

QUELQUES EXPERIENCES D'ASSECHEMENT SUR LES MONUMENTS EN URSS

Les spécialistes s'occupant de la conservation des monuments d'architecture en URSS estiment que l'étude approfondie du problème de la lutte contre l'humidification des bâtiments et ouvrages anciens est très importante et opportune. La résolution de ce problème doit permettre d'assurer une protection efficace des matériaux en pierre de ces ouvrages contre la destruction liée directement à leur humidification avec la congélation.

Un grand territoire de l'Union Soviétique englobant des régions à climat très différent impose la résolution complexe des problèmes de protection des monuments contre l'humidification et la destruction.

Certaines régions de l'Asie Centrale dans notre pays sont proches par leur climat des régions désertiques.

Le climat du littoral de la Mer Noire, de la Crimée et d'une partie des Républiques de Géorgie, d'Arménie et d'Azerbaïdjan peut être comparé à celui de la Méditerranée: la majeure partie de la Fédération de Russie a un climat continental. Les Républiques d'Estonie, de Lettonie et de Lituanie et la région de Lénin-grad sont caractérisées par un climat tempéré et humide. Les régions nordiques longeant l'océan glacial du Nord a aussi son propre climat dur et froid.

Les monuments anciens d'architecture se rencontrent en quantité considérable dans toutes les républiques ainsi que dans les diverses régions à climat différent.

Ce sont des ouvrages anciens de l'époque d'avant notre ère, qui se sont conservés partiellement en ruines sur le littoral de la Mer Noire, en Crimée et au Caucase, en Géorgie, Arménie et Azerbaïdjan. Ce sont des ouvrages à coloris oriental situés en Asie Centrale qui datent des temps de Tamerlan et des ruines trouvées dans les fouilles récentes de Samarkand qui datent de la période d'avant les Mongols.

Ce sont aussi des forteresses du Moyen-Age défendant des frontières de l'Etat Russe, des forteresses - monastères des régions nordiques et centrales du pays ceinturant la ville de Moscou.

Un grand nombre des immeubles publiques et des églises qui datent du XII-XVII siècle se trouvent sur le territoire du pays, dans les régions à climat très différent.

La diversité du climat, la variété des ouvrages et celle des matériaux de construction créent une grande difficulté pour la protection des ouvrages anciens contre la destruction.

Il existe dans les Républiques de l'URSS des ateliers de restauration qui possèdent en plus de l'expérience de conservation des ouvrages anciens, l'expérience de lutte contre des phénomènes provoquant leur démolition y compris la lutte contre l'humidification des constructions.

La coordination générale de tous les travaux menés dans le pays est réalisée par le Conseil scientifique-méthodique de protection des monuments de culture auprès du Ministère de la Culture de l'URSS.

Durant ces dernières années le Conseil scientifique-méthodique et le Comité National ICOMOS ont organisé des conférences dont les participants traitaient les problèmes de conservation des monuments en pierre et en bois.

Ainsi en 1965 a eu lieu une conférence à Moscou sur la conservation de la maçonnerie des monuments d'architecture. Au cours de cette réunion on discutait le problème de destruction de la maçonnerie, l'influence de l'humidification sur la destruction, ainsi que le problème concernant des superstructures complémentaires admissibles de maçonnerie et le revêtement assurant la protection des constructions en pierre contre la destruction et l'humidification par suite des précipitations atmosphériques. La documentation de cette conférence a été publiée.

En octobre 1966 a eu lieu une conférence en Crimée sur les problèmes liés à la conservation des ruines de Khersonès antique situé sur le côté Sud-Ouest de la presqu'île de Crimée.

Aujourd'hui le problème de conservation de la maçonnerie en ruines découverte dans les fouilles archéologiques n'est pas encore résolu.

La pierre tendre saturée par l'humidité jusqu'aux moindres capillaires et laissée en plein-air commence à se détruire même dans le climat atténué de la Crimée où il ne gèle pas très fort.

Actuellement pour accélérer la résolution complète de ce problème les mesures entreprises ont pour but de concentrer au Conseil Scientifique et Méthodique toute la documentation liée directement ou indirectement aux problèmes de lutte contre l'humidification des bâtiments et monuments.

Les organismes s'occupant des problèmes de protection des monuments de culture et les ateliers de restauration sont intimement liés aux laboratoires des différents départements réalisant en pratique une série de travaux sérieux dans ce domaine.

