractéristiques propres qui sont déterminées par le fabricant en laboratoire.

Les professionnels spécialisés réalisant des enduits dits de chantier, dont la formulation leur est propre, utilisent la chaux pour tempérer les phénomènes de retrait attachés à l'utilisation de ciment. Ils réalisent alors des mortiers bâtards.

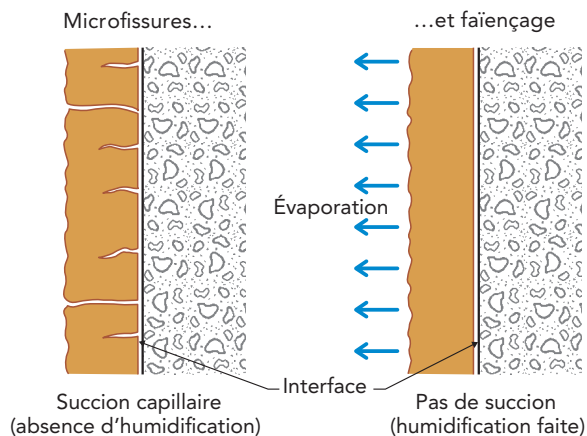


Figure 197 : Comprendre la fissuration des enduits



Figure 198 : Fissuration de type faïençage caractéristique. L'enduit trop fortement dosé en ciment a fait du retrait puis s'est fissuré.

1.2.3 La fissuration d'enduits sur supports anciens

Sur un support ancien, l'enduit de type monocouche sera utilisé en finition. Plusieurs couches auront été mis en œuvre au préalable.

La fissuration des enduits projetés sur les façades anciennes objets de rénovation est fréquente. Ces enduits recouvrent des supports manquant de raideur ou sont réalisés sur des grillages rapportés après le piquage de la façade. L'enduit se comporte comme une plaque qui va à terme « faire du retrait ». Des fissures, très décevantes sur le plan esthétique, vont s'ouvrir autour des ouvertures qui constituent autant de points durs qui vont s'opposer à la déformation naturelle de l'enduit.

Des joints auraient évité la formation de fissures de retrait anarchiques.

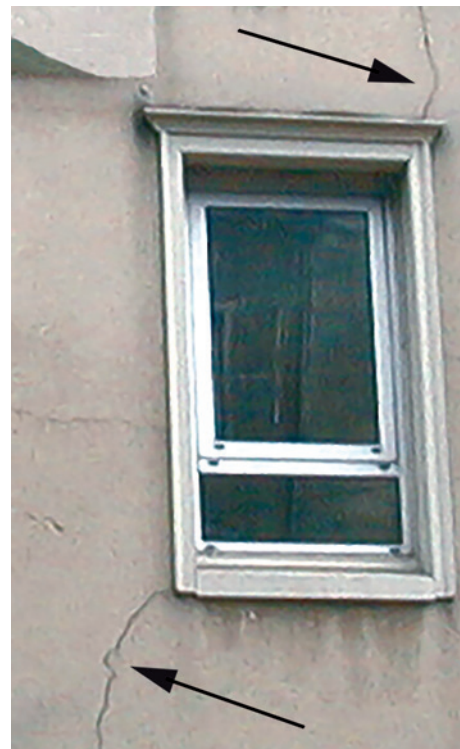


Figure 199 : Cet enduit s'est fissuré au droit des angles des fenêtres. Il vient couvrir une façade ancienne dont la maçonnerie manque de résistance. L'enduit se comporte comme une plaque qui se rétrécit puis se fissure dans ses angles.