



On constate depuis quelques années qu'un voile blanc grisâtre et tenace apparaît de plus en plus souvent sur les maçonneries de façade, et ce des mois, voire des années après la mise en œuvre (voir photo). Des analyses minéralogiques ont révélé que ces efflorescences sont principalement constituées de gypse. Le présent article fait état des dernières connaissances concernant le phénomène, en relève les causes probables et propose quelques traitements envisageables.

Apparition tardive d'efflorescences de gypse sur les maçonneries de briques

La surface des maçonneries de briques est bien souvent déparée par des efflorescences blanches. Il s'agit de dépôts salins dus à la migration d'eau vers la surface, à son évaporation et à la cristallisation des sels solubles qu'elle contient.

Deux types d'efflorescences sont à distinguer. Il existe, d'une part, des efflorescences rapides et primaires, qui apparaissent quasi directement après la mise en œuvre de la maçonnerie. Elles sont solubles et disparaissent petit à petit avec les pluies. L'article 'Les efflorescences sur les maçonneries de briques' paru dans [CSTC-Magazine 1996/1](#) offre de plus amples informations à ce sujet. On rencontre, d'autre part, des efflorescences apparaissant tardivement, quelques mois, voire quelques années après les travaux. Ces efflorescences se présentent à la surface de la façade sous la forme d'un voile blanc grisâtre, fin et tenace, constitué de cristaux de gypse ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Ce voile pratiquement insoluble au contact de l'eau, devient de plus en plus apparent et est très difficile à éliminer.

Explication du phénomène

L'apparition d'efflorescences est un phénomène complexe engendré par la combinaison de divers processus

chimiques et physiques agissant au sein de la maçonnerie et entraînant la formation de gypse ainsi que sa migration vers la surface. Diverses études ont été récemment effectuées pour mieux en comprendre le mécanisme.

L'une de ces études, menée en collaboration avec les industries du secteur de la brique, a révélé que les efflorescences de gypse seraient vraisemblablement dues à des réactions dans le mortier à base de ciment. En effet, afin de maîtriser la durée de prise et la période d'ouvrabilité du mortier, on y ajoute souvent du gypse. Celui-ci réagit alors avec l'aluminate tricalcique que l'on retrouve dans le ciment, ce qui entraîne la production d'ettringite et de monosulfate. Par une lente et progressive réaction de carbonatation avec le CO_2 présent dans l'air, ces éléments se transforment petit à petit en gypse. Bien que cette étude permette de comprendre un peu mieux le phénomène, de nombreuses questions restent sans réponse, notamment concernant l'influence des propriétés de la brique et du climat environnant sur la migration des efflorescences vers la surface.

En complément de cette étude, un doctorat consacré aux efflorescences de gypse a été présenté à la KU Leuven (*Gypsum efflorescence on clay brick masonry*, Jacek Chwast, publié en juin 2017). Il en ressort que les efflorescences peuvent aussi bien apparaître dans

les briques que dans le mortier. En effet, les briques peuvent contenir de l'anhydrite (c'est-à-dire du gypse non hydraté), lequel peut migrer lentement vers la surface et, après carbonatation, entraîner la formation de gypse dans les mortiers à base de ciment, ce qui confirme l'hypothèse de l'étude précitée. Ce doctorat révèle en outre que, dans des conditions normales, le gypse a tendance à se former juste sous la surface et donc à boucher les pores, ce qui empêche l'apparition de nouvelles efflorescences. On y apprend également

Efflorescences de gypse sur des briques.





que l'ajout d'adjuvants (tensioactifs, par exemple) au mortier influence fortement le processus de cristallisation du gypse. En effet, les efflorescences de gypse se forment alors plus facilement à la surface de la maçonnerie, sous la forme d'un voile blanc grisâtre. La quantité de gypse et la rapidité avec laquelle il se développe dépendent en grande partie de la porosité et de la structure poreuse de la brique. Ainsi, la migration à travers une brique appartenant à une classe d'absorption d'eau initiale IW1 (briques étirées, par exemple) se fait plus difficilement que dans une brique moulée à la main avec une absorption d'eau initiale normale (classe IW3).