Les ateliers de restauration ainsi que de grands musées disposent de laboratoires propres.

Ce sont des formes essentielles des mesures d'organisation.

Maintenant j'exposerai brièvement les principes essentiels de lutte contre l'humidification des monuments architecturaux en pierre en URSS.

Comme on le sait, l'humidification peut résulter des précipitations atmosphériques, de la condensation des vapeurs d'eau sur la maçonnerie froide ainsi que de l'absorption capillaire et osmotique d'eau du sol.

Je m'arrêterai d'abord à la dernière espèce d'humidification laquelle lutte est la plus délicate. L'absorption d'eau du sol entraîne souvent l'imprégnation de maçonnerie par des sels notamment si des eaux souterraines sont minéralisées. Ces phénomènes se rencontrent en URSS à l'est de Moscou ainsi que dans les Républiques d'Asie Centrale.

Les recherches menées sur des monuments d'architecture dans les villes de Vladimir et de Souzdal par K. Florensky et V. Stépanov (bibliographie 10), ainsi que sur des ouvrages anciens de la République de Kazakstan en Asie Centrale par A. Minas (Bibliographie 8 et 9) découvrent les phénomènes qui conduisent à la destruction de la couche superficielle de pierre et de brique.

Des eaux souterraines, contenant dans ces régions des sels solubles, laissent du sel dans les couches superficielles de pierre à la suite de l'évaporation. La présence des sulfates de sodium ou de magnésie conduit à l'augmentation considérable du volume des sels cristallisables par suite de l'eau de constitution. Ce fait provoque la démolition progressive des couches superficielles des roches tendres de pierre et de brique dans la maçonnerie des ouvrages.

Selon l'avis du candidat des sciences K. Florensky, la concentration dangereuse de sels arrive dans une période de 150 à 200 ans après la construction ce qui exige l'exécution des travaux de dessalage de la maçonnerie.

Dans les régions nordiques et moyennes de notre pays il gèle fort (jusqu'à moins 30-35 degrés). Dans ces conditions, les roches tendres saturées d'eau sont progressivement détruites dans la maçonnerie.

La migration des vapeurs d'eau dans la maçonnerie diri-

gée vers la zone la plus refroidie par suite de la différence des pressions partielles des vapeurs d'eau : une grande importance.

Par exemple, dans des murs anciens de forteresses lorsqu'il gèle très fort des couches extérieures de maçonnerie se détruisent d'une manière intense du côté où le niveau de remblayage est le plus bas. Ce fait s'explique par la migration intense des vapeurs d'eau dirigée horizontalement du remblayage chaud situé plus haut à la surface refroidie où la pression partielle des vapeurs d'eau est plus basse.

La saturation progressive d'un volume de mur refroidi par l'humidité, l'accumulation d'eau et sa congélation conduisent à la démolition de la partie extérieure de soubassement. Ces phénomènes se rencontrent dans plusieurs murs de forteresses du Moyen-Age où durant des siècles derrière l'enceinte de forteresse la couche de remblayage augmentait.

La protection de maçonnerie contre l'absorption d'eau venant du sol s'opère en URSS dans plusieurs directions.

Parfois, pour remédier à ces défauts, on recommande de faire des gaines d'air dans la partie de soubassement, cependant ce moyen ne conduit pas à la diminution considérable d'humidification de la maçonnerie. Ce procédé peut être utilisé pour le séchage des bâtiments lorsque leur humidification se forme par suite de la condensation des vapeurs d'eau.

Ces derniers temps, un avis s'est répandu selon lequel le niveau de la technique moderne d'extraction de pierres peut assurer l'exécution des fentes horizontales dans les murs pour y mettre l'étanchéité à l'eau efficace. Ces travaux jusqu'à présent ne s'exerçaient pas sur des monuments d'architecture dans notre pays.

Tout de même il existe des propositions intéressantes concernant des procédés à employer pour couper des fentes à l'aide d'un foret mobile (bibliographie complémentaire 3)

Il y a des centres où les recherches menées sont dirigées vers la création d'une couche hydrophobe de maçonnerie au-dessus de la fondation. Cette couche est obtenue à l'aide de composés pénétrant facilement dans les moindres pores de maçonnerie. Il me semble que ce procédé soit le plus simple et le plus efficace pour la protection de la maçonnerie contre des eaux souterraines.

Notre presse a publié une communication sur des résultats heureux obtenus en Grande Bretagne à la suite de l'injection de préparation "actane" dans la maçonnerie. Il serait intéressant de savoir d'autres résultats de sa mise en oeuvre.

En cas de l'humidification limitée de murs l'apparition des tâches humides à la surface de maçonnerie ou d'enduit peut

être prévenue à l'aide des additions hydrophobes. Dans ce but est utilisé un savon alcalin à raison de 0,3 - 0,5 % du poids de liant qui est introduit dans la solution au cours des travaux de restauration de maçonnerie ou d'enduit. Ce procédé a été publié dans la littérature (bibliographie 14 et bibliographie complémentaire 4).

Le procédé d'électro-osmose utilisé dans beaucoup de pays d'Europe est basé sur l'effet de migration de l'humidité dans les corps poreux sous l'action du courant continu, élaboré par le professeur de l'Université de Moscou Resisse au XIXe siècle. Ce procédé est utilisé en URSS pour le séchage des maçonneries de certains monuments d'architecture.

Il y a deux procédés d'électro-osmose, le premier est actif. Il utilise une source extérieure de courant, le deuxième utilise le propre courant galvanique. Le deuxième (c'est-à-dire le procédé passif) est préférable, parce qu'il est plus économique. Ce procédé a été employé avec succès pour le séchage de quelques bâtiments près de Léningrad et de Moscou et de la Cathédrale du XIIe siècle à Kanev (Ukraine) (Bibliographies 13 et 6, bibliographies complémentaires 2 et 5).

Malgré la réalisation heureuse des travaux indiqués les problèmes, les difficultés et même les contradictions restent présents.

Ce fait exigea d'organiser des recherches comparatives plus profondes. Ces recherches sont menées actuellement à Moscou, en laboratoire dirigé par le professeur B.A. Rgeanitsyne. Sous la direction des collaborateurs de ce laboratoire sont réalisés des travaux de séchage par l'électro-osmose des murs de monuments d'architecture à Moscou.

Il convient d'attirer l'attention à la lutte contre l'humidification des ouvrages en pierre en plein air, murs anciens de forteresses galeries ouvertes, ruines par suite des précipitations atmosphériques au cours de leur conservation.

L'humidification de maçonnerie provoquée par les pluies d'automne et l'arrivée brusque de fortes gelées favorisent la démolition des couches superficielles des maçonneries ouvertes. La structure de pierre de maçonnerie a une importance énorme. Des calcaires compacts et la brique parfaitement cuite supportent relativement bien la congélation. Des pierres absorbant beaucoup d'humidité, comme par exemple des calcaires des monuments de Pskov, sont démolies durant le premier hiver. Les moyens efficaces de protection ne sont pas encore trouvés. Le revêtement par des silicons ne protège que des surfaces verticales pour la période de 1 à 2 ans. Il est indispensable de continuer les recherches dans ce domaine.

L'humidification par suite de l'eau de condensation a une grande importance en présence des fresques et notamment de la peinture à la détrempe sur les murs des bâtiments anciens. Le dégagement de l'eau de condensation se fait sentir particulièrement au printemps au cours du changement brusque de température, lorsque l'écart de température des murs à l'intérieur des bâtiments qui ne sont pas chauffés et de l'air extérieur qui est de 10° à 15°. Actuellement c'est l'aérage des bâtiments qui est considéré comme un moyen préventif réalisé avec précaution, qui est considéré comme un moyen préventif réalisé avec précaution.

Il convient de conseiller un faible chauffage des locaux et une limitation d'accès des visiteurs durant les premières semaines de printemps.

Le procédé perfectionné consiste à amener à l'intérieur des locaux de l'air légèrement chauffé à un degré hydrométrique réglé par un conditionneur.

Le problème de mesure du degré hydrométrique à l'intérieur des monuments d'architecture ne manque pas non plus d'intérêt. Ce problème attire une grande attention ce qui s'explique par le fait que des ouvrages anciens sont affectés souvent pour des musées.

Il est nécessaire de disposer d'appareils simples assurant les indications exactes dans n'importe quelles conditions.

J'espère que le présent colloque contribue aux échanges profonds des données scientifiques et résultats de recherches concernant les problèmes traités pour la meilleure conservation de l'héritage culturel.

M. ZVORIKIME