Ce doctorat propose également une méthode accélérée permettant de vérifier si la combinaison spécifique d'une brique et d'un mortier est susceptible d'engendrer des efflorescences. Cette méthode d'essai a été conçue de façon à ce que l'on puisse vérifier individuellement l'influence de certains paramètres. Bien que cette technique puisse encore être améliorée, elle permet déjà de mieux comprendre la problématique des efflorescences et de trouver un moyen de les éviter.

Solutions

Avant de choisir une méthode de nettoyage, il convient de déterminer par le



Les efflorescences de gypse peuvent aussi bien apparaître dans les briques que dans le mortier.

biais d'analyses minéralogiques (diffraction de rayons X, par exemple) si les efflorescences observées contiennent bien du gypse et si d'autres types de sels (carbonates, par exemple) sont éventuellement présents.

En fonction du résultat de cette analyse, la [NIT 197](#) décrit différentes techniques de nettoyage ainsi que leurs avantages et inconvénients. Avant d'appliquer une méthode spécifique, il est préférable d'effectuer un test d'orientation pour vérifier l'effet du traitement sur la maçonnerie.

Il est recommandé d'éliminer le plus de dépôts possible à l'aide d'une brosse (dure). Si le résultat n'est pas satisfaisant, un traitement mécanique ou chimique peut être appliqué. Un grenailage mécanique peut être effectué à condition que la brique soit colorée dans sa masse.

Si l'on opte pour le nettoyage chimique, une solution alcaline (à base d'hydroxyde d'ammonium ou de potassium, par exemple) peut être utilisée. En revanche, l'application d'une solution acide (acide chlorhydrique, par exemple) est à réserver pour le cas où du carbonate de calcium serait présent dans les efflorescences. Le traitement consistera alors tout d'abord à appliquer une solution alcaline, puis à nettoyer la surface à l'aide d'une solution acide, ou inversement.

La fiche technique du produit choisi indique la méthode à employer (dilution, matériel, prétraitement et/ou traitement ultérieur). Si l'on procède à un nettoyage chimique, il est généralement recommandé de bien humidifier la maçonnerie avant et après le nettoyage, afin d'éviter que le produit ne pénètre trop. Avant de commencer, il convient de protéger tous les éléments fragiles (la peinture, l'aluminium et le zinc en cas de solution alcaline, et les seuils en

pierre bleue et le zinc en cas de solution acide) et de prendre toutes les mesures de sécurité personnelle nécessaires.

Une fois le nettoyage terminé, l'application d'un traitement d'hydrofugation peut être envisagée. Celui-ci réduira l'humidification de la maçonnerie, ce qui limitera l'apparition de nouvelles efflorescences. La [NIT 224](#) comporte davantage d'informations quant aux produits hydrofuges et aux risques liés à leur utilisation.

En fonction de l'état de la maçonnerie, on peut éventuellement opter pour une solution alternative telle qu'une peinture ou un enduit. Dans ce cas, il est également conseillé de veiller à supprimer le plus possible la couche de gypse (par sablage, par exemple).

Points importants concernant la conception et l'exécution

On sait par expérience que les efflorescences de gypse apparaissent principalement sur les parties de maçonnerie exposées aux pluies et au soleil, donc surtout sur les façades orientées à l'ouest et au sud-ouest. Il est dès lors recommandé de prendre des mesures lors de la conception et de la réalisation des détails de manière à protéger la façade contre les conditions météorologiques (plus grands dépôts de toiture, par exemple).

Bien qu'un lien direct avec la formation d'efflorescences de gypse ne soit pas clairement établi, la protection des têtes de mur en cours d'exécution reste recommandée dans tous les cas pour limiter le risque d'apparition d'efflorescences rapides et primaires. ■

I. Dirckx, ir., chef de projet, laboratoire Matériaux de gros œuvre et de parachèvement, CSTC